Deutscher Bundestag
11. Wahlperiode

Drucksache 11/2049

23. 03. 88

Sachgebiet 221

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bundesbericht Forschung 1988

Inhalt

		Seite
Teil I	**Orientierung und Perspektiven der Forschungspolitik der Bundesregierung**	13
1.	*Aktuelle Entwicklungen, Leitvorstellungen, Ziele, Aufgaben*	13
1.1	Forschung und Technologie heute	13
1.2	Leitlinien und generelle Ziele der Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung	16
1.3	Bisherige und künftige Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik	19
2.	*Neue technologische Basis, weltweit wachsende Forschungsanstrengungen und Internationalisierung von Forschung und Technologie*	22
2.1	Schlüsseltechnologien und die von ihnen ausgehenden „strukturellen" Innovationen	22
2.2	Weltweit steigende Aufwendungen für FuE; steigender Anteil von FuE an den Gesamtinvestitionen	25
2.3	Internationalisierung der Produktion und Nutzung technologischen Wissens	25
2.4	Forschungspolitik im Rahmen der zunehmenden Internationalisierung von Forschung und Technologie	26
3.	*Die Debatte um Wissenschaft und Technik und die Rolle der Forschungspolitik*	29
3.1	Wissenschaft und Technik — Für den Menschen	29
3.2	Chancen und Risiken von Technologien	30

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministers für Forschung und Technologie vom 22. März 1988 aufgrund der Beschlüsse des Deutschen Bundestages vom 23. Juni 1976 — Drucksache 7/5389 — und vom 23. Oktober 1983 (Plenarprotokoll S. 1825).

		Seite
3.3	Freiheit und Verantwortung in der Wissenschaft	31
3.4	Wissenschaft, Technik und die Zukunft unserer Kultur	33
4.	*Perspektiven der institutionellen Forschungsförderung*	35
4.1	Überblick: Arbeitsteilung und Kooperation zwischen Bund und Ländern	35
4.2	Hochschulforschung; Verbesserung der Rahmenbedingungen der Forschung	37
4.3	Max-Planck-Gesellschaft	39
4.4	Großforschungseinrichtungen	40
4.5	Wissenschaftlicher Nachwuchs	41
5.	*Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft*	43
5.1	Technik als Triebfeder des Wirtschaftswachstums	43
5.2	Forschungsförderung in der Marktwirtschaft	43
5.3	Wirtschaft erhöht eigene Forschungsaufwendungen	43
5.4	Bereitschaft zur Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft fördern	44
5.5	Die Rolle von kleinen und mittleren Unternehmen und deren Förderung im Innovationsprozeß	45
5.6	Verbesserung der Rahmenbedingungen	46
6.	*Leistungsstand der Bundesrepublik Deutschland in Forschung und Technologie*	46
6.1	Ausgangsposition	46
6.2	Leistungsstand der Forschung	50
6.3	Technologischer Leistungsstand, Innovationskraft und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit	51
Teil II	**Die Ressourcen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland**	57
1.	*Die Wissenschaftsausgaben*	57
2.	*Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung*	60
3.	*Das in Forschung und Entwicklung tätige Personal*	66
4.	*Die Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung 1981 bis 1988*	68
5.	*Zum Anteil der Grundlagenforschung an der Forschungsförderung durch den Bund*	79
6.	*Die Ausgaben der Länder für Forschung und Entwicklung*	82
7.	*Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder*	84
8.	*Die Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft*	86
9.	*Die Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen*	99
10.	*Die Ressourcen für Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich*	106
11.	*Patent- und Lizenzbilanz der Bundesrepublik Deutschland*	116

		Seite
Teil III	**Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes**	121
1.	*Einführung*	121
2.	*Förderbereiche und Förderschwerpunkte*	122
2.1	Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	122
2.2	Sonderbereiche der Grundlagenforschung, insbesondere Großgeräte	123
2.3	Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	126
2.4	Weltraumforschung und Weltraumtechnik	130
2.5	Energieforschung und Energietechnologie	132
2.6	Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung	137
2.7	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	145
2.8	Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens	148
2.9	Informationstechnik; Fertigungstechnik	149
2.10	Biotechnologie	158
2.11	Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien	164
2.12	Luftfahrtforschung und -entwicklung	170
2.13	Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr; Verkehrssicherheit	171
2.14	Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	173
2.15	Raumordnung und Städtebau; Bauforschung	175
2.16	Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich	178
2.17	Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	179
2.18	Bildungs- und Berufsbildungsforschung	182
2.19	Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	185
2.20	Fachinformation	190
2.21	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	192
2.22	Querschnittsaktivitäten; Technikfolgenabschätzung	196
2.23	Wehrforschung und -technik	198
Teil IV	**Forschungs- und Technologiepolitik in den Ländern**	201
1.	*Einführung*	201
2.	*Forschungsförderung in den einzelnen Ländern*	202
2.1	Baden-Württemberg	202
2.2	Freistaat Bayern	204
2.3	Berlin	206
2.4	Freie Hansestadt Bremen	209
2.5	Freie und Hansestadt Hamburg	211
2.6	Hessen	213
2.7	Niedersachsen	216

		Seite
2.8	Nordrhein-Westfalen	219
2.9	Rheinland-Pfalz	222
2.10	Saarland	224
2.11	Schleswig-Holstein	227
Teil V	**Internationale und innerdeutsche Forschungs- und Technologiepolitik — Internationale Organisationen und Forschungseinrichtungen mit Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland**	231
1.	*Einführung*	231
2.	*Internationale Organisationen*	233
2.1	Europäische Gemeinschaften (EWG, EGKS, EURATOM), Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel	233
2.2	Europäische Weltraumorganisation (ESA), Paris	235
2.3	Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO), Wien	235
2.4	Nordatlantikpakt-Organisation (NATO), Brüssel	236
2.5	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), Paris	237
2.6	Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), Paris	237
3.	*Internationale Forschungseinrichtungen*	238
3.1	Europäische Organisation für Kernforschung (CERN), Genf	238
3.2	Europäische Organisation für Astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre (ESO), Garching	238
3.3	Europäische Konferenz für Molekularbiologie (EMBC) und Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL), Heidelberg	239
3.4	Institut Max von Laue — Paul Langevin (ILL), Grenoble	240
3.5	Europäische Synchrotronstrahlungsanlage (ESRF), Grenoble	240
3.6	Europäisches Hochschulinstitut (EHI), Florenz	241
3.7	Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW), Shinfield Park bei Reading, Großbritannien	241
3.8	Stiftung Deutsch-Niederländischer Windkanal (DNW), Emmeloord/Niederlande	241
3.9	Europäischer Transschall-Windkanal (ETW), Köln	242
3.10	Institut der Vereinten Nationen für Ausbildung und Forschung (UNITAR), New York	242
3.11	Internationales Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA), Laxenburg (Österreich)	243
3.12	Deutsch-französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL), Saint-Louis, Frankreich	243
4.	*Sonstige multilaterale Zusammenarbeit*	244
4.1	EUREKA	244
4.2	Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung — COST, Brüssel	248
4.3	Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission (IOC) der UNESCO, Paris	248

		Seite
4.4	Beratungsgruppe für Internationale Agrarforschung (CGIAR), Washington	249
5.	*Innerdeutsche und bilaterale internationale Zusammenarbeit*	249
5.1	Innerdeutsche Zusammenarbeit	249
5.2	Bilaterale Zusammenarbeit mit Westeuropäischen Ländern	250
5.3	Zusammenarbeit mit USA und Kanada	251
5.4	Zusammenarbeit mit Japan	251
5.5	Kooperation mit osteuropäischen Staaten	252
5.6	Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern	252
5.7	Bilaterale wissenschaftlich-technologische Abkommen	254
Teil VI	**Förderorganisationen und Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland**	277
1.	*Einführung*	277
2.	*Förderorganisationen*	278
2.1	Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG), Bonn	278
2.2	Alexander-von-Humboldt-Stiftung (AvH), Bonn	282
2.3	Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), Bonn	282
2.4	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Essen	283
2.5	Stiftung Volkswagenwerk, Hannover	284
2.6	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AIF), Köln	285
3.	*Trägerorganisationen*	285
3.1	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG), München	285
3.2	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG), München	289
4.	*Großforschungseinrichtungen*	293
4.1	Aufgaben und Struktur der Großforschungseinrichtungen	293
4.2	Übersicht über die Großforschungseinrichtungen	296
4.2.1	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven	296
4.2.2	Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg	297
4.2.3	Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DFVLR), Köln	298
4.2.4	Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg	299
4.2.5	Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF), Braunschweig	300
4.2.6	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht	301
4.2.7	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD), Sankt Augustin	302
4.2.8	Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF), Neuherberg	303
4.2.9	Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI), Darmstadt	304
4.2.10	Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI), Berlin	305

		Seite
4.2.11	Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP), Garching	306
4.2.12	Kernforschungsanlage Jülich GmbH (KFA), Jülich	307
4.2.13	Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK), Karlsruhe	308
5.	*Gemeinsam geförderte Einrichtungen der „Blauen Liste"*	309
6.	*Bundesanstalten und andere Einrichtungen der Ressortforschung des Bundes*	312
6.1	Geschäftsbereich des Bundesministers des Auswärtigen (AA)	312
6.1.1	Deutsches Archäologisches Institut (DAI), Berlin	312
6.2	Geschäftsbereich des Bundesministers des Innern (BMI)	312
6.2.1	Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BIB), Wiesbaden	312
6.2.2	Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien (BIOst), Köln	312
6.2.3	Bundesinstitut für Sportwissenschaften (BISp), Köln	312
6.2.4	Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG), Frankfurt	314
6.3	Geschäftsbereich des Bundesministers für Wirtschaft (BMWi)	314
6.3.1	Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin	314
6.3.2	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover	314
6.3.3	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig	316
6.4	Geschäftsbereich des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML)	316
6.4.1	Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe	316
6.4.2	Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel	316
6.4.3	Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach	316
6.4.4	Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung, Detmold	316
6.4.5	Bundesanstalt für Fettforschung, Münster	316
6.4.6	Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg	316
6.4.7	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Braunschweig	316
6.4.8	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin und Braunschweig	318
6.4.9	Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Tübingen	318
6.4.10	Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof, Siebeldingen/Pfalz	318
6.4.11	Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung, Ahrensburg	318
6.4.12	Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg	318
6.4.13	Zentralstelle für Agrardokumentation und -information, Bonn	318
6.5	Geschäftsbereich des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung (BMA)	318
6.5.1	Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund	318
6.5.2	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesanstalt für Arbeit (BA), Nürnberg	320
6.6	Geschäftsbereich des Bundesministers der Verteidigung (BMVg)	320

		Seite
6.6.1	Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik (FWG), Kiel	320
6.6.2	Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaften e. V. (FGAN), Bonn	320
6.7	Geschäftsbereich des Bundesministers für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG)	320
6.7.1	Bundesgesundheitsamt (BGA), Berlin	320
6.7.2	Paul-Ehrlich-Institut — Bundesamt für Sera und Impfstoffe, Frankfurt	320
6.7.3	Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln	322
6.8	Geschäftsbereich des Bundesministers für Verkehr (BMV)	322
6.8.1	Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Bergisch-Gladbach	322
6.8.2	Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe	322
6.8.3	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz	322
6.8.4	Deutsches Hydrographisches Institut (DHI), Hamburg	324
6.8.5	Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach	324
6.9	Geschäftsbereich des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	324
6.9.1	Umweltbundesamt (UBA), Berlin	324
6.9.2	Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BfANL), Bonn	326
6.10	Geschäftsbereich des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen (BMP)	326
6.10.1	Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt, Darmstadt und Berlin	326
6.10.2	Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste der Deutschen Bundespost (WIK), Bad Honnef	326
6.11	Geschäftsbereich des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau)	328
6.11.1	Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR), Bonn	328
6.12	Geschäftsbereich des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT)	328
6.12.1	Biologische Anstalt Helgoland (BAH), Hamburg	328
6.12.2	Deutsches Historisches Institut (DHI), Paris	328
6.12.3	Deutsches Historisches Institut (DHI), Rom	328
6.12.4	Deutsches Historisches Institut (DHI), London	328
6.12.5	Deutsches Historisches Institut (DHI), Washington	328
6.12.6	Deutsches Institut für Japanstudien (DIJ), Tokio	330
6.12.7	Kunsthistorisches Institut (KHI), Florenz	330
6.12.8	Orient-Institut (OI), Beirut	330
6.13	Geschäftsbereich des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft (BMBW)	330
6.13.1	Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Berlin	330
6.14	Geschäftsbereich des Bundesministers für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ)	330
6.14.1	Deutsches Institut für Entwicklungspolitik GmbH (DIE), Berlin	330

Seite

7. *Überregionale Informationseinrichtungen und zentrale Fachbibliotheken* ... 334

8. *Übersicht über die Projektträger des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT)* ... 339

Teil VII Statistik ... 341

1. *Grundlagen der Forschungsstatistik* ... 341

2. *Tabellenteil* ... 347

2.1 Begriffserläuterungen zum statistischen Zahlenmaterial ... 347

2.2 Finanzdaten ... 349

2.2.1 Bundesrepublik Deutschland insgesamt ... 349

Tabelle 1: Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach Finanzierungsquellen ... 349

Tabelle 2: FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung ... 351

Tabelle 3: FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren und deren Finanzierung (Gesamtbudget Forschung) ... 352

2.2.2 Staat ... 354

Tabelle 4: Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte nach Aufgabenbereichen und Finanzierungsquellen (Nettoausgaben) ... 354

Tabelle 5: Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte nach Aufgabenbereichen und Ausgabearten (unmittelbare Ausgaben) ... 355

Tabelle 6: — entfällt —

Tabelle 7: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts ... 356

Tabelle 8: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten ... 358

Tabelle 9: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderungsarten ... 362

Tabelle 10: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen ... 364

Tabelle 11: Ausgaben des Bundes an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen ... 366

Tabelle 12: Ausgaben des Bundes an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen ... 368

Tabelle 13: — entfällt —

Tabelle 14: FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder nach Forschungszielen ... 370

Tabelle 15: Wissenschaftsausgaben der Länder und Gemeinden (Gv.) in länderweiser Gliederung (Nettoausgaben) ... 371

2.2.3 Wirtschaft ... 374

Tabelle 16: Gesamtaufwendungen und eigenfinanzierte Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen ... 374

Seite

Tabelle 17: Interne und externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen 375

Tabelle 18: Beschäftigte, Umsatz und FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen und nach Beschäftigtengrößenklassen 376

Tabelle 19: Ausgaben der Wirtschaft für Wissenschaftsspenden und Stiftungen der gewerblichen Wirtschaft nach aufbringenden Wirtschaftszweigen 378

2.2.4 Sonstige inländische Daten 379

Tabelle 20: Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Ausgabearten 379

Tabelle 21: Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Wissenschaftszweigen 381

Tabelle 22: Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren (ohne Urheberrechte) nach Wirtschaftszweigen 384

Tabelle 23: Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren (ohne Urheberrechte) nach den wichtigsten Partnerländern 386

Tabelle 24: Einnahmen und Ausgaben im Außenwirtschaftsverkehr für technische Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen und Ländergruppen 388

2.2.5 Internationaler Vergleich 391

Tabelle 25: Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten 391

Tabelle 26: Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften in Europäischer Währungseinheit 392

Tabelle 27: Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften nach verschiedenen Kriterien 396

Tabelle 28: Einnahmen und Ausgaben ausgewählter Industrieländer für Patente, Erfindungen, Verfahren und Urheberrechte 398

2.3 Personaldaten 399

Tabelle 29: In Forschung und Entwicklung tätiges Personal nach Personalgruppen und Sektoren 399

Tabelle 30: In Forschung und Entwicklung tätiges Personal der Unternehmen und der Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Wirtschaftszweigen 401

Tabelle 31: FuE-Personal in Unternehmen nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen 402

Tabelle 32: FuE-Personal in Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen 404

Tabelle 33: FuE-Personal in Hochschulen nach Personalgruppen und Wissenschaftszweigen 405

Tabelle 34: Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Personalgruppen und Institutionen 407

Seite

Tabelle 35: Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Institutionen und Wissenschaftszweigen 410

Tabelle 36: Personal der bundes- und landeseigenen Forschungseinrichtungen nach Wissenschaftszweigen 412

Tabelle 37: Personal in Großforschungseinrichtungen 414

Tabelle 38: In FuE tätiges Personal in ausgewählten OECD-Staaten nach Personalgruppen und Sektoren 416

2.4 Regionaldaten 417

Tabelle 39: Regionale Aufteilung der Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung 1985 und 1986 417

Tabelle 40: Regionale Aufteilung der Länderausgaben für Forschung und Entwicklung insgesamt auf Sitzländer der geförderten Einrichtungen bzw. Zuwendungsempfänger 1985 417

Tabelle 41: Regionale Aufteilung der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors auf Sitzländer der Forschungsstätten 1985 418

Schaubildverzeichnis 11

Abkürzungsverzeichnis 419

Stichwortverzeichnis 429

Schaubildverzeichnis

— Teil I —

		Seite
I/1	Leitlinien und Orientierungen	17
I/2	Bruttoinlandsausgaben für FuE als Anteil am Bruttoinlandsprodukt. Vergleich führender Industrieländer 1971—1987	24
I/3	Mit Technik verantwortlich umgehen — Beiträge der Forschungspolitik	29
I/4	Drittmittel der Hochschulen	38
I/5	Institutionelle Förderung der Max-Planck-Gesellschaft durch Bund und Länder	39
I/6	Indikatoren für Aufwand und Ertrag von Forschung und Entwicklung	47
I/7	FuE-Aufwand und wissenschaftlicher Leistungsstand. Vergleich führender Industrieländer 1975 und 1984	48
I/8	FuE-Aufwand und wissenschaftlicher Leistungsstand. Vergleich führender Industrieländer 1975 und 1984 — ohne USA —	49
I/9	FuE-Aufwand und technologischer Leistungsstand. Vergleich führender Industrieländer 1975 und 1985	54

— Teil II —

II/1	Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach Finanzierungsquellen	58
II/2	Anteil der Ausgaben für FuE an den Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland	59
II/3	Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland. FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren	61
II/4	Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland. FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren	63
II/5	Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland 1987	65
II/6	In Forschung und Entwicklung tätiges Personal der Bundesrepublik Deutschland nach Personalgruppen und Sektoren	67
II/7	Anteile der Ressorts an den FuE-Ausgaben des Bundes	69
II/8	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten — Profildarstellung —	75
II/9	Ausgaben des BMFT für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten — Profildarstellung —	77
II/10	Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes	81
II/11	Wissenschaftsausgaben der Länder (einschließlich Gemeinden)	83
II/12	Bruttowertschöpfung (BWS) und FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen 1985	87
II/13	Indirekt-spezifische Förderung von FuE in der gewerblichen Wirtschaft durch den BMFT	90
II/14	EUREKA-Projekte mit BMFT-Förderung	96
II/15	Anteil der FuE-Gesamtaufwendungen der FuE-betreibenden Unternehmen am Umsatz nach Beschäftigungsgrößenklassen (1985)	100
II/16	FuE-Gesamtaufwendungen der FuE-betreibenden Unternehmen je Beschäftigten nach Beschäftigungsgrößenklassen (1985)	101

Seite

II/17 FuE-Gesamtaufwendungen der FuE-betreibenden Unternehmen nach Beschäftigungsgrößenklassen (1985) ... 101

II/18 Maßnahmen der Bundesregierung zur Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen ... 103

II/19 Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) in ausgewählten Staaten ... 108

II/20 Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) im internationalen Vergleich (Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Japan, USA) ... 110

II/21 Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten der Europäischen Gemeinschaft 1986 ... 112

II/22 Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren nach Unternehmen ohne und mit ausländische(r) Kapitalbeteiligung ... 117

— Teil III —

III/1 Programm Fertigungstechnik. Geförderte Vorhaben nach Firmengrößenklassen ... 157

III/2 Entwicklung der BMFT-Fördermaßnahme Auftragsforschung und -entwicklung ... 187

III/3 Entsendung von Industriepersonal in öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen ... 188

— Modell der Fördermaßnahme Forschungskooperation — ... 188

— Bewilligte Vorhaben des Programms Forschungskooperation nach Forschungseinrichtungen — ... 188

— Teil V —

V/1 Verteilung der EUREKA-Projekte nach Technologiebereichen ... 246

V/2 Deutsche Beiträge zu EUREKA-Projekten nach Technologiebereichen ... 247

V/3 BMFT-Förderung bei EUREKA-Projekten nach Technologiebereichen ... 247

— Teil VI —

VI/1 Fachbereiche der Fraunhofer-Gesellschaft. Personaleinsatz in den Fachbereichen 1986—1988 ... 292

VI/2 Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen ... 332

VI/3 Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen ... 333

Teil I

Orientierung und Perspektiven der Forschungspolitik der Bundesregierung

1. Aktuelle Entwicklungen, Leitlinien, Ziele, Aufgaben

1.1 Forschung und Technologie heute

Wissenschaft, Forschung und Technologie haben seit dem Bundesforschungsbericht 1984 weiter an Aktualität und Wirkung gewonnen und bestimmen einen wachsenden Anteil der wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Diskussion:

- Die im Bundesforschungsbericht 1984 (Drucksache 10/1543) erstmals ausführlich behandelte Frage der *internationalen Wettbewerbsfähigkeit* in Hochtechnologie-Bereichen ist weiterhin ein wesentlicher Gesichtspunkt der Selbsteinschätzung und Zukunftsüberlegungen in Europa, Japan und den USA. Die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in den USA, Japan und der Bundesrepublik Deutschland nähern sich der Marke von 3 % am Bruttoinlandsprodukt, während dieser Anteil 1970 in Japan und bei uns noch bei 1,9 bzw. 2 % lag.
- Die *„strukturellen" Innovationen,* die von den drei forschungsintensiven Schlüsseltechnologien, der Informationstechnik, der Biotechnologie sowie neuen technischen Materialien ausgehen und durch immer neue Anwendungen und Kombinationen immer mehr Sektoren einbeziehen, haben nichts von ihrer Faszination und Dynamik verloren und stehen nach wie vor weltweit im Mittelpunkt innovatorischer Anstrengungen.
- *Unternehmensstrategien* sind weltweit durch das erklärte Streben nach technologischer Kompetenz, durch zunehmende internationale Kooperation und Verflechtung in Forschung und Entwicklung sowie durch rasch steigende Forschungsaufwendungen geprägt.
- *Neuere Entwicklungen in der Grundlagenforschung,* wie das Studium nicht-linearer Phänomene in der Mathematik mit Anwendungen in der Physik und der Biologie oder die Fortschritte in den Neurowissenschaften sind dabei, unsere Vorstellungen von universalen Gesetzmäßigkeiten und „Ordnungen" bzw. vom menschlichen Denken zu revolutionieren; umgekehrt zeigt der wissenschaftliche Durchbruch bei den Supraleitern stellvertretend für ähnliche Erkenntnissprünge in anderen Bereichen, daß Forschung immer wieder überraschende Chancen auch für technologische Anwendungen erschließt.
- Mit Forschung und Technologie verknüpfte Themen beherrschen schließlich die *Zukunftsdiskussion:* Ökologische Risiken und denkbare Klimaveränderungen, Chancen in Gentechnologie und Medizin ebenso wie damit aufgeworfene Fragen der Ethik, Chancen für Arbeitsplätze und die zukünftige Energiesicherung, Sicherheit insbesondere großer und komplexer technischer Systeme, Forschung zu allen diesen Fragen im Sinne von Technikfolgenabschätzung ebenso wie Überlegungen zu möglichen technologischen Abhilfen und organisatorisch-institutionellen Vorkehrungen.

Die im Bundesforschungsbericht 1984 herausgestellte breite Bedeutung von Wissenschaft, Forschung und Technologie für die Weiterentwicklung unserer *wissenschaftlich-technischen Kultur,* für die *Entfaltung menschlicher Lebenschancen* und für die *Bewältigung der Zukunftsaufgaben* wird damit täglich bestätigt.

Wirkungen und Chancen

Wie schon vor vier Jahren entwickelt, stehen für die Bundesregierung die folgenden Wirkungsbereiche von Wissenschaft, Forschung und Technologie im Vordergrund:

1. Wissenschaft und Forschung als Grundlage und Ausdruck unserer Kultur. Von der wissenschaftlichen Durchdringung bislang nicht voll verstandener Phänomene gehen immer wieder neue Impulse für unser Denken und unser Weltverständnis aus.

   Die Dynamik in vielen Bereichen der *Grundlagenforschung,* neben schon erwähnten Feldern u. a. in der Biologie, besonders der Molekularbiologie, der Gentechnik, der Virologie und der Immunologie, aber auch in der Festkörperforschung und auf vielen anderen Feldern der Physik zeigt uns jeden Tag neu, daß der „Dialog mit der Natur" immer wieder neu geführt werden muß.

   Kaum jemals wird auch die gedankliche Bewältigung unserer Welt in den *Geisteswissenschaften* einen abschließenden Stand erreicht haben oder werden die Fragen der *Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* abschließend beantwortet sein: Schon allein der wissenschaftlich-technische Fortschritt und die damit einhergehenden wirtschaftlichen und kulturellen Entwicklungen werfen immer wieder neue Fragen auf.

   Intensiviert hat sich die Wechselwirkung von Grundlagenforschung und *anwendungsorientierter Forschung.* Gerade die Entwicklung in den letzten Jahren macht die Anstöße deutlich, die die

Grundlagenforschung aus technologisch motivierten Entwicklungsprogrammen erhält: In Brennpunkten der wissenschaftlich-technischen Entwicklung, etwa der Weiterentwicklung und Nutzbarmachung der Supraleitungstechnik, der Forschung zur Thematik „künstliche Intelligenz" (KI) oder beim sog. Protein-Design in der Biotechnologie, werden unterschiedlichste wissenschaftliche Disziplinen zusammengeführt. Bei KI z.B. Linguistik und Neurowissenschaft, Informatik und Mathematik, die jeweils nicht nur zu den Anwendungen beitragen, sondern ihrerseits wieder Anstöße für die eigene Disziplin erhalten. Vielfach verschmelzen zugleich Grundlagenforschung und technologische Entwicklung und sind immer weniger eindeutig voneinander zu unterscheiden. Die *Synergieeffekte* eines besseren Zusammenspiels von freier und programmorientierter Grundlagenforschung werden damit für beide Seiten deutlich.

2. Forschung als Quelle von Orientierungs- und Handlungswissen im engeren Sinne, worunter nicht zuletzt Hilfen der Wissenschaft für die gedankliche Durchdringung heutiger gesellschaftlicher Probleme und Handlungsnotwendigkeiten zu verstehen sind — bis hin etwa zu den Fragen, die der weitere Fortschritt in Wissenschaft und Technik für die Gesellschaft aufwirft.

   Vor allem die aktuelle Debatte um Genforschung und *Ethik,* um die Grenzen der Forschung und um die Wahrung der Würde des Menschen in diesem Bereich zeigt, daß Forschung und Technologie nicht außerhalb kultureller, ethisch begründeter Wertvorstellungen stattfinden kann, daß für die geforderten Synthesen ein entsprechendes *Orientierungs- und Handlungswissen* zu entwickeln ist, womit aber auch Brücken zu schlagen sind zwischen den Naturwissenschaften und den Geistes- und Sozialwissenschaften, nicht zuletzt zu Philosophie und Ethik.

3. Forschung als Ursprung eines breiten Stroms wissenschaftlich-technischer Innovationen und Lebensnerv einer industriell orientierten Volkswirtschaft, die selbst wiederum nicht nur Einkommen und Wohlstand sichert, sondern als Berufswelt einen wesentlichen Teil unserer gesellschaftlichen Kultur umfaßt.

   Gerade die rasche Entwicklung der modernen, unmittelbar in der Grundlagenforschung wurzelnden *Schlüsseltechnologien* von der Biotechnologie bis zur Materialforschung, generell das Eindringen von high-tech-Innovationen in die Alltagsproduktion und die damit einhergehenden „strukturellen" Innovationen zeigen deutlicher als je zuvor die unmittelbare Bedeutung der Forschung für bahnbrechende *technologische Innovationen.*

4. Durch Forschung und Technologie ermöglichter unmittelbarer sozialer Fortschritt im Sinne der Erweiterung und Entfaltung von Lebenschancen, vor allem hinsichtlich Gesundheit und Lebenserwartung, attraktiver und menschengerechter Arbeitsplätze, Bildungsmöglichkeiten, Mobilität, Kommunikationsmöglichkeiten.

   An positiven sozialen und technikkulturellen Perspektiven sind in den letzten Jahren deutlich hervorgetreten:

   — die Chancen von Gentechnik und Molekularbiologie im Bereich der Medizin, von der *Tumorbekämpfung* über die *Aids-Forschung* bis hin zum besseren Verständnis und der Therapie von *Zivilisationskrankheiten wie* Rheuma und Allergien;

   — die Chancen für attraktive, gesunde, Kreativität erfordernde *Arbeitsplätze* durch den steigenden Anteil und Wert steuernder und überwachender Tätigkeit und von immer mehr teilautomatisierter Maßarbeit statt Massenproduktion;

   — die Chancen zur Überwindung des lange Zeit empfundenen scheinbaren *Gegensatzes von Kultur und (technischer) Zivilisation* nicht nur durch das sichtbarer werdende Zusammenwirken von Technik und kulturellem Interesse beim Denkmalschutz, in der modernen Architektur, in der Musik, sondern auch durch den steigenden Gehalt an gestalterischer Ästhetik in der „Alltagsproduktion", beim Automobildesign, im Wohnbereich, in der Mode und im Städtebau.

   Auch wenn damit natürlich nicht alle mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt sich immer wieder neu stellenden Fragen gelöst sind, so hat die Wahrnehmung dieser Chancen in unserer Gesellschaft mit großer Wahrscheinlichkeit wesentlich dazu beigetragen, daß moderne Technik wieder ein positives, wenn auch nüchtern und kritisch-konstruktiv diskutiertes Thema ist.

5. Forschung und Technologie als Chancen für ökologischen Fortschritt, nicht nur über bessere Wissensgrundlagen und ein geschärftes ökologisches Verständnis, sondern auch durch umweltverträglichere Produktionsweisen und Produkte.

   Auch hier stehen derzeit die Chancen der Informationstechnik, der Biotechnologie und neuer Materialien im Vordergrund, vor allem umweltschonende biotechnologische Produktionsprozesse, mit Hilfe der Informationstechnik verbesserte Prozeßsteuerung und -überwachung, das Prinzip des „doing more by less", wie es sich auch mit hoch spezialisierten Materialien verwirklichen läßt und damit die sich abzeichnenden Möglichkeiten einer generell *software-intensiven statt material- und energieintensiven Produktion.*

6. Wissenschaft, Forschung und Technologie als völkerverbindende Elemente, mit immer weitergehenden Kooperationschancen, die — als wichtiges Pendant zum notwendigen ökonomischen Wettbewerb — zu gemeinsamen Zielen und gemeinsamer Verantwortung hinführen.

   Die für Hochtechnologie-Innovationen erforderliche *Synergie* komplementären Wissens aus unterschiedlichsten Wissensgebieten hat gerade in den letzten Jahren — neben der traditionellen Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung und bei sehr langfristigen Vorhaben wie der Kernfusion — zu einer nie dagewesenen *Internationalisierung*

und Globalisierung von Wissenschaft und Technologieentwicklung geführt, bei der vor allem die weltweite Kooperation von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen eine immer größere Rolle spielt. Zunehmend werden in internationaler Forschungszusammenarbeit Voraussetzungen für eine weltweit arbeitsteilige Produktion geschaffen, wobei auch die Angleichung von technischen Normen, Standards und Zulassungsvorschriften stärker in den Vordergrund rückt. Diese Internationalisierung und Globalisierung wird damit zu einem wesentlichen Faktor der weiteren weltweiten Verflechtung der Volkswirtschaften und nicht zuletzt bei der Entwicklung des europäischen Binnenmarktes.

Hinzu kommt das zunehmende Bewußtsein der *gemeinsamen Verantwortung* für eine verletzliche Welt, wie unter dem nachstehenden Gliederungspunkt und in Kapitel 2 näher ausgeführt wird.

Wissenschaft, Forschung und Technologie als Thema der internationalen Politik

Insbesondere die wachsende Bedeutung des technischen Fortschritts für die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften hat dazu geführt, daß in den letzten 10 Jahren weltweit die Fragen von Wissenschaft, Forschung und Technologie auch ins Zentrum der Politik, nicht zuletzt der internationalen Politik rückten. Die wichtigsten Themen und Ereignisse in diesem Zusammenhang waren:

- Die für *Europa* wichtige Debatte um seine zukünftige *technologische Wettbewerbsfähigkeit,* etwa im Vergleich zum pazifischen Raum, und damit um seine Kreativität und gesellschaftlich-ökonomische Vitalität.
- Die daraus folgenden *europäischen Initiativen* zur Ermutigung der Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit bei zivilen Schlüsseltechnologien, in der Umwelttechnologie und bei der Weiterentwicklung einer europaweiten wissenschaftlichen Infrastruktur, u. a. im Rahmen von EUREKA und bis hin zu der erklärten politischen Absicht der Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft, eine europäische *Technologiegemeinschaft* zu schaffen, die jetzt in der Einheitlichen Europäischen Akte (EEA) ihren Ausdruck gefunden hat.
- Der ebenso von dem Gedanken der weiteren *Integration und Selbstbehauptung Europas* wie der Kooperation mit den USA bestimmte Beschluß der europäischen Länder, eine eigenständige Kapazität in der Weltraumforschung und -technik einschließlich eines Anteils bemannter Raumfahrt aufzubauen und sich an der geplanten internationalen Weltraumstation zu beteiligen.
- Die unter dem Eindruck der technisch-wirtschaftlichen Erfolge Japans in der Mikroelektronik und generell im Hochtechnologie-Bereich in den *USA* geführte Debatte um die Sicherung der wissenschaftlich-technischen Führungsposition und um den freien Zugang zu wissenschaftlichen Kapazitäten und Ergebnissen.
- Die mit der deutlich hervorgetretenen *Globalisierung* der Technologieentwicklung aufgeworfenen Fragen eines ausreichenden und wirkungsvollen Schutzes geistigen Eigentums, der Vermeidung von technologischem Protektionismus und eines angemessenen Beitrags aller Länder zur Grundlagenforschung, wie sie derzeit im Rahmen der OECD diskutiert werden, zuletzt anläßlich der Forschungsministerkonferenz im Oktober 1987.
- Die weiter gewachsene Einsicht in die Notwendigkeit der internationalen *Kooperation in der Grundlagenforschung,* wie sie sich u. a. in dem gemeinsamen Bau und Betrieb von Großgeräten der Grundlagenforschung im Kreis der westeuropäischen Länder oder in der japanischen Initiative zu einem weltweiten „HUMAN FRONTIER SCIENCE PROGRAMME" zeigt.
- Schließlich die offenbar dauerhafte Öffnung *Chinas* für die wirtschaftliche und wissenschaftlich-technische Kooperation mit dem Westen und die in der *UDSSR* vorangetriebenen Reformbestrebungen, die nicht nur günstigere gesellschaftliche Bedingungen für Innovation sondern auch mehr Kooperation mit den westlichen Industrieländern angesichts einer sich vergrößernden technologischen Lücke zwischen Ost und West zum Ziel haben.

Die letztgenannte Entwicklung bestätigt, daß auf die Dauer ein Klima der Freiheit, der Eigeninitiative und der Kooperation Erfolgsvoraussetzung moderner Wissenschaft, Technologie und Innovation ist und daß die hohen Erwartungen an Forschung und Technologie ebenso wie der von der wissenschaftlich-technischen Entwicklung ausgehende „Kreativitätsdruck" an den Systemgrenzen nicht haltmachen. Auch daher verbessern sich die Chancen für Kooperation und Annäherung, wie der Abschluß von wissenschaftlich-technischen Kooperationsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und führenden Ländern des Rats für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) zeigt.

Neben den naheliegenden, mit Forschung und Technologie verknüpften Aspekten der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung und der Vertiefung wissenschaftlicher Erkenntnis wurde die Thematik der gemeinsamen Verantwortung für eine verletzliche Welt in den letzten Jahren zu einem vorrangigen Thema der internationalen Politik.

Das Auftreten technischer Großunfällen wie in Bhopal, Tschernobyl und Basel oder Beinahe-Unfälle wie in Three-Mile-Island haben die Tatsache einer *weltweiten Gefahrengemeinschaft* bewußt gemacht. Auch die eher chronischen, mit der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung verbundenen und nur mit ihrer Hilfe auch abzuwendenden Gefährdungen, wie das Waldsterben, die Gewässervergiftung oder die Klimaveränderung, sowie die Notwendigkeit internationaler Regeln für den Umgang mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen haben die *internationale Abstimmung* zu einer ständigen und prioritären Aufgabe der Umwelt- und der Forschungspolitik gemacht.

Die weltweite Einigung über die Einschränkung des Gebrauchs von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen

(FCKW), die Beratungen über Gentechnik und Ethik im Rahmen des Weltwirtschaftsgipfels, die deutsche Initiative zu international einheitlichen Sicherheitsstandards von Kernkraftwerken, das Ringen in der EG und im Rahmen der Nordseekonferenzen um gemeinsame Umweltstandards sind nur Beispiele. Die Bundesregierung sieht in weiteren Schritten der internationalen Einigung auf Sicherheits- und Umweltstandards, in der gemeinsamen Forschung zum Umweltschutz und zur gemeinsamen Umweltvorsorge eine Hauptaufgabe ihrer Außen-, Umwelt- und Forschungspolitik der kommenden Jahre.

1.2 Leitlinien und allgemeine Ziele der Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung

Leitlinien und Orientierungen

Vor dem Hintergrund der dynamischen Entwicklung von Wissenschaft und Technik muß die Forschungspolitik ihr Aufgabenfeld zwischen den drängenden Herausforderungen der Zeit einerseits und der Eigenverantwortung von Wirtschaft und Wissenschaft andererseits immer wieder klar bestimmen. Die hierzu im Rahmen der Neuorientierung der Forschungspolitik nach dem Regierungswechsel 1982 entwickelten *Grundsätze und Leitlinien,* wie sie im Bundesforschungsbericht 1984 dargestellt wurden, haben sich bewährt und lassen sich aus heutiger Sicht wie folgt zusammenfassen:

1. Die Bundesregierung bekennt sich zur Freiheit der Forschung, insbesondere der Grundlagenforschung, zur Notwendigkeit von Eigeninitiative und der weiteren Verbesserung der Rahmenbedingungen.

   Forschung, die der Rolle gerecht werden will, immer wieder neue Türen des Verstehens aufzustoßen, muß sich frei entfalten und immer wieder ihrer eigenen Logik und *eigenem „internen" Erkenntnisinteresse* folgen können.

   Die Bundesregierung wird sich daher auch weiterhin dafür einsetzen, daß die Diskussion über die *ethische Verantwortung der Wissenschaft* sachbezogen und konstruktiv geführt wird, notwendige Grenzen oder Auflagen für die Forschung zurückhaltend und möglichst in Übereinstimmung mit internationalen Maßstäben bemessen und die notwendigen Klärungsprozesse mit Umsicht vorangebracht werden.

   Die Bundesregierung bekennt sich zu dem Prinzip der *wissenschaftlichen Selbstverwaltung* in der Grundlagenforschung. Sie wird daher die bewährten Institutionen der Wissenschaft und der Wissenschaftsförderung stärken und ihnen helfen, neue Impulse zu entwickeln, wie insbesondere in Kapitel 4. näher ausgeführt.

   Zu diesen neuen Impulsen gehören auch weiterhin die Heranführung wissenschaftlicher Einrichtungen an die *Kooperation mit der Wirtschaft* im Rahmen der grundlagenorientierten Technologieentwicklung sowie die in den letzten Jahren bei den Großforschungseinrichtungen vorangebrachte thematische Neuorientierung.

   Die besondere *Anerkennung von Leistung* und die Herausforderung von Spitzenleistungen in Forschung, Entwicklung und Innovation wird weiterhin ein zentrales Anliegen der Bundesregierung bleiben: Spitzenleistungen, das Erzielen von international anerkannten Durchbrüchen und das erfolgreiche Arbeiten an der vordersten Wissensfront sind Lebensprinzip und entscheidender Antrieb für die Forschung.

   Eine weiterhin vorrangige Aufgabe bleibt für Bund, Länder und Wirtschaft die Sicherung eines *qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses* angesichts der erst in den 90er Jahren wieder ansteigenden altersbedingten Personalfluktuation.

2. Für die Bundesregierung gilt das Subsidiaritätsprinzip; sie hält sich daher gegenüber Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft zurück.

   Das relative Zurückbleiben des staatlichen Anteils am nationalen FuE-Budget gegenüber dem Anteil der Wirtschaft ist angesichts des Gewichts und der Dynamik der marktorientierten FuE erwünscht, entspricht dem Trend in vergleichbaren Industrieländern und ist auch von der Sache her begründet: In einer *marktwirtschaftlichen Ordnung* gehören Forschung und Entwicklung zum ureigenen Verantwortungsbereich der Unternehmen. Gerade die modernen Schlüsseltechnologien mit ihren schnellen Innovationszyklen, ihren intensiven Wechselwirkungen mit dem wissenschaftlichen Fortschritt erfordern ein unmittelbares eigenes und damit finanzielles Engagement der Unternehmen in der Forschung, und nicht erst in der Anwendung von wissenschaftlichen Ergebnissen.

   Diese Entwicklung entspricht auch dem Nachdruck, den die Bundesregierung auf die *Verbesserung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen* für mehr Wachstum und Beschäftigung, auf die Stärkung von Leistungskraft, Wettbewerb und Privatinitiative legt. Zur weiteren Stärkung von Leistungskraft, Wettbewerb und Privatinitiative leistet auch die investitions- und innovationsfreundliche Gestaltung des Steuersystems im Rahmen der Steuerreform 1990 einen wesentlichen Beitrag.

   Der Einsatz *öffentlicher Mittel* für FuE in der Wirtschaft erfolgt daher grundsätzlich nur dort, wo eigene staatliche Verantwortung liegt und wo aus übergeordneten gesellschaftlichen oder gesamtwirtschaftlichen Gründen Forschung und Entwicklung einer Unterstützung bedürfen.

3. Die Bundesregierung bejaht grundsätzlich den wissenschaftlich-technischen Fortschritt als Erweiterung menschlicher Handlungschancen.

   Sie sieht andererseits eine zunehmend wichtiger werdende *staatliche Aufgabe* darin, zur *Minimierung* der dem technischen Fortschritt innewohnenden *Risiken* beizutragen. Diese Aufgabe hat, wie oben unter 1.1 bereits skizziert, auch eine internationale Dimension.

   Aus diesen Vorsorge-Motiven begründet sich u. a. das hohe Engagement der Bundesregierung in der

Umweltforschung, der *ökologischen Forschung*, der *Klimaforschung*, der *Forschung zu Arbeitsbedingungen*, Arbeitsorganisation einschließlich Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, der *Gesundheitsforschung* und für sachorientierte Prozesse der *Technikfolgenabschätzung*, wie in Kapitel 3 näher ausgeführt.

Insgesamt ist in den letzten Jahren noch deutlicher geworden, daß wissenschaftlich-technischer Fortschritt in der Demokratie dann akzeptiert wird, wenn er neben wirtschaftlichen Vorteilen zugleich zu der Entfaltung menschlicher Lebenschancen, zu einem tragfähigen Umgang mit der Natur und damit zur Weiterentwicklung unserer technologischen Kultur beiträgt.

4. Die Bundesregierung bekennt sich ferner zu der Notwendigkeit der Erschließung langfristiger Perspektiven und Optionen für die Forschung und für denkbare technologische Nutzungen.

In diesem Sinne als *Langfristprogramme* sind derzeit in erster Linie einzuordnen:

— die *Kernfusionsforschung*,

— die *Meeres- und Polarforschung* und

— die *Weltraumforschung*.

Die Langfristprogramme zeichnen sich vor allem aus durch:

— einen hohen, sonst nur in Teilbereichen der experimentellen Grundlagenforschung erreichten Grad an internationaler Kooperation und Abstimmung und

— durch einen hohen Infrastrukturbedarf, der vor allem auf den Gebieten Kernfusions- und Weltraumforschung nur noch international finanziert werden kann.

Die aktuellen Beschlüsse zur zukünftigen *europäischen Weltraumpolitik und Weltraumforschung*, zu denen unter 1.3, in Kapitel 3 sowie in Teil III dieses Berichts Näheres ausgeführt wird, zeigen, daß die Bundesregierung die Bedeutung dieser Aufgaben erkannt hat und auch unter den Bedingungen einer zunehmenden Konkurrenz um knappe Mittel zukunftsorientierte und sachgerechte Entscheidungen trifft.

5. Die Bundesregierung wird auch weiterhin alles daransetzen, daß Bund und Länder in ihrer gemeinsamen Verantwortung für die Forschung wirkungsvoll und vertrauensvoll zusammenarbeiten.

Gemeinsame Herausforderungen sind nach wie vor die Sicherung des *wissenschaftlichen Nachwuchses*, eine vernünftige *Schwerpunktbildung* und moderne Grundausstattung in der *Hochschulforschung*, eine *tragfähige Balance* zwischen wissenschaftlicher Selbstbestimmung und Kooperation mit der Wirtschaft, und die zunehmende Diskussion um *regionale Entwicklung und Forschungsförderung*.

Es ist verständlich, daß sich mit der immer stärker hervortretenden Bedeutung von Forschung und Entwicklung für die wirtschaftliche und kulturelle Entfaltung einer Region das besondere Augenmerk der *Regionalpolitik* auf die Ansiedlung von

Schaubild I/1

Leitlinien und Orientierungen

1.

Bekenntnis zur Freiheit der Forschung, insbesondere der Grundlagenforschung, zur Notwendigkeit von Eigeninitiative und der Verbesserung der Rahmenbedingungen

2.

Im Sinne des Subsidiaritätsprinzips Zurückhaltung des Staates gegenüber der Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

3.

Grundsätzliche Bejahung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts als Erweiterung menschlicher Handlungschancen

4.

Erschließung langfristiger Perspektiven und Optionen für die Forschung und für denkbare technische Nutzungen

5.

Stärkung der gemeinsamen Verantwortung von Bund und Ländern für die Forschung

6.

Weiterentwicklung der internationalen Kooperation in der Forschung

Forschungseinrichtungen richtet. Eine Überbetonung regionalpolitischer Überlegungen birgt andererseits die Gefahr der Zersplitterung und des Konkurrenzkampfes um knappes Forschungspersonal in sich, der für die Forschung schädlich sein kann.

Die Bundesregierung wird auch weiterhin im Rahmen der bewährten Bund-Länder-Gremien zu einem fairen Ausgleich der Interessen beitragen. Bei erfolgversprechenden Initiativen der bisher schlechter mit Einrichtungen ausgestatteten Länder wird sie diese besonders unterstützen. Dennoch bleiben, wie in Kapitel 4 noch näher ausgeführt, Qualität und Leistungsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland als Forschungsstandort von zentraler Bedeutung auch für das Zusammenwirken von Bund und Ländern.

6. Die Bundesregierung bekennt sich nachdrücklich zur internationalen Kooperation in der Forschung. Ausschlaggebend sind dafür die schon unter 1.1 angesprochenen und im übrigen auch im Bundesforschungsbericht 1984 erläuterten Notwendigkeiten und Chancen, insbesondere

   - die Chancen einer die weitere *Integration* und gemeinsame Wettbewerbsfähigkeit stärkenden europäischen Zusammenarbeit;
   - die Chancen einer *atlantischen Zusammenarbeit* auf zukunftsträchtigen Gebieten wie der Weltraumforschung und -technik;
   - die weltweiten *ökologischen Gefährdungen* als grenzüberschreitende Forschungsaufgaben sowie die notwendige Zusammenarbeit in der Klimaforschung;
   - die *dynamische wissenschaftlich-technische Entwicklung* in technologischen Schlüsselbereichen, die zu internationaler Zusammenarbeit in der Forschung und bei der Entwicklung technischer Normen und Standards zwingen;
   - die Chancen, durch *Forschungszusammenarbeit mit den sozialistischen Ländern* auch die politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Beziehungen zu verbessern und damit einen Beitrag zum gegenseitigen Verständnis und zur politischen Entspannung zu leisten;
   - die dringliche Suche nach Lösungen für die *existentiellen Probleme in der Dritten Welt,* nicht nur aus Gründen der Solidarität, sondern auch aus Gründen der ökologischen Vorsorge;
   - die notwendige Sicherung des *freien Austauschs wissenschaftlicher Ideen,* Kenntnisse und Erfahrungen als grundlegende Rahmenbedingung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, die nur in einem Geist der Kooperation gewährleistet werden kann.

   Zu der besonders dynamischen Entwicklung der internationalen Zusammenarbeit wird unter Kapitel 2. Näheres ausgeführt.

Allgemeine Ziele der Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiepolitik

Es ist nicht nur von formaler, sondern auch von inhaltlicher Bedeutung, wenn im Bundesforschungsbericht jeweils auch die generellen Ziele der Forschungs- und Technologiepolitik definiert werden. Auch darin müssen sich neue Akzente und Entwicklungen niederschlagen. Vor dem Hintergrund der geschilderten Trends und der Leitlinien will die Bundesregierung mit ihrer Forschungs- und Technologiepolitik zu folgenden allgemeinen Zielen beitragen:

1. Zur Erweiterung und Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnis und daher zu einer strukturellen und organisatorischen Entwicklung der Forschungslandschaft in der Bundesrepublik Deutschland, die hierzu wesentliche Beiträge liefert.
2. Zu chancenreichen und menschengerechten Lebens- und Arbeitsbedingungen, zu einem auf Dauer tragfähigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen und damit zu einer positiven Umweltgestaltung im Zuge der weiteren Entwicklung.
3. Zur Verbesserung der technologischen Innovationschancen und damit zur Steigerung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft.
4. Zur Stärkung der internationalen Kooperation in Forschung und Technologie, um gemeinsam die Chancen wissenschaftlich-technischer Innovationen zu erschließen, die europäische Integration und die weltweite Kooperation, auch mit den Ländern der Dritten Welt, zu stärken und der gemeinsamen Verantwortung für die Ökologie besser gerecht zu werden.

Forschung und Forschungsförderung durch die einzelnen *Fachressorts des Bundes* dienen unmittelbar der Effizienzsteigerung ihrer öffentlichen Aufgabenwahrnehmung, z. B. auf den Gebieten Transport und Verkehr, Gesundheit, Ernährung und Landwirtschaft, Raumordnung und Städtebau, sowie der aufgabengerechten Ausrüstung der Bundeswehr und damit der Friedenssicherung im Rahmen des westlichen Verteidigungsbündnisses.

Die internationale Kooperation und ihre Weiterentwicklung haben in den letzten Jahren eine so eigenständige Bedeutung erlangt, daß ihr der Rang eines generellen Zieles der Forschungs- und Technologiepolitik gebührt.

Dabei versteht es sich von selbst, daß die Bundesregierung die allgemeinen Ziele ihrer Forschungs- und Technologiepolitik nicht selektiv, sondern gleichgewichtig verfolgt: Wissenschaftlich-kultureller, wirtschaftlicher, sozialer, ökologischer und letztlich friedenssichernder Fortschritt gehören zusammen.

Gemeinsame Verantwortung aller Beteiligten

Staatliche Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiepolitik kann und muß im Zusammenwirken von Bund und Ländern wichtige Rahmenbedingungen und Grundvoraussetzungen für Forschung und Technologie schaffen und ausbauen. Sie muß, wo notwendig, neue Akzente in der Förderung setzen und auftauchende Probleme im Forschungssystem selbst oder zwischen Forschung und Öffentlichkeit, soweit dies mit staatlichen Mitteln erreichbar ist, einer Lösung zuführen.

Für die bestmögliche Entwicklung der Forschungslandschaft und damit für die Erreichung der skizzierten generellen Ziele der Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiepolitik bedarf es jedoch in gleichem Maße der *verantwortlichen Mitwirkung von Wissenschaft und Wirtschaft.*

Die *Forschungsaufwendungen der Wirtschaft* sind von rd. 22 Mrd DM im Jahre 1981 auf nahezu 35 Mrd DM im Jahre 1987 angestiegen, was einem Zuwachs von 57 % entspricht, und dies bei sehr stabilem Preisniveau. Der Anteil am gesamten nationalen FuE-Budget, den die Wirtschaft finanziert, ist im gleichen Zeitraum von rd. 56 % auf rd. 61 % angestiegen. Die Bundesregierung begrüßt diese Entwicklung. Sie entspricht dem Konzept der Marktwirtschaft, nach dem Forschung und Entwicklung im Bereich marktorientierter Technologien vor allem Aufgabe der Unternehmen sind.

In voller Anerkennung dieser Leistung appelliert die Bundesregierung an die Wirtschaft, nach der Expansion der eigenen FuE-Ausgaben mehr zu tun,

- für Ausbau und Weiterqualifizierung ihrer *FuE-Personalkapazität;*
- für *aktivere Zusammenarbeit* mit den Hochschulen und der übrigen staatlich geförderten Forschung;
- für *langfristig-strategische Forschung* neben kurz- bis mittelfristiger und defensiver FuE.

Im gleichen Sinne appelliert die Bundesregierung an die *Wissenschaft* — auch hier in voller Anerkennung der Anstrengungen zum Aufbau neuer Schwerpunkte und dem wieder deutlich gewordenen Leistungswillen in den letzten Jahren —,

- sich intensiver um den besonders qualifizierten *wissenschaftlichen und technischen Nachwuchs,* für den sie vor allen anderen verantwortlich ist, zu kümmern;
- sich noch engagierter den *ethischen Grundsatz- und Grenzfragen* eigenverantwortlich zu stellen;
- noch bereitwilliger und umsetzungsorientierter *mit der Wirtschaft zusammenzuarbeiten* und schließlich
- noch aufgeschlossener *neuen Feldern* und damit dem Themenwandel Raum in der Forschung zu geben.

Nur in gemeinsamer Verantwortung und Anstrengung kann sich die Forschungslandschaft in der Bundesrepublik Deutschland so entwickeln und entfalten, wie wir uns dies alle wünschen. Die Bundesregierung wird daher den intensiven Dialog mit Wissenschaft und Wirtschaft über diese Fragen fortführen.

1.3 Bisherige und künftige Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik

Den Leitlinien und Zielsetzungen entsprechend hat sich die Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung in den letzten Jahren auf folgende Ansatzpunkte konzentriert:

(1) verstärkte Förderung der *Grundlagenforschung;*

(2) Ausbau der *Vorsorgeforschung* (insbesondere Ökologie, Gesundheit, Klimaforschung);

(3) grundlagenorientierte und gegenüber der Wirtschaft subsidiär angelegte Förderung im Bereich *marktorientierter Technologien;*

(4) Verbesserung der Rahmenbedingungen für *Innovationen in kleinen und mittleren Unternehmen;*

(5) Maßnahmen zur Verbesserung der *Forschungsstruktur* und zur *Entbürokratisierung;*

(6) Stärkung von Forschungsgebieten mit *langfristiger Perspektive;*

(7) Ausbau und Intensivierung der *internationalen Zusammenarbeit;*

(8) Forschung und verantwortliche Diskussion über *Technologiefolgen, über Wissenschaft und Verantwortung.*

Förderung der Grundlagenforschung

Es gehört zu den Vorzügen unseres Systems der Wissenschaftsförderung, daß das Gewicht der Grundlagenforschung unumstritten ist und ihre Finanzierung auch bei angespannter Situation der öffentlichen Haushalte insgesamt auf hohem Niveau gehalten bzw. noch gesteigert werden konnte. Dies gilt nicht zuletzt für die Förderung durch den Bund. Er fördert die Grundlagenforschung mittelbar und unmittelbar innerhalb und außerhalb der Hochschulen.

Dabei liegen die Hauptakzente zunächst auf der *gemeinsamen Finanzierung der Forschung von Bund und Ländern* nach der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung, wobei auf seiten des Bundes vor allem der BMBW und der BMFT beteiligt sind, und zwar

- in der allgemeinen Förderung der Hochschulforschung über die Deutsche Forschungsgemeinschaft;
- in der Förderung von Schwerpunkten an den Hochschulen ebenfalls über die Deutsche Forschungsgemeinschaft und über die Sonderforschungsbereiche;
- in der Förderung der Max-Planck-Gesellschaft;
- in der Finanzierung der Großforschungseinrichtungen (90 % Bundesanteil) mit ihrem hohen Bedarf an Großgeräten für die Grundlagenforschung und insgesamt hohen Grundlagenforschungsanteil.

Auch die im Rahmen der *Gemeinschaftsaufgabe Hochschulbau* vom Bund bereitgestellten Mittel dienen in erheblichem Maße der Stützung der Grundlagenforschung, sei es durch allgemeine Verbesserung ihrer Voraussetzungen, sei es durch die nach dem Hochschulbauförderungsgesetz mögliche Bereitstellung von Großgeräten.

Hinzu kommen die Beiträge des Bundes an internationale Einrichtungen der Grundlagenforschung wie z. B. CERN und ILL (Grenoble).

Die Förderung der Grundlagenforschung hat insbesondere im Haushalt des BMFT ein deutlich stärkeres Gewicht erhalten. Ihr Anteil stieg von rd. 28 % zu Beginn der 80er Jahre auf rd. 37 % im Jahre 1987. Bezogen auf die Bundesmittel insgesamt ist der Anteil der Grundlagenforschung von 24,6 % (1981) auf 27,5 % (1986) angestiegen. Allein der BMFT-Anteil an den in den letzten Jahren beschlossenen Großgeräten für die Grundlagenforschung beträgt rd. 3,5 Mrd DM. Darüber hinaus wurde der Anteil der Grundlagenforschung im Rahmen der Fachprogramme deutlich erhöht. Lag der Grundlagenforschungsanteil beispielsweise im Bereich der Förderung marktorientierter Technologien durch den BMFT im Jahre 1981 noch bei 4,7 %, so hat er 1987 bereits rd. 11 % erreicht und wird weiter ansteigen. Über eine entsprechend angelegte Projektförderung (u. a. zunehmende Verbundforschung) sind die BMFT-Zuwendungen an die Hochschulen von rd. 310 Mio DM 1982 auf rd. 540 Mio DM 1987 angestiegen. Auch nach der Realisierung der derzeitigen Investitionswelle bei Großgeräten wird der Anteil der Grundlagenforschung daher kaum absinken.

Näheres zu der Förderung der Grundlagenforschung findet sich in Kapitel 4 sowie in den Teilen II, III und V dieses Berichts.

Für die nächsten Jahre sieht die Bundesregierung eine vorrangige Aufgabe darin, auf Zeit angelegte, programmorientierte Grundlagenforschung noch besser mit der freien, grundfinanzierten Forschung zu verzahnen, damit Synergie- und Anstoßeffekte für beide Seiten wirksam werden.

Ausbau bei der Vorsorgeforschung

Entsprechend der Zielsetzung, sowohl zu chancenreichen Lebens- und Arbeitsbedingungen als auch zu einem auf Dauer tragfähigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen beizutragen, hat die Bundesregierung die Vorsorgeforschung zu einem zweiten Schwerpunkt ihrer Forschungsförderung gemacht. Allein die Mittel für Gesundheitsforschung, ökologische Forschung, Umwelttechnik und Klimaforschung liegen im BMFT-Haushalt 1988 um rd. 300 Mio DM oder rd. 75 % höher als im Jahre 1982. Voraussichtlich im Jahre 1989 wird darüber hinaus ein neues, weiterführendes Programm zu neuen Technologien und Arbeitsbedingungen, Arbeitsorganisation einschl. Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz vorgelegt. Auch weiterhin betrachtet die Bundesregierung den Bereich der Vorsorgeforschung als Schwerpunkt ihrer Forschungsförderung, wie im übrigen in Kapitel 3 im Zusammenhang erläutert wird.

Förderung marktorientierter Technologien

Die Bundesregierung hat die direkte Projektförderung an die Wirtschaft im Rahmen der BMFT-Förderung für marktorientierte Technologien kontinuierlich um rd. 1 Mrd DM im Vergleich 1987 gegenüber 1982 zurückgeführt.

Die Bundesregierung hat andererseits ihre Förderung auf die Entwicklung ziviler Luftfahrzeuge, auf branchenübergreifende Schlüsseltechnologien sowie auf ausgewählte Gebiete der Energie- und Verkehrstechnik sowie der Meerestechnik konzentriert. Im einzelnen fallen besonders ins Gewicht:

- die Komplettierung der *Airbus-Familie;*
- die *Informationstechnik;*
- die *Materialforschung;*
- die *Biotechnologie* mit den Schwerpunkten Gentechnik, Molekularbiologie und nachwachsende Rohstoffe;
- ausgewählte *physikalische Technologien* (u. a. Laser- und Dünnschichttechnik) mit hohen Synergie-Effekten für die bereits genannten Bereiche sowie
- regenerative Energietechnologien.

In der *Meerestechnik* geht es nicht zuletzt darum, einen Beitrag zu den Entwicklungschancen der Küstenregion zu leisten.

Im BMFT-Haushalt wurden die Mittel für die genannten Bereiche 1987 gegenüber 1982 um 35 % erhöht. Darüber hinaus wurde die Förderung methodisch und inhaltlich so angelegt, daß sie zunehmend grundlagenorientiert ansetzt und zu einem Verbund von Wissenschaft und Wirtschaft führt.

Auch wenn die Beträge sich nicht in allen Bereichen wie in der Vergangenheit weiterentwickeln können, bleiben die genannten Schlüssel- bzw. marktorientierten Technologien ein Schwerpunkt der Förderung, allerdings zunehmend auf grundlagenorientierte Verbundforschung ausgerichtet und damit für die Wirtschaft als Empfänger eher degressiv.

Stark rückläufig war der Mitteleinsatz bei der Förderung der *Kernenergietechnik,* nicht zuletzt durch die Beteiligung der Wirtschaft mit erheblichen Mitteln und durch straffes Management bei der Fertigstellung der beiden Prototyp-Kernkraftwerke THTR 300 und SNR 300. Nach der erfolgten Übergabe des THTR 300 an die Betreibergesellschaft erwartet die Bundesregierung, daß das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für den SNR 300 zügig weitergeführt wird.

Leicht degressiv war der Mitteleinsatz bei der Förderung *fossiler Energietechnologien* und in der *Verkehrsforschung.* Dennoch konnten — wie im Fachteil (III) dieses Berichts im einzelnen ausgeführt — erhebliche Erfolge erzielt werden, vor allem in der umweltfreundlichen Kraftwerks- und Feuerungstechnik und bei der Kohlevergasungs- und -verflüssigungstechnologie. In der Verkehrsforschung wird der Schwerpunkt in den nächsten Jahren in der Weiterentwicklung der erfolgreich erprobten Transrapid-Magnetschnellbahn bis zur Einsatzreife liegen.

Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)

Die Bundesregierung hat in den vergangenen Jahren mit dem Ziel der Hilfe zur Selbsthilfe die mittelständische Wirtschaft durch befristete Maßnahmen im FuE-

Bereich nachhaltig unterstützt. Allein die indirekten und indirekt-spezifischen Maßnahmen des BMFT, die vor allem diesen Unternehmen zugute kommen, stiegen von rd. 116 Mio DM im Jahre 1982 auf knapp 300 Mio DM im Jahre 1987. Nimmt man alle Maßnahmen von BMWi und BMFT zusammen, so erreichte die Forschungsförderung für den Mittelstand 1987 einen Betrag von etwa 780 Mio DM (vorläufiges Ist). Damit erhielten kleine und mittelgroße Unternehmen einen deutlich höheren Zuschuß pro selbst aufgewendeter Forschungsmark wie Großunternehmen. Diese Mittel kommen tendenziell auch *ländlichen Regionen* stärker zugute, zumal es hier vergleichsweise mehr kleine und mittlere Unternehmen als in den Verdichtungsregionen gibt.

Ein Teil der besonders auf KMU zielenden Programme, vor allem der Modellversuch technologieorientierte Unternehmensgründungen (TOU), aber auch das Personalkostenzuschußprogramm (PKZ) des BMWi sowie die Forschungspersonal-Zuwachsförderung des BMFT waren von vornherein befristet angelegt. Darüber hinaus war unvermeidlich, daß indirekte Programme im Zuge der Steuerreform, die mit der Leistungs- auch die Forschungsfähigkeit gerade der KMU merklich verbessert hat, überprüft und, soweit vertretbar, abgebaut werden. Am Auslaufen sowohl von PKZ als auch der Forschungspersonal-Zuwachsförderung des BMFT wird daher festgehalten. Eine umfassende Steuerreform statt partieller finanzieller Hilfen entspricht auch den wiederholten Forderungen der Wirtschaft. Eine wichtige Gestaltungsaufgabe bleibt aber auch in Zukunft die Förderung und Verbesserung der Innovationsbedingungen für KMU. Die Bundesregierung wird daher prüfen, wie — eventuell auch durch Fortführung, Weiterentwicklung und gegebenenfalls der Ergänzung von Programmen — dafür Sorge getragen werden kann, daß gerade diese Unternehmen in einem wirkungsvollen und spürbaren Umfang an der Forschungsförderung beteiligt werden. Zur zukünftigen Anlage der Wirtschaftsförderung vgl. im übrigen Kapitel 5.

Strukturverbesserungen in der Forschung

Eine ganze Reihe von Maßnahmen, insbesondere des BMBW und des BMFT, die im einzelnen in Kapitel 4 im Zusammenhang erörtert werden, dient der Strukturverbesserung, der Enfaltung von Eigeninitiative und Leistungsbereitschaft sowie der Entbürokratisierung in der Forschung, so u. a.:

- thematische Neuorientierung in den Großforschungseinrichtungen;
- die Einführung eines gemeinsamen Programms von Bund und Ländern zur Förderung der Spitzenforschung;
- Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses;
- Unterstützung der Schwerpunktbildung an den Hochschulen, u. a. im Rahmen der Förderung von Gentechnik und Molekularbiologie;
- größere Freiheit bei der Verwendung staatlicher Mittel in Forschungseinrichtungen.

Als weitere Maßnahme wurde ein Geräteausstattungsprogramm (CIP) für die Hochschulen (vor allem Rechner) und dessen gemeinsame Finanzierung im Rahmen des Hochschulbau-Förderungs-Gesetzes (HBFG) in Gang gesetzt.

Generell wird die Leistungsfähigkeit der wissenschaftlichen Forschungslandschaft und ihre strukturelle Weiterentwicklung ein Hauptanliegen der Forschungspolitik der Bundesregierung bleiben.

Stärkung von Forschungsgebieten mit langfristiger und internationaler Perspektive

Neben der Förderung der Grundlagenforschung und vordringlicher Aufgaben der Vorsorgeforschung ist es Aufgabe der Forschungspolitik, auch langfristige Perspektiven und Optionen zu eröffnen. Dazu gehören entsprechend angelegte strategische Programme wie die Kernfusionsforschung, die Meeres- und Polarforschung und jetzt im besonderen Maße die neuen Weichenstellungen in der Weltraumforschung.

Neben den rein forschungsorientierten Perspektiven geht es dabei auch um das Ziel der verstärkten *Integration Europas* und insgesamt der westlichen Welt. Gerade angesichts einer Diskussion über Vor- und Nachteile eines freien Know-how-Flusses, angesichts eines zunehmend intensiver werdenden Technologiewettbewerbs und aufkeimender protektionistischer Überlegungen brauchen wir mehr Kooperation, die allerdings den unternehmerischen Leistungswettbewerb — auch in der Forschung — nicht beeinträchtigen darf. Wettbewerb und Kooperation zusammen ermöglichen gemeinsame Wahrnehmung der Zukunftsaufgaben und politischen Zusammenhalt zugleich.

Beide Gedanken, eine weitgehende europäische Eigenständigkeit als forschungspolitische Option und die europäische und atlantische Kooperation als Elemente der Integration, waren Leitgedanken der ESA-Ratstagung auf Ministerebene in Den Haag im November 1987. Dort wurden in einem breiten Konsens der europäischen Länder weitreichende Grundsatzbeschlüsse zu einer eigenständigen europäischen Weltraumfahrt und zugleich zur transatlantischen Kooperation gefaßt, wobei jedoch die Möglichkeit zu eventuell notwendigen Korrekturen offengehalten wurde.

Ausbau und Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit

Neben der skizzierten Kooperation in der Weltraumforschung steht die weitere politische Integration Europas im Mittelpunkt der Überlegungen beim Ausbau der gemeinsamen europäischen Forschungsförderung. Wichtige Schritte hierzu waren:

- die Verabschiedung der Einheitlichen Europäischen Akte, in der die Stärkung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der europäischen Industrie und die Förderung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit als Ziele der Europäischen Gemeinschaft hervorgehoben werden;

- die Verabschiedung des neuen Forschungs-Rahmenprogramms der EG und
- die erfolgreiche Umsetzung der französisch-deutschen EUREKA-Idee.

Die erfolgreiche Umsetzung der französisch-deutschen EUREKA-Idee hat die Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit von Unternehmen miteinander und mit Forschungseinrichtungen in einem nicht erwarteten Ausmaß stimuliert. Bemerkenswert ist hierbei, daß diese projektbezogene Zusammenarbeit weit über die Mitgliedsländer der EG hinausgeht und insbesondere die technologisch fortgeschrittenen Mitgliedsländer der EFTA einschließt. Die Chancen, zu offenen europäischen Märkten in Hochtechnologiebereichen zu kommen, haben sich hiermit wesentlich verbessert.

Die 1987 abgeschlossenen wissenschaftlich-technischen Kooperationsabkommen mit führenden RGW-Staaten unterstreichen andererseits den Willen der Bundesregierung zur Kooperation über Systemgrenzen hinweg zur Stärkung der gemeinsamen Verantwortung, zu einer besseren Verständigung und zum Ausbau der wirtschaftlichen und kulturellen Beziehungen.

Aufgrund der herausragenden Bedeutung, die internationale Kooperation in Forschung und Technologie gewinnt, wird sie ausführlich und im Zusammenhang in Kapitel 2 dargestellt.

Forschung und verantwortliche Diskussion über Technikfolgen und Verantwortung der Wissenschaft

Eine der schwierigsten Aufgaben der Forschungs- und Technologiepolitik in den letzten Jahren war es, wieder mehr Rationalität und Verantwortlichkeit in die Diskussion über Technikfolgen zu bringen. Die Aufgabe wurde nicht leichter durch die lange anhaltende Arbeitslosigkeit, durch Unfälle wie die von Tschernobyl und Basel, durch offenkundiges Fehlverhalten einzelner Unternehmen, wie es jetzt bei Nukleartransporten sichtbar wurde. Hinzu kommen die Anfang der 80er Jahre alarmierend zunehmenden Waldschäden, die Sorgen über mögliche globale Klimaveränderungen und damit eine neue Dimension der ökologischen Frage. Darüber hinaus stellte sich verschärft die Frage der Verantworung der Wissenschaft im Zusammenhang mit der Gentechnik.

Zu der notwendigen Nüchternheit in allen diesen Fragen konnte die Bundesregierung durch konsistentes Handeln, durch gebündelte Forschungsanstrengungen und durch die Organisation von Sachverstand für notwendige Klärungen erheblich beitragen. Zu nennen sind insbesondere:

- der auch in diesem Zusammenhang zu sehende Ausbau der Umweltforschung von der Waldschadensforschung über die Klimaforschung bis hin zur ökologischen Forschung;
- die Untersuchung der Zusammenhänge von Technik und Arbeit;
- die beharrliche Information über die ökologischen und wirtschaftlichen Chancen von Technologien;
- der Klärungsprozeß zu Gentechnik und Ethik und zu den Grenzen der Forschung am Menschen;
- die Initiativen der Bundesregierung zur Erhöhung der Sicherheit großtechnischer Anlagen auch im internationalen Rahmen.

Alle diese Fragen sind letztlich auch Kernfragen der Weiterentwicklung unserer technologischen Kultur. Sie werden daher, wie in Kapitel 3 näher und im Zusammenhang ausgeführt, auch weiterhin im Zentrum der Forschungspolitik der Bundesregierung stehen.

2. Neue technologische Basis, weltweit wachsende Forschungsanstrengungen und Internationalisierung von Forschung und Technologie

2.1 Schlüsseltechnologien und die von ihnen ausgehenden „strukturellen" Innovationen

Die bekannten, seit Ende der 70er Jahre weltweit immer mehr in den Vordergrund tretenden Schlüsseltechnologien,

- die *Informationstechnik,* mit Mikroelektronik, fortgeschrittener Informationsverarbeitung und Nachrichtentechnik,
- die moderne *Biologie,* mit den Fortschritten in der Gentechnik, der Molekularbiologie und der Biotechnologie,
- die neuen *Materialtechnologien,* von verbesserten keramischen Werkstoffen über Verbundwerkstoffe, neue Polymere, die vielfältigen Anwendungen des Lasers und weiterentwickelte Oberflächentechnologie bis hin zu dem wissenschaftlichen Durchbruch bei der Supraleitung,

haben in ihrer wissenschaftlich-technischen Weiterentwicklung und in der zunehmenden Breite ihrer Anwendung noch zugenommen. Die von der Informationstechnik und neuen Materialien ausgehenden Innovationen wirken zunehmend „strukturell", nämlich quer durch eine Vielzahl von Sektoren, wobei sie Fertigungstechnik, Produkte und den Prozeß der Entwicklung z.T. revolutionieren, zumindest zu neuen Kombinationen führen. Kennzeichnend ist eine vielfältige Verknüpfung dieser Technologien miteinander.

Einige dieser Technologien revolutionieren ihrerseits wieder die technologische Entwicklung und die wissenschaftliche Forschung und eröffnen damit im „Kreativitätsbereich" völlig neue Chancen, vor allem

- Computersimulation *technischer Konstruktionen* anstelle aufwendigen Einzeldesigns und aufwendiger Erprobung, Vernetzung unterschiedlichster Anforderungen an Design und technische Konstruktion vor allem bei anspruchsvollen Entwicklungen vom Flugzeugbau über die Chip-Entwick-

lung bis zum modernen Automobil, aber auch bei einfacheren Entwicklungsaufgaben mit Hilfe des „Computer Aided Design",

— Hochleistungscomputer als *Werkzeug der wissenschaftlichen Forschung*, insbesondere für komplizierte Modell- und Simulationsrechnungen, von der modernen nichtlinearen Mathematik über Physik, Meteorologie und Klimaforschung bis zur Gentechnik, wobei Software und Rechnerleistungsfähigkeit noch immer Grenzen setzen.

Vielleicht ebenso wichtig wie die nahezu generelle Werkzeugfunktion des Computers für die Wissenschaft und die speziellere Werkzeugfunktion der Gentechnik für Biologie und Biotechnologie sind die schon in Kapitel 1 angesprochenen organisatorischen Rückwirkungen der neuen Techniken auf die Wissenschaft, vor allem die Impulse aus einer zunehmend disziplinübergreifenden Forschung und Entwicklung.

Zum aktuellen Entwicklungsstand und zur wirtschaftlichen Bedeutung läßt sich im einzelnen folgendes sagen:

Das überdurchschnittliche wirtschaftliche Wachstumspotential der Hochtechnologie-Bereiche hat sich weiter bestätigt. Nach Berechnungen der OECD ist die Nachfrage nach Gütern des Hochtechnologie-Sektors (elektrische und elektronische Ausrüstungen, Informationstechnik einschl. Automation sowie Meß- und Regeltechnik, chemische und pharmazeutische Produkte) in den OECD-Ländern zwischen 1972 und 1982 real um jährlich 6,7 % gestiegen, dagegen die Nachfrage nach Produkten der Verarbeitungsindustrie insgesamt nur um 3,1 % jährlich.

Für jedermann sichtbar sind die von der *Informationstechnik* ausgehenden Innovationen. Sie hat nicht nur die Anwendungen auf den Feldern der Informationsverarbeitung und der Nachrichtentechnik sprunghaft ausgeweitet und neue Investitionsschübe weltweit ausgelöst. Sie hat sich zugleich in großen Schritten neue Anwendungen in traditionellen Bereichen wie dem Maschinenbau, der Photo- und Uhrentechnik, der Medizintechnik, der Meß- und Regeltechnik und der Automobiltechnik erschlossen bis hin zur Revolutionierung der Fertigungstechnik im Sinne einer intelligenten und flexiblen Fertigungssteuerung.

Durch Integration von Hochtechnologie-Komponenten in die klassische industrielle Produktpalette wurden dabei die für den Strukturwandel erforderlichen Kostensenkungen und zugleich neue Qualitätsmerkmale möglich, die die Nachfrage stimulierten.

Schätzungen, wie sie von der OECD veröffentlicht wurden, gehen davon aus, daß Mikroelektronik und elektronische Ausrüstungen im Jahre 1985 bereits einen Produktionswert von fast 500 Mrd $ oder 4,7 % des Welt-Brutto-Sozialprodukts erreicht hatten und daß bis zum Jahr 2000 ein Anteil von 8 % erreicht werden könnte.

Technologisch stehen derzeit im Vordergrund: Noch höhere Integrationsdichte bei den Bauelementen im Submikronbereich in Richtung auf 4 bzw. 16 Megabit-Speicher; Parallelrechner, weitere Vernetzung insbesondere in der Fertigungstechnik, KI und generell Software-Entwicklung.

Die moderne *Biotechnologie* hat noch nicht diese Phase der breiten wirtschaftlichen Anwendung und Wahrnehmung erreicht und wird womöglich in struktureller Hinsicht auch weniger breit als die Informationstechnik wirken. Die in wenigen zurückliegenden Jahren entdeckten und breit angewendeten molekulargenetischen und zellbiologischen Methoden haben andererseits in kurzer Zeit zu einer beachtlichen Vermehrung unserer Kenntnisse über die grundlegenden Lebensvorgänge geführt. Die Grenzen sind nicht abzusehen. Erste praktische Anwendungen dieser Forschungsergebnisse in Laboratorien und Industrie zeigen, daß wir erst am Anfang einer tiefgreifenden Innovationsphase stehen.

Teils schon praktizierte, teils sich ankündigende Anwendungen in Medizin, Landwirtschaft, Umweltschutz und Rohstoffversorgung sind:

— die Analyse von Struktur und Funktion der Erbinformationen niederer und höherer Lebewesen einschließlich des Menschen;

— die Charakterisierung von Erbkrankheiten und das Studium von Krankheitserregern; Prüfung und Produktion von Regulationsstoffen;

— die züchterische Verbesserung von Kulturpflanzen und Nutztieren;

— die Herstellung therapeutisch verwendbarer Stoffe (z. B. Insulin, Interferon, Hormone), umweltfreundlicher Substanzen sowie chemischer Grund- und Rohstoffe;

— die Entwicklung biotechnologischer Verfahren und die Verbesserung der Produktionseigenschaften von Mikroorganismen zur umweltfreundlichen Produktion und zum Abbau umweltgefährdender Stoffe.

Wirklich entscheidende Hilfen der Biotechnologie für die menschliche Gesundheit werden von der weiteren molukularbiologischen Grundlagenforschung erwartet, besonders von der weiteren Aufklärung der Tumorentstehung und der Struktur-Funktions-Wechselbeziehungen in der Immunologie und Virologie.

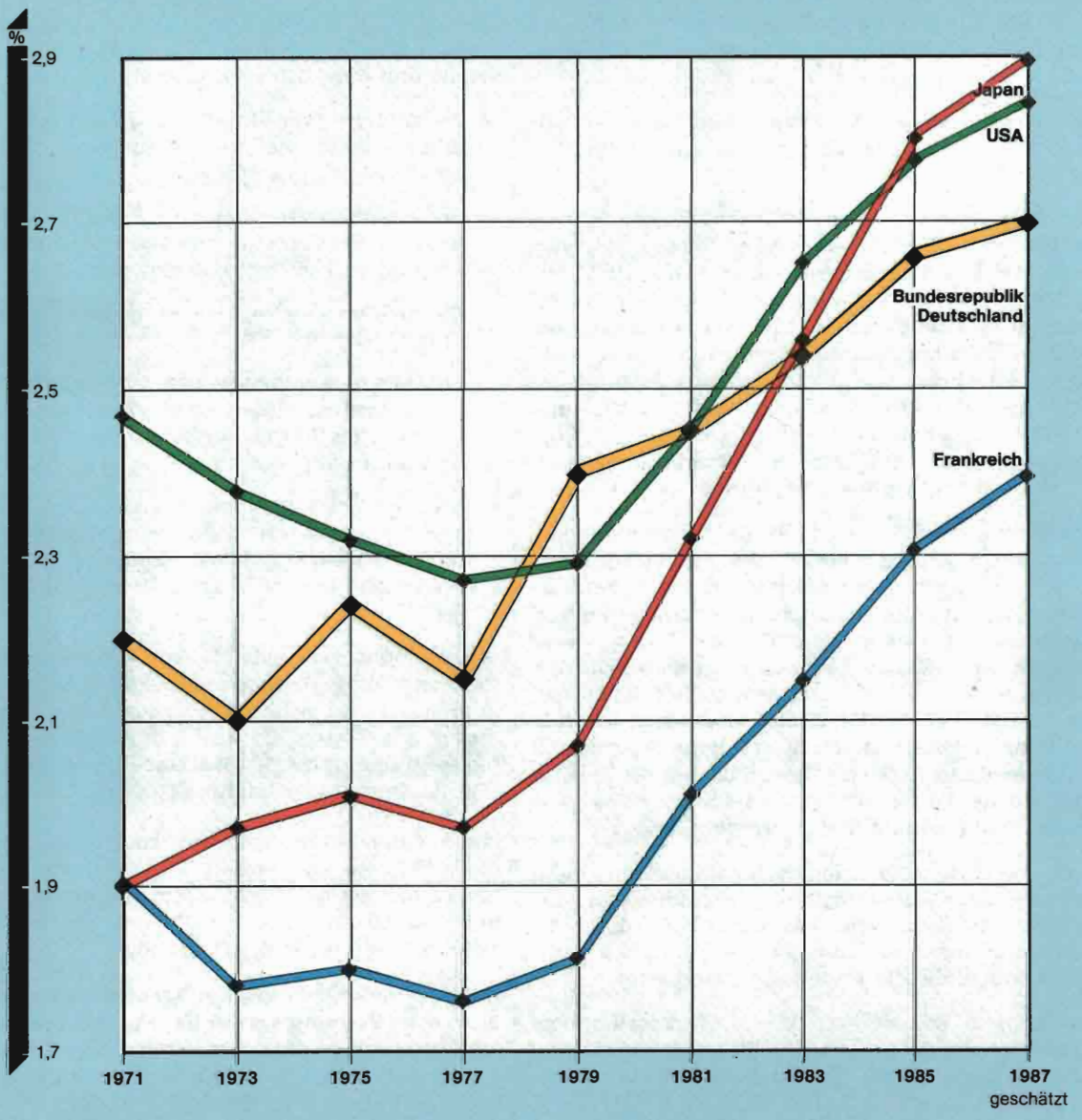
Neue Gebiete biotechnologischer Forschung, wie Neurobiologie und Biosensorik, eröffnen aber auch neue Chancen bei der Miniaturisierung in der Computer- und Kommunikationstechnik oder bei der Prozeßüberwachung in der Produktion.

Bei den neuen *Werkstoffen* stehen hochentwickelte Keramik, Verbundwerkstoffe wie kohlenstoff- und aramidfaserverstärkte Kunststoffe, Spezialpolymere, neue Oberflächen-Technologien sowie die Supraleitungstechnik im Vordergrund. Von der OECD veröffentlichte Projektionen gehen davon aus, daß der Bedarf an neuen, hochspezialisierten Werkstoffen mit zweistelligen Zuwachsraten wachsen wird, während konventionelle Materialien im Durchschnitt Wachstumsraten von etwa 3 % aufweisen werden.

Die auf allen diesen Gebieten immer wieder notwendige Kombination komplementären Wissens, das

Schaubild I/2

Bruttoinlandsausgaben für FuE als Anteil am Bruttoinlandsprodukt
Vergleich führender Industrieländer 1971 - 1987



Quelle: OECD (1988)
sowie eigene Berechnungen des BMFT

BMFT
BuFo 1988

kaum mehr im Rahmen der Forschung eines einzelnen Landes „komplett" zur Verfügung steht, ist einer der Gründe für die derzeit sichtbar werdende Internationalisierung und Globalisierung der Forschung, die eine neue Qualität in der internationalen Kooperation darstellt. Weitere Gründe sind: Der Zugang zu den internationalen Märkten sowie die Notwendigkeit der Kostenteilung selbst für Großunternehmen angesichts steigenden Forschungs- und Entwicklungsaufwands bei zugleich kürzeren Innovationszyklen.

2.2 Weltweit steigende Aufwendungen für FuE; steigender Anteil von FuE an den Gesamtinvestitionen

Das deutlicher hervortretende wirtschaftliche Potential von Forschung und Entwicklung in Schlüsselbereichen beschleunigte das Wachstum der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung weltweit, und zwar verstärkt in der 2. Hälfte der 70er Jahre und erneut nach Überwindung der Wirtschaftskrise der Jahre 1980—1982. Neben dem raschen Anstieg der Aufwendungen sind die wichtigsten Tendenzen hierbei:

- der wachsende Anteil der Wirtschaft an der Finanzierung der nationalen FuE-Budgets in der Mehrzahl der Länder sowie
- der steigende Anteil von FuE-Aufwendungen im Vergleich zu den Gesamtinvestitionen der Unternehmen.

In den großen westlichen Industrieländern stehen die folgenden Entwicklungen im Vordergrund:

- Seit 1970 ist der Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt (BIP) in allen führenden Industrieländern, am deutlichsten in Japan und der Bundesrepublik Deutschland, erheblich angestiegen. Lag dieser Anteil in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1970 noch bei etwa 2 % und in Japan knapp darunter, so liegt er heute etwa bei 2,7 bzw. 2,9 % mit der deutlichen Tendenz in Richtung auf 3 %. Diese Marke wird voraussichtlich etwa 1990 von beiden Ländern und auch von den USA erreicht. Die USA hatten allerdings bereits Anfang der 70er Jahre einen FuE-Anteil am BIP von rd. 2,5 %, der sich dann im Verlauf der 70er Jahre zunächst verringerte, um erst in den 80er Jahren deutlich über das zuvor erreichte Niveau hinauszuwachsen. Japan und die Bundesrepublik Deutschland konnten daher zwischenzeitlich gleichziehen.

- Die Bezugsgröße BIP verdeckt allerdings — weil auch das Wirtschaftswachstum in Japan in den 70er Jahren besonders hoch war — die besondere Dynamik der japanischen FuE-Aufwendungen: Zwischen 1971 und 1985 hat Japan seine FuE-Aufwendungen ungefähr versechsfacht, die Bundesrepublik Deutschland und die USA haben ihre Aufwendungen jeweils etwa vervierfacht.

- In den genannten drei Ländern wird ab Mitte der 70er Jahre das Wachstum der FuE-Ausgaben immer stärker von der Wirtschaft getragen, die ihren Anteil seither fortlaufend erhöht. Bei einem insgesamt schwächeren Anstieg der FuE-Ausgaben gilt dieser Trend in den letzten Jahren auch für Großbritannien. Die Finanzierungsanteile von Staat und Wirtschaft blieben lediglich in Frankreich und Italien in etwa gleich, was auf ein in den letzten zehn Jahren gegenüber den anderen Ländern weit überdurchschnittliches Wachstum der staatlichen Mittel zurückzuführen ist, vor allem in Frankreich mit der erklärten Absicht, im FuE-Anteil zu den Führungsländern aufzuschließen.

- In der Industrie der meisten westlichen Länder haben die „Investitionen" in FuE eine wesentlich höhere Wachstumsrate als die Investitionen in Anlagen. Nach Berechnungen der OECD ist die „FuE-Intensität" (d. h. FuE-Aufwendungen im Verhältnis zum Produktionswert) in der japanischen und in der deutschen Industrie im Vergleich der 80er zu den frühen 70er Jahren um 75 % bzw. 63 % angestiegen; die entsprechende „Anlagen-Intensität" ist dagegen um 20 % bzw. 24 % gesunken.

Alle diese Trends bestätigen, daß hinter den hohen Anstrengungen für FuE die Tendenz zu einer know-how- und software-intensiven Produktion gerade in den führenden Industrieländern steht. Dies bedeutet aber nicht nur neue Wachstumschancen, sondern ist ebenso wünschenswert im Hinblick auf den weiteren weltwirtschaftlichen Strukturwandel, auf den notwendigen schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen und auf die stärkere Einbeziehung der Schwellenländer und der Dritten Welt in den Welthandel.

Bei Würdigung der aufgezeigten Relationen darf nationale und europäische Forschungspolitik allerdings die Größenordnungen und die internationale Verteilung von FuE-Ressourcen nicht aus den Augen verlieren: Geht man von dem FuE-Aufwand der sechs wirtschaftlich stärksten OECD-Länder (USA, Japan, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Italien) aus, dann verfügen die USA nach dem Stand von 1985 über rd. 53 % der FuE-Mittel, Japan über gut 19 %, die Bundesrepublik Deutschland über knapp 10 % und die drei großen europäischen Nachbarländer zusammen über gut 17 %. Anders ausgedrückt: Die USA geben mehr als das Fünffache und Japan bereits doppelt soviel wie die Bundesrepublik Deutschland für FuE aus; die großen westeuropäischen Länder zusammen etwa halb so viel wie die USA, jedoch mehr als Japan.

Dies kann nur heißen, daß Kooperation in Europa, aber auch weltweit noch selbstverständlicher werden muß. Es heißt aber auch, daß die Anstrengungen in der Bundesrepublik Deutschland, in Forschung und Technologie international Schritt zu halten, weitergehen müssen.

2.3 Internationalisierung der Produktion und Nutzung technologischen Wissens

Wohl kaum eine forschungspolitisch bedeutsame Entwicklung in den letzten Jahren entfaltete eine Dynamik, die mit der raschen *Internationalisierung und Globalisierung der Technologieentwicklung und -nut-*

zung vergleichbar wäre. Zwar wird seit Jahrzehnten in der Grundlagenforschung sehr eng und weltweit zusammengearbeitet. Auch gibt es seit langem in der Industrie Know-how-Austausch und Lizensierung. Seit einigen Jahren bahnt sich im Zusammenhang mit den weltweit vorangetriebenen Schlüsseltechnologien allerdings eine neue Qualität an, die durch folgende Entwicklungen gekennzeichnet ist:

- verstärkte Auslandsinvestitionen, joint ventures und Firmenübernahmen vor allem durch transnationale Unternehmen zur Verbreiterung der Know-how-Basis und des Marktzugangs;
- sprunghafter Anstieg der internationalen FuE-Kooperationsabkommen von Unternehmen untereinander sowie zwischen Unternehmen und Universitäten;
- Zunahme des Informationsangebotes wissenschaftlicher Datenbanken, des globalen wissenschaftlich-technischen Consulting, letztlich die rasche Entwicklung eines internationalen Wissensmarktes.

Allein die internationalen Kooperationsabkommen zwischen großen Unternehmen der Halbleiterindustrie haben von zwei Abkommen im Jahre 1978 auf mehr als 40 Abkommen im Jahre 1984 zugenommen. In nur zwei Jahren, von 1984 bis 1986, wurden mehr als 30 gemeinsame Unternehmen im Bereich der Biotechnologie zwischen amerikanischen und japanischen Firmen gegründet.

Hinzu kommt ein früher unbekanntes Maß von Wettbewerb wie Zusammenarbeit auch zwischen den Nationen auf dem Feld von Forschung und Technologie, wobei es vor allem für die mittleren und kleinen Nationen schwierig geworden ist, sich neben den großen zu behaupten und eine ihnen jeweils angemessene Rolle zu definieren und einzunehmen.

Ein besonderer Druck zu internationaler Kooperation ist dabei in der Grundlagenforschung zu beobachten, die mit zum Teil extremen Ansprüchen an Geräte an die Grenze des technisch Machbaren und des jedenfalls von einzelnen Staaten Finanzierbaren stößt.

Ein weiterer Gesichtspunkt für die Forschungspolitik sind die wachsenden und weltweit stärker wahrgenommenen Probleme der Dritten Welt und das Hineinwachsen neuer Staaten, der sogenannten Schwellenländer, in den Kreis hart konkurrierender Industriestaaten. Andererseits werden viele Entwicklungsländer diesen Sprung noch nicht schaffen. Die derzeitige Situation läßt sich wie folgt charakterisieren:

- Vor allem einige asiatische Länder sind mit ungeahnter Schnelligkeit den Weg der Industrialisierung gegangen, wobei der schnelle Aufbau von weltweiten Kooperationen besonders im Falle der Republik Korea ins Auge fällt.
- Weitere Länder, z. B. Indien, Brasilien, China und Indonesien, stehen an der Schwelle. Auch bei diesen Ländern spielt die wissenschaftlich-technische Kooperation eine wichtige Rolle.
- Sehr viel schwieriger ist die Situation dagegen in den verbleibenden Entwicklungsländern, vor allem in Afrika und den ärmeren Ländern Asiens und Südamerikas.

Ein letzter und wichtiger Gesichtspunkt schließlich sind die sich anbahnenden Forschungskooperationen mit den Ländern Osteuropas über die Systemgrenzen hinweg.

2.4 Forschungspolitik im Rahmen der zunehmenden Internationalisierung von Forschung und Technologie

Insgesamt gibt es weltweit mehr Forscher, mehr FuE-Anstrengungen und es richten sich größere Hoffnungen auf Forschung und Technologie als je zuvor, u. a.

- Forschung und Technologie als *Wettbewerbsvorteil* auf umkämpften Märkten, als Triebfeder für Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Quelle von Wohlstand;
- zur *Lösung drängender Probleme* und Befriedigung elementarer Bedürfnisse, auch in der Dritten Welt (Ernährung, Gesundheit, Energie, Ökologie).

Die Bundesrepublik Deutschland engagiert sich daher in der zunehmenden internationalen Zusammenarbeit nach dem Maß ihrer großen wissenschaftlichen Tradition und Wirtschaftskraft.

Sie ist sich dabei der Tatsache bewußt, daß Forschung und Technologie nicht der alleinige Schlüssel zur Lösung der Probleme sein können. Wirkung und Einsatz haben Grenzen: Mitentscheidend sind das gesellschaftliche und wirtschaftliche Umfeld; für die Wirtschaftsentwicklung z. B. kommt es vor allem auf Innovation und Diffusion an, die ihrerseits von Ausbildungsstand, Risikobereitschaft und Rahmenbedingungen abhängen. Darüber hinaus müssen weltweit die Risiken der Technik beherrscht und die Grenzen der Forschung beachtet werden.

Im einzelnen stellen sich, auch gemäß den in Kapitel 1 skizzierten Leitlinien, folgende Aufgaben:

(1) Vertiefung der europäischen Forschungskooperation;

(2) Stärkung der transatlantischen Kooperation mit den USA und weltweiter FuE-Kooperation;

(3) Ausbau der Kooperationsbeziehungen mit den Schwellenländern und den Ländern der 3. Welt;

(4) Nutzung der Chancen zur Forschungskooperation über die Systemgrenzen hinweg.

Die Wahrnehmung dieser Aufgaben versteht die Bundesregierung über den naheliegenden Nutzen für die Wissenschaft und den weiteren technischen Fortschritt hinaus als einen wichtigen Beitrag für:

- die weitere wirtschaftliche und politische Integration Europas;
- den notwendigen und von beiden Seiten gewünschten transatlantischen Zusammenhalt;

- die Sicherung des freien Austauschs wissenschaftlicher Ideen, Kenntnisse und Erfahrungen;
- die Zurückdrängung protektionistischer Tendenzen in der Weltwirtschaft, wobei der OECD eine wichtige Funktion als Plattform für den weltweiten Gedanken- und Wissensaustausch zukommt;
- die Lösung der existenziellen Probleme der Dritten Welt;
- der Ausbau der Forschungskooperation mit den sozialistischen Ländern, damit Systemgrenzen nicht zu Wissensgrenzen werden;
- die Stärkung der gemeinsamen Verantwortung im Hinblick auf das ökologische Gleichgewicht der Erde und schließlich für
- das Entstehen gemeinsamer und verbindender Zielvorstellungen durch gemeinsam erarbeitetes Wissen.

Auf diesem Weg wurde in den vergangenen Jahren Beachtliches geleistet, doch manches liegt noch vor uns.

Europäische Kooperation

In Europa ist die französisch-deutsche EUREKA-Idee auf dem Weg zu einem beachtlichen Erfolg. Das Gesamtvolumen der begonnenen Projekte beläuft sich gegenwärtig auf 9 Mrd DM. Es wurde bereits jetzt eine kaum für möglich gehaltene Breitenwirkung und eine Mobilisierung erreicht, die auch kleinere Unternehmen einschließt. Deutsche Unternehmen sind an 50 Projekten mit einem Gesamtvolumen von über 3 Mrd DM beteiligt. Unter den 17 Neuanmeldungen für die letzte EUREKA-Konferenz in Madrid im Jahre 1987 waren bereits 9 Vorhaben, für die keine staatliche Förderung vorgesehen ist.

Die EUREKA-Initiative ist damit ein Beispiel dafür, wie durch gemeinsames Handeln der europäischen Regierungen Barrieren für Unternehmenskooperationen beiseite geräumt werden können, ohne daß hierfür ein hoher administrativer Aufwand erforderlich ist. EUREKA ist thematisch offen für europäische Verbundprojekte in der marktnahen Forschung, in Bereichen der staatlichen Langzeitprogramme und der Vorsorgeforschung. Die EUREKA-Initiative stellt damit ein wichtiges Instrument zur Realisierung der Ziele der Forschungs- und Technologiepolitik im europäischen Rahmen dar. Die Bundesregierung wird daher weiterhin die EUREKA-Initiative aktiv unterstützen und EUREKA-Projektvorschläge mit Vorrang fördern.

Der Forschungsministerrat der EG hat ein neues Rahmenprogramm (1987—1991) verabschiedet, das die Chance bietet, den mit dem vorausgegangenen Programm geweckten und geförderten Geist der Kooperation in Europa jetzt zu konkreten Erfolgen zu führen. Dabei muß eine doppelte Aufgabe gelöst werden, nämlich einmal wirklich strategische Projekte auszuwählen und durchzuführen, sowie zum andern, den europäischen Zusammenhalt zu stärken, also auch die technologisch bisher weniger entwickelten Regionen voranzubringen. Das eine darf aber das andere nicht behindern, sondern die im gesamten Handlungsbereich der EG vorgesehenen Maßnahmen müssen sich ergänzen.

Nach wie vor bedarf es einer *schlüssigen Arbeitsteilung* mit den nationalen Forschungspolitiken, wobei vor allem den Gesichtspunkten einer frühzeitigen *entwicklungsbegleitenden Normung* im Hinblick auf die zügige Realisierung des gemeinsamen Binnenmarktes für Hochtechnologiegüter durch die Organe der EG Rechnung zu tragen ist.

Dabei kann es nicht darum gehen, daß hinterher Standards „zwangsharmonisiert" werden. Vielmehr muß die Norm und müssen die Marktstandards möglichst aus der gemeinsamen Arbeit an der Technik erwachsen. Angesichts der Dynamik, die EUREKA aufgrund seiner von Unternehmensinitiativen ausgehenden freiheitlichen und unbürokratischen Kooperationsstruktur hat, ist auch von daher eine höhere Beteiligung der EG an EUREKA-Vorhaben notwendig, als sie sich bisher abzeichnet.

Schließlich stehen die europäischen Länder gemeinsam vor der Aufgabe — ähnlich wie dies in der Bundesrepublik Deutschland bei den Großforschungseinrichtungen im Gange ist — neue und zeitgemäße Aufgabenstellungen in einigen Einrichtungen der Gemeinsamen Forschungsstelle zu verankern. Hier geht es darum, daß vorhandene Kapazitäten besser genutzt werden.

Einen besonderen Stellenwert und eine lange Tradition hat die europäische Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung. Entscheidungen der Bundesregierung, wie z. B. zur Beteiligung an der Errichtung einer europäischen Synchrotronstahlenquelle in Grenoble oder zur Mitfinanzierung des neuen Hochenergiebeschleunigers LEP bei CERN, zeigen, daß die Bundesregierung der europäischen Zusammenarbeit auch in der Grundlagenforschung hohe Priorität einräumt. Sie erwartet allerdings, daß auch die übrigen europäischen Länder entsprechend der Bedeutung des jeweiligen Wissenschaftsgebietes in ihrem Land und entsprechend ihrer wirtschaftlichen Stärke ebenfalls in angemessener Weise zur Finanzierung von europäischen Großforschungsgeräten beitragen.

Die Bundesregierung steht zu diesen gemeinsamen Aufgaben und wird das ihr Mögliche tun, um im Rahmen des gemeinsamen Binnenmarktes und weiterer Schritte zur politischen Einigung Europas auch die europäische Technologiegemeinschaft Wirklichkeit werden zu lassen.

Stärkung der transatlantischen und weltweiten FuE-Kooperation

Einmal abgesehen von den gefestigten transatlantischen Verbindungen in Politik, Wirtschaft und Kultur wäre es auch aus faktischen und praktischen Gründen kontraproduktiv, wenn die europäischen Länder nicht auch zugleich die wissenschaftlich-technische Koope-

ration mit den USA und darüber hinaus weltweit ausbauen würden:

- Rund 70 % des Forschungspotentials der westlichen Welt liegen außerhalb Europas, mehr als 50 % in den USA.
- Es besteht nicht nur eine intensive Wirtschaftsverflechtung durch hohe amerikanische Investitionen in Europa und umgekehrt, sondern eine intensive und fruchtbare Forschungskooperation auf der Ebene der Unternehmen und der Unternehmen mit Hochschulen sowie der Hochschulen und Forschungseinrichtungen untereinander.
- Auch wenn aufgrund der wissenschaftlichen Stärke der USA die Kooperation europäischer Unternehmen mit Forschungseinrichtungen und Universitäten in den USA bedeutender ist als umgekehrt, so entwickelt sich gegenwärtig die Zusammenarbeit zwischen amerikanischen Firmen in Europa und europäischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen doch zunehmend positiv.

Darüber hinaus bieten sich neue Chancen:

- Die geplante europäische Beteiligung an der *internationalen Raumstation* unter Führung der USA kann zu einer neuen Qualität der wissenschaftlich-technischen Beziehungen führen und gerade deshalb besteht die europäische Seite auf einer fairen Partnerschaft.
- Die Kosten von *Großgeräten in der Grundlagenforschung,* beispielsweise in der Hochenergiephysik oder im Rahmen von Langfristprogrammen wie der Kernfusionsforschung, stärken auch in den USA den Gedanken einer engeren Partnerschaft mit Europa, zumal die in Europa aufgebauten Kapazitäten in der Elementarteilchenphysik und hervorragende Leistungen auf diesem Feld entsprechende Anreize bieten.

Mit den USA ist die Bundesregierung der auch im übrigen Europa vorherrschenden Auffassung, daß wissenschaftliche Leistung den ihr gebührenden Ertrag erhalten soll. Die Bundesregierung wird daher die Bestrebungen für einen besseren Schutz geistigen Eigentums unterstützen. Auf der anderen Seite betrachtet die Bundesregierung Wissenschaft und Forschung — mit wenigen sicherheitsbedingten Ausnahmen — als ein notwendigerweise offenes System, zu dessen Kreativität allerdings alle Länder einen angemessenen Beitrag leisten sollten.

In diesem Sinne begrüßt die Bundesregierung ebenfalls die zunehmenden Kooperationsangebote von seiten Japans und strebt auch hier — wie mit anderen ostasiatischen Ländern — faire Partnerschaft zu beiderseitigem Nutzen an. Um einen Beitrag zur Vertiefung des deutsch-japanischen Verhältnisses zu leisten, hat die Bundesregierung zusammen mit der MINERVA GmbH (Tochter der Max-Planck-Gesellschaft) und der Alexander-von-Humboldt-Stiftung im Jahre 1988 ein geistes- und gesellschaftswissenschaftliches Institut in Japan errichtet.

Ausbau der Kooperationsbeziehungen mit den Ländern der Dritten Welt

Gegenüber den fortgeschrittenen Entwicklungsländern (Schwellenländer) ist vor allem der Versuchung der Protektion und der technologischen Abschottung zu widerstehen. Nur wenn die Industrieländer selbst darin Vorbild bleiben, können die fortgeschrittenen Entwicklungsländer veranlaßt werden, ihre Importmärkte zu öffnen, als Voraussetzung für einen allseitigen Gewinn.

Gegenüber den anderen Entwicklungsländern bleiben gezielter Technologie-Transfer und die Kooperation unabdingbar zum Aufbau eigener Fähigkeiten in Forschung und Technologie. Dies sowohl aus Gründen der Solidarität und in der langfristigen Hoffnung auf wirtschaftliche Eigenständigkeit als auch aus Gründen der ökologischen Vorsorge. Armut und mangelnde technische Fähigkeiten nicht nur in diesen Ländern sind mitverantwortlich für drohende ökologische Katastrophen, vor allem für das Vordringen der Wüsten und die weitere Abholzung der Wälder. Die Schäden treffen zuerst diese Länder selbst und sie werden sich dessen bewußt.

Die Bundesregierung will die Entwicklungsländer verstärkt beim Aufbau der wissenschaftlich-technischen Infrastruktur unterstützen, die die Anpassung, Entwicklung und Verbreitung von Technologie ermöglicht. Dabei geht es vor allem um Technologien, die den Bedürfnissen der Entwicklungsländer angepaßt sind, die sich also auf lokal verfügbare Ressourcen und Know-how stützen und einen Beitrag zur Verbesserung der Lebenssituation der Menschen leisten (Befriedigung von Grundbedürfnissen und Stärkung des Selbsthilfepotentials).

Nutzung der Chancen zur Zusammenarbeit mit den Staaten Osteuropas

Die Bundesregierung begrüßt ausdrücklich das in den beiden letzten Jahren sichtbar gewordene Interesse der DDR und der sozialistischen Länder in Europa an der wissenschaftlich-technischen Kooperation mit der Bundesrepublik Deutschland. Die 1987 abgeschlossenen Kooperationsabkommen mit der UdSSR, der DDR und Ungarn eröffnen die Chance zu einer weiteren positiven Entwicklung. Für den Ausbau der wissenschaftlich-technischen Kooperation mit den RGW-Staaten sprechen insbesondere:

- die Notwendigkeit, die gemeinsame Verantwortung für Ökologie und Umwelt, nicht zuletzt im Hinblick auf die Sicherheit technischer Systeme, in Europa zu stärken sowie
- die Kooperation über Systemgrenzen hinweg und der damit mögliche Beitrag zum Aufbau gutnachbarschaftlicher Beziehungen.

Andererseits kann sich die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit nur dann wirklich positiv entwickeln, wenn auch auf den anderen Feldern der politischen Beziehungen entsprechendes Vertrauen auf-

gebaut wird. Unter diesen Voraussetzungen ist die Bundesregierung bereit, zur Überbrückung der von manchen befürchteten „technologischen Spaltung" Europas beizutragen.

3. Die Debatte um Wissenschaft und Technik und die Rolle der Forschungspolitik

3.1 Wissenschaft und Technik — für den Menschen

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und neue technische Handlungsmöglichkeiten lassen die Menschen sehr nachdrücklich nach Orientierung und Antworten in der Debatte um *Chancen und Risiken des technischen und wissenschaftlichen Fortschritts* fragen. So waren in den vergangenen Jahren besonders die neuen molekulargenetischen Erkenntnisse und die gentechnologischen Forschungsmethoden Diskussionsgegenstand in der politischen Öffentlichkeit.

Die Bundesregierung will hier zur Versachlichung der Diskussion und zur gemeinsamen konstruktiven Arbeit an den Problemen beitragen. In den vergangenen Jahren ist eine Reihe solcher Problemfelder entschlossen in Angriff genommen worden. Dazu gehören:

- der Aufbau einer interdisziplinären Waldschadensforschung und der beschleunigte Ausbau von Forschungskapazitäten in der Klimaforschung;
- der zunehmende Einsatz von Technikfolgenabschätzung in der Forschungspolitik, z. B. die Organisation eines Forschungsverbundes zum Thema „Technik und Arbeit";
- die Einsetzung der Benda-Kommission zu Fragen der Genomanalyse, Gentherapie und in-vitro-Fertilisation und die entsprechende Unterstützung der Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages zur Gentechnologie.

Vor allem darf das Wissen um die Verletzlichkeit und die Wirkungsverflechtungen unserer natürlichen Umwelt nicht nur „defensives" Wissen bleiben, das allein der Abwehr offenbar gewordener Probleme dient; wenn wir der Verantwortung, die mit neuem Wissen stets verbunden ist, gerecht werden wollen, muß aus dem Problemwissen auch Handlungs- und Gestaltungswissen werden. Auf dessen Umsetzung, auf das Erproben und Ergreifen neuer Chancen in Forschung und Technik richten sich *große Hoffnungen:*

- hinsichtlich der Aufklärung, Verhütung und Bekämpfung der erworbenen Immunschwäche (AIDS);
- auf neue Ansätze in der Krebsbekämpfung und bei wichtigen Volkskrankheiten wie Rheuma und Allergien;
- darauf, daß neue Technik neue Chancen für Sicherheit, für den Umweltschutz, für wirtschaftliches Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit eröffnet etwa bei der Energieversorgung, im Verkehr, in der Kommunikation.

In diesem Verständnis erarbeitet die Forschungs- und Technologiepolitik — neben der vom Grundgesetz ihr aufgetragenen Förderung von Wissenschaft und Forschung — Lösungsbeiträge zu zentralen Problemfeldern der Gesellschaft.

Die Forschungspolitik hat bei der zentralen Frage, wie Wissenschaft und Technik dem Menschen dienen können, eine Vermittlungsaufgabe. Sie vermittelt zwischen den Aufgaben und Fragen, vor denen die Gesellschaft steht und den Belangen von Wissenschaft und Technik. Das Verständnis für die Belange und die notwendigen Voraussetzungen von Wissenschaft und Technik kann sich am ehesten durch sachgerechte Information entwickeln. Der Staat kann dies nicht allein leisten. Dabei sind auch die Wissenschaft-

Schaubild I/3



ler, ihre Verbände und Organisationen, sind die Unternehmen ebenso gefordert wie das Engagement sachkundiger und interessierter Bürger.

3.2 Chancen und Risiken von Technologie

Technik ist vielgestaltig

Die Bedürfnisse, die Aufgabenstellungen und die Zielvorstellungen der Menschen sind ebenso vielgestaltig wie die Technik, die von ihnen genutzt wird:

- es gibt nicht nur ein Entwicklungsmuster der Technik, sondern unterschiedliche Entwicklungstrends nebeneinander: Miniaturisierung und Differenzierung auf der einen, Vernetzung und Integration auf der anderen Seite;
- es gibt nicht nur eine Wirkungsrichtung der Technik; die Ausweitung kreativer Handlungsmöglichkeiten ist ebenso erkennbar wie Gefahren zu großer Abhängigkeit, etwa beim Medienkonsum.

Es gibt nicht „die" Technik, die sich sinnvoll abgrenzen ließe von „der" Natur oder „der" Kultur. Mit Technik konstruktiv und verantwortlich umgehen heißt, realistisch und differenziert zu urteilen und sich klar zu werden über die Veränderungen im Verhältnis von Technik, Natur und Gesellschaft. Zu einem solchen verantwortlichen Umgang mit neuer Technik hat die Forschungspolitik in den letzten Jahren wichtige Beiträge geleistet:

- sie hat die systematische *Suche nach neuen Chancen* ermutigt, die neue Technik für den Umweltschutz, für die Entwicklung der Welt und die Erweiterung menschlicher Handlungsmöglichkeiten eröffnet;
- sie hat aktiv das Bemühen unterstützt, *Probleme* und nicht beabsichtigte Folgen von Techniken — etwa für die Arbeitsplätze — *frühzeitig zu erkennen und zu begrenzen;* etwa durch verstärkten Einsatz von Technikfolgenabschätzung;
- sie förderte den Versuch, *neue Entwicklungen der Technik* im Hinblick auf ihre Bedeutung für andere Bereiche *zu verstehen,* etwa die zunehmende Verschränkung von wissenschaftlicher und technologischer Entwicklung oder den Einsatz neuer Technik in den Geisteswissenschaften.

Die Bundesregierung hat bereits im letzten Bundesforschungsbericht in einer heute etwas skeptischeren Einstellung der Menschen zur Technik keinen Anlaß zur Dramatisierung gesehen, sondern einen „Prozeß der Ernüchterung gegenüber früherer Technikeuphorie und eine Bewußtmachung von Fehlentwicklungen . . .". Es zeigt sich in der täglichen Erfahrung ebenso wie bei Umfragen, daß die Menschen mit zunehmendem Wissen über Technik und mit zunehmender persönlicher Erfahrung realistischer, differenzierter und in der Grundtendenz positiver urteilen. Die Bundesregierung begrüßt die Entwicklung auch als eine Bestätigung ihrer Politik eines verantwortlichen und konstruktiven Umgangs mit der Technik.

Technikfolgenabschätzung

In dem Maße, wie einzelne technische Geräte und Verfahren verknüpft werden zu neuen Technologien etwa in der Kommunikation, der Automatisierung oder der biologischen Produktion, lassen sich Chancen und Risiken dieser Technologien immer weniger durch den Blick auf das einzelne technische Gerät oder Verfahren begreifen. Es wird notwendig, Gestaltungsmöglichkeiten und mögliche Anwendungsfolgen solcher Technologie vor dem Hintergrund der ökonomischen, sozialen und ökologischen Entwicklung zu betrachten.

Da die Folgen der Anwendung neuer Technologien in der Zukunft liegen, lassen sie sich kaum exakt vorhersagen, sondern lediglich abschätzen. Die Technikfolgenabschätzung soll diesen Prozeß in seinen Prämissen und Methoden transparenter und nachvollziehbarer machen. Eine rationale Diskussion grundlegender Entscheidungen über die Entwicklung und Anwendung neuer Technik kann durch Technikfolgenabschätzungen dann unterstützt werden, wenn der Anstoß dazu von allen Beteiligten aufgegriffen wird. In den vergangenen Jahren hat die Bundesregierung eine Reihe solcher Abschätzungsprozesse durchgeführt oder angestoßen:

- *Kongresse und Konferenzen* dienten der Erarbeitung des Wissensstandes und dem Aufzeigen drängender, zu bearbeitender Forschungsaufgaben etwa zu den Themen Saurer Regen/Waldschäden, neurowissenschaftliche Forschung und Umwelttechnik;
- die bereits erwähnte *Benda-Kommission* zur Begutachtung des rechtlichen Regelungsbedarfes im Zusammenhang mit der Anwendung gentechnischer und zellbiologischer Techniken am Menschen wurde eingesetzt und hat inzwischen ihre Empfehlungen vorgelegt;
- durch *Arbeitskreise und Projektbeiräte* wurden gemeinsam mit Wissenschaftlern, Industrievertretern, Gewerkschaften, Verbänden und den Kirchen wichtige Orientierungen für die forschungspolitische Schwerpunktsetzung erarbeitet;
- Gestaltungsmöglichkeiten und Wechselwirkungen von technischer Innovation und sozialen Handlungsfeldern — Beruf, Ausbildung, Freizeit — werden in einem *Forschungsverbund „Sozialwissenschaftliche Technikforschung"* untersucht;
- eine *Arbeitseinheit im BMFT* unterstützt — ergänzend zu den in den Fachabteilungen durchgeführten Aktivitäten — die methodische Weiterentwicklung der Technikfolgenabschätzung und Studien zu Querschnittsfragen, etwa zum Zusammenhang von technischer Entwicklung und der Zahl und Art der Arbeitsplätze.

Auch in den nächsten Jahren wird die Bundesregierung zur Weiterentwicklung der Technikfolgenabschätzung beitragen, nicht zuletzt im Rahmen international koordinierter Gesetzgebung, Diskussion und Zusammenarbeit, besonders in der EG. Sie sieht im Einsatz dieses Instruments einen Weg, der Verantwortung im Umgang mit der Technik gerecht zu werden.

Die Bundesregierung wird daher auch die Arbeit der *Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages* zur Technikfolgenabschätzung aufmerksam verfolgen und weiterhin konstruktiv unterstützen.

Technik und Arbeit

Die Frage, wie neue Techniken die Arbeit verändern, wird in der öffentlichen Diskussion über Technik oft in den Vordergrund gestellt. Eine realistische Meinungsbildung über den Zusammenhang von Technik und Arbeit ist notwendig, damit in einer demokratischen und pluralistischen Gesellschaft die Chancen der technischen Entwicklung genutzt und ihre Risiken begriffen und begrenzt werden können. Die Forschungspolitik hat in den vergangenen Jahren gerade bei dieser Thematik zu einer an Fakten orientierten Meinungsbildung beigetragen:

— Fragen der quantitativen Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien werden in einem wissenschaftlichen *Forschungsverbund („Meta-Studie")* aufgearbeitet. Bereits in der ersten Phase konnte dieser Forschungsverbund einen wesentlichen Beitrag zur Versachlichung der Diskussion erbringen. Als hilfreich und sinnvoll hat sich dabei auch die Einbeziehung der wissenschaftlichen Institute der Tarifparteien erwiesen.

— In der zweiten Phase der „Meta-Studie" wird mit z.T. neuen methodischen Ansätzen zum ersten Mal eine möglichst umfassende Darstellung der Beschäftigungseffekte moderner Technologie angestrebt.

Bereits jetzt läßt sich zeigen, daß Branchen, die besonders innovativ sind, dem Konkurrenzdruck am Weltmarkt besser begegnen können und die relativ günstigste Beschäftigungsentwicklung zeigen. Auch die *qualitativen* Aspekte des Verhältnisses von Technik und Arbeit werden weiter intensiv untersucht:

— Die *Veränderung der Arbeitsbedingungen, Qualifikationsforderungen und der Arbeitsorganisation,* unter anderem in den Bereichen Fertigungstechnik, Mikroelektronik, Lasertechnik, Kernenergie und Biotechnologie;

— Die *Gestaltungschancen im Rahmen des technischen Wandels;* diese Gestaltungschancen auszuloten und zu erproben ist u. a. ein Ziel des HdA-Programms. Hierbei hat sich der Schwerpunkt in den letzten Jahren immer stärker von der nachträglichen Verbesserung zu einer menschengerechten und benutzerfreundlichen Gestaltung der Technik verlagert.

Die Einbeziehung der Benutzer und die Anpassung an die organisatorische Umgebung, heute in vielen Bereichen anerkannte Prinzipien der technischen Innovation, sind zugleich eine Voraussetzung dafür, daß unser Land im internationalen Wettbewerb bestehen und seinen Beitrag als Partner der Welt leisten kann. Forschungsfragen der Arbeitsorganisation angesichts der Möglichkeiten neuer Technik werden daher — in intensiver Abstimmung mit der Fachwelt sowie mit Gewerkschaften und Arbeitgebern — auch in Zukunft einen wichtigen Schwerpunkt der Forschungspolitik bilden.

3.3 Freiheit und Verantwortung in der Wissenschaft

Wissenschaft und ethische Verantwortung

Die Frage welche Maßstäbe außer den wissenschaftlichen an das Handeln des Forschers anzulegen sind, wird angesichts verschiedener Aspekte der biologischen und medizinischen Forschung nachdrücklich gestellt. Wo der Mensch selber Gegenstand der Forschung ist, aber auch dort, wo die Forschung in das Lebensrecht anderer Lebewesen eingreift, wirft moderne Forschung die Frage nach den Prinzipien des Handelns und des Unterlassens auf. Zum anderen wird aber auch diskutiert, wieweit die Verantwortung des Forschers und der Wissenschaft für die Anwendung ihrer Ergebnisse reicht.

Diese Diskussion ist nicht prinzipiell neu. Bereits seit Beginn der neuzeitlichen Wissenschaft hat die Philosophie sich immer wieder mit ähnlichen Fragestellungen beschäftigt. Die Stellungnahme zu ethischen Grundsatz- und Grenzfragen in Wissenschaft und Forschung liegt primär in der Eigenverantwortung der Wissenschaft selbst.

In der Frage der Forschungsethik nimmt aber auch die Bundesregierung ihre Verantwortung für eine sachliche Diskussion, für angemessene Entscheidung und für die Wahrung des Rechts auf diesem Gebiet sehr ernst. Das frühzeitige Aufgreifen der Frage des gentechnischen Eingriffs in das menschliche Erbgut, die Arbeit am *Embryonen-Schutz-Gesetz,* die Arbeit der *Zentralen Kommission für die biologische Sicherheit,* die Einladung des Bundeskanzlers an Wissenschaftler aus den Teilnehmerstaaten des Weltwirtschaftsgipfels zu einer Diskussion über *ethische Fragen der neurobiologischen Forschung* sind dafür Belege.

Die Forschungsfreiheit findet — neben der stets notwendigen Abwägung gegen gleichrangige Grundrechte — in unserer Rechtsordnung dort ihre Grenzen, wo die Würde des Menschen berührt ist. Daher wird die Bundesregierung einen Gesetzentwurf in den Bundestag einbringen, der u. a. den Eingriff in die menschliche Keimbahn und Experimente an Embryonen verbietet.

Auch weiterhin muß sich die Wissenschaft der Diskussion um Fragen der Ethik stellen. Beispiele sind derzeit etwa die Frage einer Forschungsethik in der neurowissenschaftlichen Forschung, aber auch die Frage nach der Bedeutung neuer Erkenntnisse dieses Forschungsbereiches für das Selbstbild des Menschen.

Verantwortung der Wissenschaft für Schwerpunktbildung, Leistungswettbewerb und Kooperation

Wissenschaft ist in der modernen Industriegesellschaft heute *präsent wie nie zuvor* in der Geschichte:

— etwa 400 000 Beschäftigte arbeiten in der Bundesrepublik Deutschland in Forschung und Entwicklung (Erhebung 1985, siehe auch Teil II, 2). Das sind gut viermal soviel wie die Gesamtzahl der in der Herstellung von Büromaschinen, EDV-Gerä-

ten und -einrichtungen Beschäftigten (1985: 90 000).

- Nicht mehr nur in wenigen traditionellen Universitätsstädten, sondern in vielen Städten und Regionen finden sich heute wissenschaftliche Lehr- und Forschungseinrichtungen.
- Die Einführung in die wissenschaftliche Arbeitsweise und in eine Reihe ihrer Ergebnisse ist nicht mehr ein Privileg weniger Menschen, sondern wichtiger Bestandteil etwa der schulischen und vielfach auch der beruflichen Ausbildung.

Wissenschaftliche Forschung hat heute — und das ist zu begrüßen — ein größeres informiertes und interessiertes Publikum als selbst noch vor wenigen Jahrzehnten. Nachdrücklicher als früher stellen viele Menschen angesichts der aufgewendeten Mittel und der großen Bedeutung der Wissenschaft für unser Land jedoch auch Fragen:

- Fragen nach der Ausbildung des qualifizierten wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses;
- Fragen nach dem wissenschaftlichen Leistungsstand unseres Landes und nach der Fähigkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse in einer fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft umzusetzen.

Die Bundesregierung bekennt sich ausdrücklich zu der im Grundgesetz garantierten Freiheit der Forschung und zur wissenschaftlichen Selbstverwaltung in der Grundlagenforschung. Das Engagement für den qualifizierten wissenschaftlichen und technischen Nachwuchs, das Aufgreifen neuer Themen und Schwerpunkte und die Kooperation bei der Umsetzung neuen Wissens liegt primär in der Eigenverantwortung der Wissenschaft.

Im Rahmen ihrer Verantwortung wird die Bundesregierung wie bisher auch weiterhin diese Eigenverantwortung unterstützen und durch eine kontinuierliche und verläßliche Forschungspolitik, durch den Abbau unnötiger Bürokratie und die Unterstützung der Kooperation und des thematischen und organisatorischen Wandels ihren Beitrag zu einer leistungsfähigen Forschung als Quelle neuer Erkenntnis leisten.

Die Bildung wissenschaftlicher Schwerpunkte ist eine zentrale Voraussetzung eines lebendigen wissenschaftlichen Systems. Der thematische — und organisatorische — Wandel in der Wissenschaft ermöglicht, neue Themen und neue Methoden in der Forschung aufzugreifen, wie dies etwa die DFG und die Max-Planck-Gesellschaft in den vergangenen Jahren praktiziert haben. Die Unterstützung dieser Schwerpunktbildung im Rahmen der Forschungspolitik steht nicht im Widerspruch zur Wissenschaftsfreiheit, wenn

- neuen wissenschaftlichen — und auch technologischen — Ansätzen *Entfaltungsmöglichkeiten außerhalb der bestehenden Schwerpunkte* offenstehen;
- die Politik — soweit sie die Schwerpunktbildung initiiert — die *Diskussion und Beratung mit der Wissenschaft* sucht.

Wo Schwerpunktsetzungen erfolgt sind, etwa in der Biologie oder der klinischen Forschung, ist dies stets auf der Grundlage der Beratung und des Votums der Wissenschaft geschehen. Dies gebietet der Respekt vor der Freiheit der Wissenschaft.

Wissenschaftliche Leistung muß primär nach wissenschaftlichen Kriterien beurteilt werden. Forschungspolitische Entscheidungen wie die Inangriffnahme neuer Forschungsgebiete erfordern klare Analysen über den wissenschaftlichen Leistungsstand. Der hohe finanzielle Aufwand, mit dem die Forschung heute durchweg verbunden ist und die absehbaren strukturellen Veränderungen des Wissenschaftssystems machen solche Vergleiche künftig noch wichtiger. Die Bundesregierung befürwortet daher entsprechende Anstrengungen der wissenschaftlichen Organisationen und unterstützt sie dort, wo dies im Rahmen der besonderen Fragestellungen der Forschungspolitik oder der Weiterentwicklung der Methoden der Forschungsstatistik notwendig ist (vgl. dazu Kapitel 6.1).

Das Bekenntnis zum Leistungsvergleich schließt auch den Gedanken des Wettbewerbes und der Anerkennung hervorragender Leistung im wissenschaftlichen Bereich ein. Nur durch hervorragende Leistungen in der Forschung kann unser Land weiterhin seinen Anspruch auf die internationale Geltung seiner Wissenschaft aufrechterhalten. Das *G.W. Leibniz-Programm zur Förderung der Spitzenforschung,* das — vom Bund und den Ländern gemeinsam finanziert — von der DFG ausgewählten, in besonderem Maße qualifizierten Wissenschaftlern besondere Möglichkeiten selbstbestimmter Forschung eröffnet, setzt darum einen wichtigen Akzent in der Forschungspolitik der Bundesregierung.

Die praktische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden wie die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Wissenschaft werden immer wichtiger für Fortschritte in anderen Bereichen der Gesellschaft, etwa im Umweltschutz oder in der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren in der Wirtschaft. Diese Entwicklungen erfordern verstärkte Bemühungen um

- den *interdisziplinären Dialog.* Es ist eines der Kennzeichen der heutigen wissenschaftlichen Entwicklung, daß traditionelle Grenzen zwischen Disziplinen unscharf werden. Dies zeigt sich jetzt z. B. auch in der Waldschadensforschung mit ermutigenden Ergebnissen, was die Qualität der Forschung und was Synergien durch die Pluralität der beteiligten Problemsichten betrifft.
- Ähnliches gilt auch für die *Kooperation von Wissenschaftlern mit Technikern, mit der Wirtschaft oder der Politik,* zum Beispiel bei der Realisierung neuer technischer Ansätze in der Umwelttechnik oder dort, wo wissenschaftliche Erkenntnisse in wirtschaftliche Erfolge umgesetzt werden.

Neben ihrem Auftrag, die Freiheit der Forschung zu wahren und zu stärken, hat die Forschungspolitik hier die Aufgabe, Probleme der Gesellschaft als Fragen an die Wissenschaft zu formulieren und die Voraussetzungen zu schaffen, unter denen die Bildung interdis-

ziplinärer Teams oder die Kooperation zwischen Wissenschaft und Anwendung möglich wird.

Das verstärkte Bemühen der Forschungspolitik um die Kooperation von Wissenschaft, Wirtschaft (zu den Maßnahmen im einzelnen Kapitel 4) und Politik, um die Bearbeitung drängender Zukunftsprobleme bedeutet nicht eine Beschneidung der Forschungsfreiheit und eine Vernachlässigung der Grundlagenforschung, wenn die Wissenschaft in ihrer Entscheidung zur Kooperation frei und aufgrund einer gesicherten Grundausstattung und eigener hervorragender Leistungen gleichberechtigter Partner sein kann. Forschung, Wissenschaft und Technik lassen sich nur verstehen, wenn Forschungsfreiheit und Anwendungsbezug nicht als Antagonismus betrachtet, sondern in ein Verhältnis wechselseitiger Anregung und Befruchtung gebracht werden. Dies erfordert Offenheit und Initiative auf der Seite der Anwender wie auf der Seite der Wissenschaft.

In den vergangenen Jahren hat die Grundlagenforschung am stärksten von der Neubestimmung der staatlichen Aufgaben in der Forschungsförderung profitiert. Dies zeigt sich in einzelnen Entscheidungen wie etwa einer Erhöhung der Grundfinanzierung der Max-Planck-Gesellschaft ebenso wie im Gesamtergebnis: die Mittel für die Grundlagenforschung machen inzwischen nicht mehr, wie zu Beginn der achtziger Jahre, ein Viertel, sondern ein gutes Drittel des BMFT-Haushaltes aus.

3.4 Wissenschaft, Technik und die Zukunft unserer Kultur

Wissenschaft und Technik — von zentraler Bedeutung für unsere Zukunft

Es zeichnet demokratische Gesellschaften aus, daß sie offen und frei über diejenigen Dinge diskutieren, die das Leben in ihnen prägen. Weder technokratischer Hurra-Patriotismus noch der Traum von einer angeblichen Idylle ohne moderne Wissenschaft und Technik sind Verhaltensweisen, die einer modernen demokratischen Industriegesellschaft angemessen sind.

Die Erkenntnis, daß die uns umgebende Natur verletzlich ist, daß die natürlichen Ressourcen erschöpfbar sind, ist älter als der Bericht des Club of Rome oder andere Veröffentlichungen, die die Diskussion über die Grenzen des Wachstums zu Beginn des letzten Jahrzehnts begleitet und geprägt haben. Dennoch markiert diese Diskussion einen Wendepunkt der ökonomischen und politischen Entwicklung. Auch wenn viele Vorhersagen nicht eingetroffen sind, so erschreckt uns heute doch das Ausmaß, in dem diese Erkenntnis lange Zeit mißachtet worden ist.

In der Folge dieser Erkenntnis hat sich vor allem in den europäischen Ländern eine philosophische Diskussion über das weitere Schicksal der rationalen Kultur der Moderne entwickelt. Im Zentrum dieser Diskussion steht vor allem der Begriff des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts. Mit der Erkenntnis prinzipieller Grenzen der wissenschaftlichen Weltsicht wird von einigen Autoren auch die Berechtigung in Zweifel gezogen, die Vernunft, wie sie etwa im kategorischen Imperativ Kants einen Ausdruck fand, zu einem Leitprinzip der Gesellschaft und der Rechtsordnung zu machen.

Diese Diskussion, die heute unter dem Stichwort *„Postmoderne"* geführt wird, betrifft die Forschungspolitik in besonderem Maße. Denn sie hat nach dem Grundgesetz den Auftrag, die Freiheit der Forschung nicht nur deshalb zu wahren, damit die Forschung Ergebnisse erzielen kann. Der Grundsatz der Forschungsfreiheit verkörpert zugleich auch den Anspruch auf die Geltung des besseren Arguments, den Anspruch auf eine politische Diskussion nach den Regeln der Vernunft.

Die Bundesregierung stellt allerdings mit Befriedigung fest, daß auch aufgrund der Diskussionsbereitschaft und Diskussionsführung der Forschungspolitik die Frontstellung früherer Jahre erheblich entschärft werden konnte. Auf der einen Seite ist die Bereitschaft vorhanden, berechtigte Einwände und Befürchtungen ernst zu nehmen. Auf der anderen Seite bezweifeln nur wenige heute generell den Nutzen von Forschung und Wissenschaft. Viele verstehen, daß sie ein essentieller Bestandteil unserer Kultur sind. So gibt es zunehmend Ansätze,

- die *kulturelle Bedeutung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse* — etwa über Nichtlinearität, über Symmetrie oder über die biologische Evolution — zu verstehen und diese Erkenntnisse literarisch und geisteswissenschaftlich zu reflektieren;
- den *kulturellen Anspruch von Technik* ernst zu nehmen, ebenso wie *die Bedeutung kultureller, auch künstlerischer Impulse für die Entwicklung der Technik.* Das wiedererwachte Interesse für Design und Architektur ist hierfür ebenso ein Beispiel wie der Einsatz neuer Technologien im Bereich von Kultur und Geisteswissenschaften, etwa des Computers in Kunst und Musik.

Ein solches Verständnis ist auch eine wichtige Voraussetzung für unsere Zukunft: im Wettbewerb mit anderen Regionen der Welt, die erst am Beginn der Industrialisierung und der Entfaltung ihrer kreativen und produktiven Kräfte stehen, wird unser Land und wird Europa dann eine Chance haben, wenn es weiterhin zu neuen Antworten und neuen Synthesen fähig ist.

Dies bedeutet zum einen, daß Europa und daß die Bundesrepublik Deutschland dort nicht abseits stehen dürfen, wo Forschung und Technik weltweit Optionen eröffnen. Das ist bei den modernen Schlüsseltechnologien der Fall, die als Querschnittstechnologien in nahezu allen Wirtschaftszweigen und -sektoren zu neuen Produkten und Verfahren führen. Aber auch dort, wo in sehr langfristiger Perspektive neue Dimensionen eröffnet werden, sieht die Bundesregierung eine Herausforderung. Dies gilt für die Kernfusionsforschung und die Polarforschung ebenso wie für die *Weltraumforschung.* Die Entscheidungen in der Weltraumforschung sind auch als ein Zeichen dafür zu verstehen, *daß Europa diese Herausforderung annimmt.* Es ist auch eine Frage des Selbstbildes, ob Europa zu

einem eigenständigen Beitrag in der Weltraumforschung bereit ist.

Über die Bereitschaft und die Fähigkeit hinaus, in der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung mit Spitzenleistungen mitzuhalten, sind aber auch Ansätze für *besondere Impulse* erkennbar, die in Technik und Wissenschaft von Europa und der Bundesrepublik Deutschland ausgehen können. In der Nachfrage nach Technik für neue Aufgaben innerhalb, aber zunehmend auch außerhalb der Arbeitswelt und in der verantwortlichen Anwendung von Wissen, das in der Vorsorgeforschung erarbeitet wurde, sind solche Impulse erkennbar, zu deren Verwirklichung die Forschungspolitik einen Beitrag leistet.

Technische Kompetenz und „private Technik"

In der Arbeitswelt gibt es heute zunehmend eine aktive Beteiligung der Nutzer von Technik, weil die Mitarbeiter Kompetenz in der neuen Technik verbinden müssen mit Erfahrung und Wissen in den Aufgaben, die mit dieser Technik bearbeitet werden sollen. Einem Kompetenzvorsprung bei diesem „Integrationswissen" kommt für unsere Wettbewerbsfähigkeit hohe Bedeutung zu, weil er nicht so leicht woanders mit Hilfe einiger weniger Spezialisten aufgeholt werden kann.

Die — intensiver werdende — Wechselwirkung zwischen Entwicklung und Nutzung von Technik ist aber auch außerhalb der Arbeitswelt zu erkennen. So hat innerhalb einer Generation das Ausmaß dramatisch zugenommen, in dem Kommunikation und Transport auch im Privatleben der Menschen durch Technik erleichtert werden. Technik wird immer stärker und von immer mehr Bürgern privat und in der Freizeit genutzt. Diese „private Technik" hat tiefgreifende Auswirkungen auch auf die Weiterentwicklung der Technik: durch eigene Erfahrung mit Technik sinkt die Glaubwürdigkeit einseitiger Pauschalurteile, und das Verständnis für Technik, die technische Kompetenz der Menschen nimmt zu. Sie zeigt sich auf zweierlei Art:

- Zum einen, *indem die Menschen ihre Ansprüche und Wünsche als technische Aufgabenstellungen formulieren.* Es ist eine Selbstverständlichkeit, die aber in vielen Betrachtungen über die gesellschaftliche Einstellung zur Technik übersehen wird, daß und wie sich neue Bedürfnisse, als technische Aufgabenstellungen formuliert, auf den Märkten wirkungsvoll Gehör verschaffen. Dies geschieht oft in Aufgabenteilung zwischen besonders ambitionierten Amateuren, engagierten oder neugierigen Erstkäufern und einer kaufkräftigen Massennachfrage, die schließlich zur Standardisierung, Perfektionierung und weiteren Ausdifferenzierung der jeweiligen Technik führt. Diese Art von Mitwirkung läßt sich heute unter anderem bei der Entwicklung des Personal-Computers beobachten. Sie führt vielfach zum Entstehen neuer Märkte und zu höheren Ansprüchen an Funktionalität und Qualität. In bestimmten Bereichen der Technik — etwa in der Elektronik — haben technologisch anspruchsvolle Konsumgüter heute eine Schrittmacherfunktion für den technischen Wandel.
- Zum anderen entwickeln sich mit der *zunehmenden technischen Erfahrung und Urteilsfähigkeit* der Nutzer und Käufer von Technik die *Ansprüche an die Technik* weiter, wie etwa die Erwartungen bezüglich einer überzeugenden Gestaltung. Es ist ein Kennzeichen der Entwicklung von Konsum- und auch von Investitionsgütern, daß Design, Ästhetik, Erlebnisqualität von Technik wichtiger werden.

Für die Zukunft ist zu erwarten, daß neue gesellschaftliche Aufgaben auch zu Nachfrage nach neuer Technik führen, etwa im Zusammenhang mit den zu erwartenden demografischen Verschiebungen, mit der Ausweitung der Nachfrage nach Informations- und Bildungsangeboten oder dem gestiegenen Umwelt- und Sicherheitsbewußtsein. Es ist eine der wesentlichen Herausforderungen für die entwickelten Industrieländer und für die einzelnen Unternehmen, auf diese neue Nachfrage auch in Technik und Wissenschaft kompetent und innovativ zu antworten.

Die Aufgabe des Staates liegt hier in der Gestaltung von Rahmenbedingungen, die durch Information und Bildung diese Art der „Mitbestimmung" stärken. Darüber hinaus gibt es Bereiche, wo staatliche Einrichtungen und Organe Träger des Bedarfs und Nutzer der Technik sind und daher die klare und frühzeitige Formulierung des Bedarfs auch eine Aufgabe des Staates ist, etwa im Infrastrukturbereich.

Vorsorge für die Zukunft

Auch in der in den letzten Jahren begonnenen Weiterentwicklung der Vorsorgeforschung liegt ein großes Potential für unsere Zukunft. Das Bedürfnis nach Gesundheit, Sicherheit und einem Leben in einer lebenswerten Umwelt rangiert in der Werteskala der Menschen ganz oben. Hier liegen wichtige Aufgaben der Forschungspolitik.

Diese Aufgaben sind in den vergangenen Jahren — zum Teil erstmals — aufgegriffen und ein gutes Stück vorangebracht worden. Über den Aufwuchs der Finanzmittel hinaus hat dabei auch eine konzeptionelle Weiterentwicklung der Vorsorgeforschung begonnen. Die Forschungsförderung in der Gesundheitsforschung, in der Umweltforschung war ursprünglich sehr stark durch die Notwendigkeit geprägt, aktuelle Fragen aufzugreifen, Wissen über die Probleme und ihre Ursachen zu erarbeiten, das Bewußtsein und die Bereitschaft für die Umwelt- und Vorsorgeforschung zu wecken. In den letzten Jahren trat dann zunehmend die Aufdeckung und Aufarbeitung von Altlasten hinzu.

Heute richtet sich das Augenmerk immer stärker darauf, das erarbeitete Wissen nicht nur defensiv, im Sinne des Reagierens auf erkennbar gewordenen Probleme zu nutzen. Dieses Wissen kann und muß auch offensiv gewendet werden. Wenn Problemwissen so zu Handlungswissen werden soll, dann müssen naturwissenschaftliche, ökonomische, sozialwissenschaftli-

che und gestalterisch-ästhetische Kenntnisse verbunden werden.

Die Auswahl solcher Handlungsfelder, etwa die Erhaltung oder Sanierung von Ökosystemen, die Entwicklung von Zielvorstellungen und Meßkonzepten zusammen mit der Wissenschaft, die Organisation der interdisziplinären Zusammenarbeit sind Aufgaben, die in zunehmendem Maße auf die Forschungspolitik zukommen werden. Ansätze dafür finden sich in der Gesundheitsforschung, z. B. mit der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie und in der Umweltforschung, z. B. mit der Waldschadensforschung. Dieser Ansatz wird in Zukunft die Vorsorgeforschung stärker prägen.

Dazu ist weitere Forschung notwendig, um etwa die entscheidenden Stell- und Zielgrößen in Ökosystemen zu finden. Daneben muß dieses Handlungswissen aber auch in der Sanierung und Gestaltung wirklicher Ökosysteme — nicht nur im Labor — erprobt werden. Vorüberlegungen und Vorgespräche zu solchen Modellversuchen haben im BMFT begonnen. Wenn es gelingt, Umweltforschung und Umweltgestaltung um solche Modellversuche herum zu organisieren, dann kann auch das ein Beitrag unseres Landes für die Zukunft sein.

4. Perspektiven der *institutionellen Forschungsförderung*

4.1 Überblick: Zuständigkeitsverteilung und Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern

Nach der *bundesstaatlichen Ordnung des Grundgesetzes (GG)* sind die Zuständigkeiten im Bereich der Forschungsförderung zwischen Bund und Ländern aufgeteilt. Nach Art. 30 GG ist die Ausübung der staatlichen Befugnisse und die Erfüllung der staatlichen Aufgaben — also auch der staatlichen Forschungsförderung — Sache der Länder, soweit das Grundgesetz nicht selbst eine andere Regelung trifft oder zuläßt.

Der Bund ist nach der *Kompetenzverteilung des Grundgesetzes* u. a. für die konkurrierende Gesetzgebung über die *Förderung der wissenschaftlichen Forschung* (Artikel 74 Nr. 13 GG) zuständig; von der Befugnis, ein allgemeines *Forschungsförderungsgesetz* zu erlassen, hat er allerdings keinen Gebrauch gemacht. Für den Bereich der Hochschulforschung hat auch die Zuständigkeit des Bundes Bedeutung, Rahmenvorschriften über die allgemeinen Grundsätze des Hochschulwesens zu erlassen (Art. 75 Nr. 1a GG). Auf dieser Zuständigkeit — und auf anderen Gesetzgebungszuständigkeiten des Bundes (wie der bereits erwähnten nach Art. 74 Nr. 13 GG) — beruht das *Hochschulrahmengesetz (HRG)*, das auch Vorschriften über die Forschung, u. a. über die *Drittmittelforschung* enthält (§§ 22 bis 26 HRG), die durch die 3. HRG-Novelle von 1985 in wesentlichen Teilen neugefaßt worden sind.

Auf dem Gebiet des *Ausbaus und Neubaus von Hochschulen einschließlich der Hochschulkliniken* wirkt der Bund nach Art. 91a GG bei der Erfüllung der entsprechenden Länderaufgabe auf. Der Bund trägt bei dieser Gemeinschaftsaufgabe die Hälfte der Ausbau- und Neubaukosten. Das Kooperationsverfahren bei der gemeinsamen Rahmenplanung und Finanzierung beim Ausbau und Neubau von Hochschulen wird zum Teil durch Art. 91 a GG selbst und im einzelnen durch das *Hochschulbauförderungsgesetz des Bundes (HBFG)* geregelt. Für die Forschung ist u. a. die Mitfinanzierung des Bundes bei Großgeräten der Hochschulen mit einem Anschaffungspreis von 150 000 DM aufwärts besonders wichtig; diese Mitfinanzierung hat vor allem in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erhalten.

Bund und Länder können nach Art. 91b GG auf Grund von Vereinbarungen bei der Bildungsplanung und bei der Förderung von Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von überregionaler Bedeutung zusammenwirken. Auf dieser Grundlage sind folgende *Bund-Länder-Vereinbarungen* abgeschlossen worden, die vor allem für die Förderung der Forschung außerhalb der Hochschulen, aber — insbesondere durch die Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft — zumindest mittelbar auch für die Hochschulforschung Bedeutung haben:

- das *Bund-Länder-Verwaltungsabkommen über die Errichtung der gemeinsamen Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) vom 25. Juni 1970,*
- die *Rahmenvereinbarung über die gemeinsame Förderung der Forschung (RV-Fo) vom 28. November 1975,* durch die der Kreis der gemeinsam zu fördernden Forschungseinrichtungen und -vorhaben und das Abstimmungsverfahren geregelt werden,
- *Zusatz- und Ausführungsvereinbarungen,* die diesen vorgegebenen Rahmen im einzelnen ausfüllen.

Für die Forschungsförderung des Bundes haben auch die *ungeschriebenen Bundeszuständigkeiten* Bedeutung (im einzelnen geschildert im Entwurf eines sog. *Flurbereinigungsabkommen).* Wichtig ist in diesem Zusammenhang u. a. die Zuständigkeit des Bundes für die *Ressortforschung.* Auf dieser Kompetenzgrundlage beruht z. B. die Errichtung der vom Bund getragenen Ressortforschungseinrichtungen, u. a. auf Gebieten wie Landwirtschaft, Umwelt, Gesundheit, Verteidigung; zu diesen Ressortforschungseinrichtungen gehören auch verschiedene Forschungseinrichtungen im Ausland.

Für die übrigen Aufgaben im Bereich der Forschungsförderung sind nach der Kompetenzverteilung des Grundgesetzes die Länder zuständig. Die *Grundausstattung der Hochschulen* mit Personal und laufenden Mitteln wird dementsprechend ganz überwiegend von den Ländern getragen.

Auf der Grundlage der Forschungsförderungsvereinbarungen nach Art 91b GG fördern Bund und Länder die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft, 13 Großforschungseinrichtungen, 48 Einrichtungen der sog. Blauen Liste und derzeit 94 Akademievorhaben.

Hierfür sind im Jahre 1987 erstmals mehr als 5 Mrd DM aufgewendet worden. Welche Länder an der Finanzierung jeweils mitwirken und wie die Finanzierung zwischen Bund und Ländern aufgeteilt ist, ergibt sich aus der RVFo und der jeweiligen Ausführungsvereinbarung (vgl. Teil II, 7) sowie aus der Darstellung der einzelnen Einrichtungen.

Über den Bereich der *gemeinsamen finanziellen Forschungsförderung* hinaus unterrichten sich Bund und Länder über die von ihnen bei der Förderung angewandten *Grundsätze und Verfahren,* über *Forschungseinrichtungen und wesentliche Vorhaben,* die sie allein fördern sowie über *geplante Gründungen und neue Vorhaben.* Von besonderer Bedeutung ist diese gegenseitige Unterrichtung auch, um die Förderung deutscher FuE-Kapazitäten in europäische und internationale Programme und Planungen einzubringen.

Das verantwortliche Gremium für die gemeinsame Forschungsförderung sowie für die gegenseitige Abstimmung und Information ist die *Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK).* Über die Beratung und Entscheidung konkreter Fragen, insbesondere zur Finanzierung der gemeinsam· geförderten Forschungseinrichtungen, hinaus ist die BLK seit 1983 auch Forum sog. forschungspolitischer Gespräche. Sie dienen dazu, zwischen Bund und Ländern sowie Vertretern der betroffenen Forschungseinrichtungen oder -gebiete übergreifende Themen zu erörtern.

In der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung besteht Einigkeit unter allen Beteiligten, daß sich die gemeinsame Förderung bewährt hat. Angesichts zunehmender Kooperation in Wissenschaft und Forschung, insbesondere einer über Länder- und nationale Grenzen hinweggreifender Zusammenarbeit zwischen den Forschungsinstitutionen, wird der gegenseitigen Information in Zukunft weiter wachsende Bedeutung zukommen.

Zur Beratung in Fragen von Wissenschaft und Forschung haben die Regierungen von Bund und Ländern bereits 1957 den *Wissenschaftsrat* errichtet. Er hat die Aufgabe, zur inhaltlichen und strukturellen Entwicklung der *Hochschulen,* der Wissenschaft und Forschung Empfehlungen zu erarbeiten. Ferner nimmt er auf Anforderung von Bund und Ländern zu einzelnen Einrichtungen, Entwicklungen oder Planungen Stellung. Wesentliche Themen sind z. B. die Empfehlungen zum Hochschulbau und zur Hochschulsituation insgesamt, die Begutachtungen gemeinsam geförderter Forschungseinrichtungen der sog. Blauen Liste oder Stellungnahmen und Empfehlungen zu einzelnen Fachgebieten. Die hochrangige Besetzung mit Vertretern aus Wissenschaft und staatlichem Bereich sowie die Berufungsmodalitäten sichern die hohe Reputation dieses Beratungsgremiums.

Die Länder haben in den vergangenen Jahren ihre Anstrengungen in Wissenschaft und Forschung verstärkt, wenn auch mit unterschiedlicher Dynamik. Im Rahmen ihrer Bemühungen, die *Hochschulen* als Träger von Forschung und Entwicklung auszubauen, unternehmen sie große Anstrengungen, neue Hochschulinstitute mit deutlicher Tendenz zur Schwerpunktbildung zu gründen.

Die *Förderung von Wissenschaft und Forschung durch Drittmittel* insbesondere des Bundes und der Länder sowie über die *DFG* ist ein zentrales Element, das zur Sicherung eines lebendigen und breiten Wissenschaftsspektrums dient und zugleich über die Sonderforschungsbereiche zur notwendigen Bündelung von Forschungspotential beiträgt. Insbesondere in breiten Bereichen der Grundlagenforschung — von den Geisteswissenschaften über die Natur- bis zu den Ingenieurwissenschaften — stellt sie ein für viele Wissenschaftler unverzichtbares Instrument dar.

Für die *Drittmittelforschung* in den Hochschulen haben die Rahmenvorschriften des *HRG* Bedeutung. Die HRG-Vorschriften über die Drittmittelforschung sind durch die 3. HRG-Novelle von 1985 neugefaßt worden; die Durchführung der Drittmittelforschung wird dadurch erleichtert und der Anreiz zur Einwerbung von Drittmitteln erhöht.

Das in den zurückliegenden Jahren auf dem Gebiet der modernen Schlüsseltechnologien weltweit beobachtete Zusammenrücken von Forschung und Technikentwicklung, die zunehmende Kooperation von Wissenschaft und Industrie im Bereich der Spitzentechnologien und die hiermit verbundenen wirtschaftlichen Erwartungen haben auf allen Ebenen eine steigende Sensibilität auch für die *regionale Verteilung von Forschung und Entwicklung* bewirkt. Dies gilt sowohl für Bund und Länder wie für die an Kooperation interessierte Wirtschaft. Die Ansiedlung wissenschaftlicher Kapazitäten wird zunehmend unter Gesichtspunkten ähnlich denen der Industrieansiedlung betrachtet. Damit finden die Gründung und der Ausbau wissenschaftlicher Institutionen zunehmende Aufmerksamkeit im Rahmen regionaler Entwicklung.

Auch solche Überlegungen müssen allerdings letztlich dazu führen, daß *für Wissenschaft und Forschung insgesamt die bestmöglichen Bedingungen* geschaffen werden. Nur so können auf Dauer die erhofften wirtschaftspolitischen, insbesondere regionalpolitischen Wirkungen erreicht werden. Vor diesem Hintergrund erhält die auf die kleinen und mittleren Unternehmen zielende *Innovationsförderung der Länder* besonderes Gewicht. Wissenschaft und kleine und mittlere Unternehmen zusammenzuführen, stellt gerade auf regionaler Ebene eine besondere Herausforderung dar.

Eine *Überbetonung regionalpolitischer Überlegungen* bei der Ansiedlung und dem Ausbau wissenschaftlicher Kapazitäten birgt andererseits die Gefahr der Zersplitterung und des Konkurrenzkampfes um knappes Forschungspersonal in sich, der für die Forschung *schädlich* sein kann.

Die Abstimmung zwischen Bund und Ländern, aber auch innerhalb der Länder und zwischen ihnen, wird daher immer wichtiger. Es geht um eine unter gesamtstaatlichen Gesichtspunkten gedeihliche Entwicklung der Forschungslandschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Der hierfür nötige Rahmen für gemeinsame Gremien, die von allen Beteiligten geschätzten Konsultationsrunden und über 10 Jahre Erfahrung bei der gemeinsamen Förderung von Wissenschaft und

Forschung sollten auch bei der jetzt wahrgenommenen unmittelbaren wirtschaftlichen Bedeutung der Forschung ein konstruktives Miteinander ermöglichen.

4.2 Hochschulforschung; Verbesserung der Rahmenbedingungen der Forschung

Die *Hochschulen sind das Fundament der Forschung* in der Bundesrepublik Deutschland und vereinen folgende Vorteile innerhalb einer Institution:

- Forschung wird an den Hochschulen in der gesamten Breite der Fragestellungen und wissenschaftlichen Disziplinen betrieben, so daß sie in großem Maße die *Chance zur interdisziplinären Verbindung wissenschaftlicher Fachbereiche* bieten — auch wenn dies im einzelnen noch verbessert werden muß.
- Hochschulen verbinden *Forschung, Lehre und die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.* Sie sind damit die wichtigsten Vermittler wissenschaftlicher Kenntnisse und Methoden für eine Vielzahl hochqualifizierter Berufe.
- Durch ständige Konfrontation mit der nachfolgenden Generation steht die Hochschulforschung unter dem Fragedruck und Forschungsdrang der noch nicht etablierten Forschergeneration; dies erhöht die Chance, zu neuen *unkonventionellen Fragestellungen und Ideen* zu gelangen. Hierfür müssen aber immer wieder Raum und Möglichkeiten geschaffen werden.

Die zentrale Rolle der Hochschulforschung spiegelt sich in Zahlen wider: von den 1987 im Inland getätigten FuE-Ausgaben des öffentlichen Sektors in Höhe von 20,2 Mrd DM wurden 6,7 Mrd DM, also etwa ein Drittel, in den Hochschulen eingesetzt (vgl. Teil VII, Tabelle 3); von dem in der Bundesrepublik Deutschland außerhalb der Wirtschaft tätigen FuE-Personal waren 1985 56 % und bei den Forschern sogar etwas mehr als 58 % in Hochschulen tätig.

In vielen Gebieten, z. B. in den Geisteswissenschaften, aber auch auf den meisten Gebieten der naturwissenschaftlichen *Grundlagenforschung* sind die Hochschulen die *fachlich wichtigsten Träger der Forschung.* Durch das immer engere Zusammenrücken von Grundlagenforschung, angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung ergeben sich für sie neue Herausforderungen. In einer Reihe von Fachgebieten, die früher als anwendungsferne Grundlagendisziplinen galten, z. B. in der Biologie und z. T. in der Mathematik, stellt sich ein neues Verständnis der Hochschulen zur *Kooperation mit der Wirtschaft, aber auch zur außeruniversitären Forschung* ein. Die Chancen einer *Öffnung der Hochschulforschung für Kooperation* und eines *attraktiven Profils im wissenschaftlichen Wettbewerb* werden zunehmend verstanden.

Diese Neuorientierung vollzieht sich andererseits in einer Phase, in der durch die geburtenstarken Jahrgänge die Belastung des Hochschulpersonals durch Lehraufgaben noch besonders stark ist. Die Zahl der Studenten stieg von 11 pro wissenschaftlichem Hochschulbeschäftigten im Jahre 1975 auf 17 im Jahre 1986, und zwar ohne entsprechende Ausweitung der Personalstellen wie der finanziellen Ausstattung im letzten Jahrzehnt. Im Vorgriff auf abnehmende Studentenzahlen stagnierten die Hochschuletats zeitweise oder waren sogar rückläufig. Die Bundesregierung appelliert in dieser Situation an die Länder, in ihren Anstrengungen zur *Sicherung und zum Ausbau der Hochschulforschung* nicht nachzulassen. Abnehmende Studentenzahlen sollten dazu führen, daß Mittel und Stellen dazu genutzt werden, vermehrt die Qualität von Forschung und Lehre in den Hochschulen auszubauen. Im Rahmen ihrer Möglichkeiten wird die Bundesregierung hierbei, wie in den zurückliegenden Jahren, auch weiterhin mitwirken:

- Innerhalb der *Gemeinschaftsaufgabe Aus- und Neubau von Hochschulen* erhöhte der Bund sein finanzielles Engagement im Rahmen des BMBW-Etats zwischen 1980 und 1987 von 822 Mio DM auf 1,03 Mrd DM jährlich. Gemäß der Aufgabenverteilung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFG) wird der Bund auch weiterhin seinen Beitrag zu dem vom Wissenschaftsrat empfohlenen jeweiligen Rahmenplan für den Hochschulbau leisten.
- Wachsende Bedeutung für die Leistungsfähigkeit der Hochschulforschung gewinnen *Großgeräte* mit Beschaffungskosten von mehr als 150 000 DM. Für deren Beschaffung werden daher zunehmend Mittel aus der Gemeinschaftsaufgabe nach dem *HBFG* eingesetzt.
- Im Februar 1985 hat der Planungsausschuß für den Hochschulbau entschieden, daß die Beschaffung von vernetzten Mikrocomputern über das *HBFG* finanziert werden kann. Auf der Basis eines vom *Wissenschaftsrat* erstellten Berichts wird dieses dringend notwendige *Computer-Investitions-Programm (CIP)* im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe im Umfang von 250 Mio DM fortgesetzt. Die Länder und der Bund werden hiervon jeweils 50 % aufbringen.

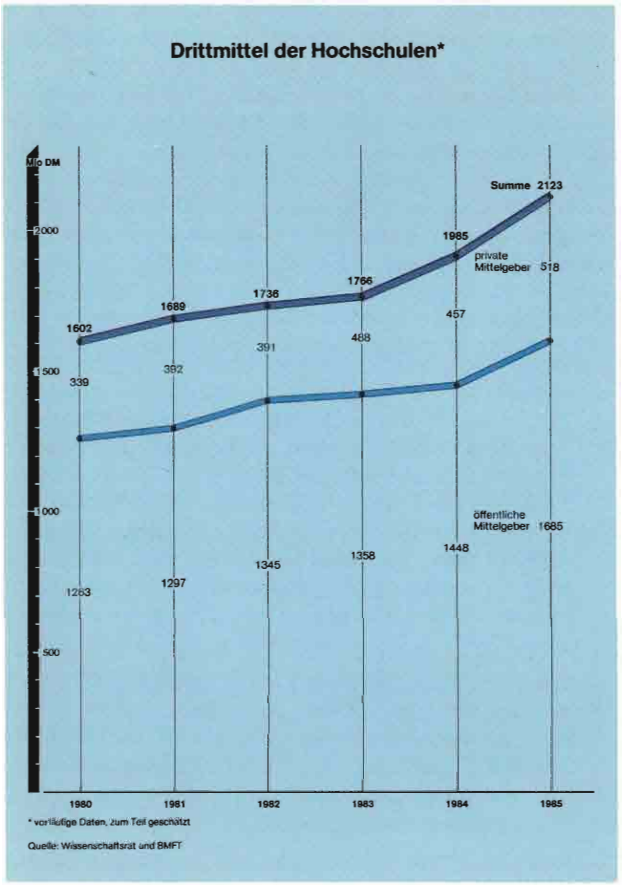
Aufgrund wachsender Notwendigkeit, komplexe Fragestellungen in Kooperation von Forschergruppen aus verschiedenen Fachdisziplinen anzugehen, wird für die Hochschulen das Gewicht der über *Drittmittel* finanzierten Forschung weiterhin zunehmen.

Die Hochschulforschung wird heute zu zwei Dritteln aus der Grundausstattung und zu einem Drittel aus *Drittmitteln* finanziert. Von diesem Drittel entfallen 70 % auf öffentliche Drittmittel, einschließlich der Forschungsförderungsmittel der Länder; 21 % der FuE-Ausgaben werden aus Drittmitteln der Wirtschaft finanziert, 9 % aus Drittmitteln von Stiftungen und Fördergesellschaften.

Größter Drittmittelgeber der Hochschulen ist die *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG),* aus deren Etat (1987: 1 059 Mio DM) knapp 40 % aller Drittmittel stammen. Finanziert wird der Etat der DFG gemeinsam von Bund und Ländern. Dabei unterscheidet sich die Höhe des finanziellen Engagements des Bundes nach den Arten der Förderungsmittel:

- Die *allgemeine Forschungsförderung,* die einen Anteil von rd. 70 % an den gesamten DFG-Mitteln

Schaubild I/4



hat, wird zu gleichen Teilen von Bund und Ländern finanziert. 418 Mio DM der hierfür zur Verfügung stehenden 707 Mio DM fließen davon in das sogenannte Normalverfahren. 188 Mio stehen 1988 für 110 *Schwerpunktprogramme* zur Verfügung, durch die die *überregionale Zusammenarbeit* von Forschern aus Hochschulen, Max-Planck-Instituten, Großforschungseinrichtungen und anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen gefördert wird. Weiterhin stehen Mittel für das *wissenschaftliche Bibliothekswesen, wissenschaftliche Beziehungen mit dem Ausland, Hilfseinrichtungen der Forschung, Großgeräte einschl. Rechenanlagen* zur Verfügung.

— Die längerfristig angelegten *Sonderforschungsbereiche* werden von Bund und Ländern im Verhältnis 75 : 25 finanziert. Zwischen 1980 und 1987 wurden die hierfür verfügbaren Mittel um rd. 30 % von 249 Mio auf 328,8 Mio DM gesteigert. Am 1. Januar 1987 wurden insgesamt 157 Sonderforschungsbereiche gefördert, von denen 17 (11 %) auf Geistes- und Sozialwissenschaften, 61 (39 %) auf Biowissenschaften, 43 (27 %) auf Naturwissenschaften und 36 (23 %) auf Ingenieurwissenschaften entfielen. Dieses Förderprogramm gilt im *Drittmittelbereich* als *wichtigstes Instrument der Schwerpunktsetzung und Profilierung universitärer Forschung*. Daher wird die Bundesregierung auch weiterhin die hierfür notwendigen Mittel bereitstellen.

— Drei Programme, die insbesondere auf die Unterstützung herausragender *wissenschaftlicher Spitzenleistungen* und des *wissenschaftlichen Nachwuchses* zielen, werden mit Sondermitteln (1987: insgesamt 44,6 Mio DM) des Bundes und der Länder gefördert (siehe insbesondere auch Teil I, 4.5):

  ○ der Förderpreis für deutsche Wissenschaftler im *Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm zur Förderung der Spitzenforschung*, der für einen Zeitraum von fünf Jahren bis zu 3 Mio DM je Empfänger betragen kann;

  ○ das *Heisenberg-Programm* zur Förderung junger hochqualifizierter Wissenschaftler;

  ○ das *Postdoktoranden-Programm*.

Neben ihrem Beitrag zur Sicherung einer leistungsfähigen Forschung im Rahmen der DFG-Finanzierung hat die Bundesregierung die *Rahmenbedingungen für die Drittmittelforschung* durch weitere Maßnahmen deutlich verbessert. Dazu gehören:

— die Absicherung und Erweiterung der Zulässigkeit von *Zeitverträgen*, insbesondere durch Verknüpfung der Dauer von Arbeitsverhältnissen mit der Dauer von Forschungsprojekten nach dem Gesetz über befristete Arbeitsverträge mit wissenschaftlichem Personal an Hochschulen und Forschungseinrichtungen vom 14. Juni 1985, das mehr Flexibilität bei der Anstellung von Drittmittel-Personal gewährleistet;

— das Dritte Gesetz zur Änderung des *Hochschulrahmengesetzes* vom 22. November 1985, durch das verfahrensmäßige Erleichterungen für die Drittmittelforschung geschaffen und Initiative und Bereitschaft der Hochschulen und Hochschullehrer gestärkt werden, Drittmittel einzuwerben;

— die Verbesserung der Situation der *Stiftungen*, insbesondere durch verbesserte Möglichkeiten der Rücklagenbildung und Erleichterung von Zustiftungen.

Seit 1982 konnten die Hochschulen darüber hinaus ihre direkt *aus Bundesmitteln finanzierten Drittmittelprojekte* erheblich steigern. Aus dem Etat des BMFT flossen innerhalb der Fachprogramme 1987 rd. 540 Mio DM an die *Hochschulen*, während es 1982 erst 310 Mio DM waren, was einer Steigerung um rd. 74 % entspricht.

Der BMFT fördert hierbei insbesondere die Kooperation zwischen den verschiedenen Trägern der Forschung:

— *Verbundforschung* sowohl in der traditionellen Form zwischen Hochschulen und Großforschungseinrichtungen zur Nutzung von Großgeräten der Grundlagenforschung wie auch die industrielle Verbundforschung;

— Förderung von *Genzentren* und anderen *Schwerpunkten der biologischen Forschung* unter Beteiligung von Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen;

— Verbesserung der Beziehungen der Wirtschaft zur staatlichen Forschung, darunter insbesondere

auch zu den Hochschulen, durch die *Programme Forschungskooperation* und *Förderung der Vertragsforschung*.

Mit diesen Ansätzen trägt die Bundesregierung Tendenzen Rechnung, die in den kommenden Jahren die deutsche Forschungslandschaft zunehmend stärker prägen werden:

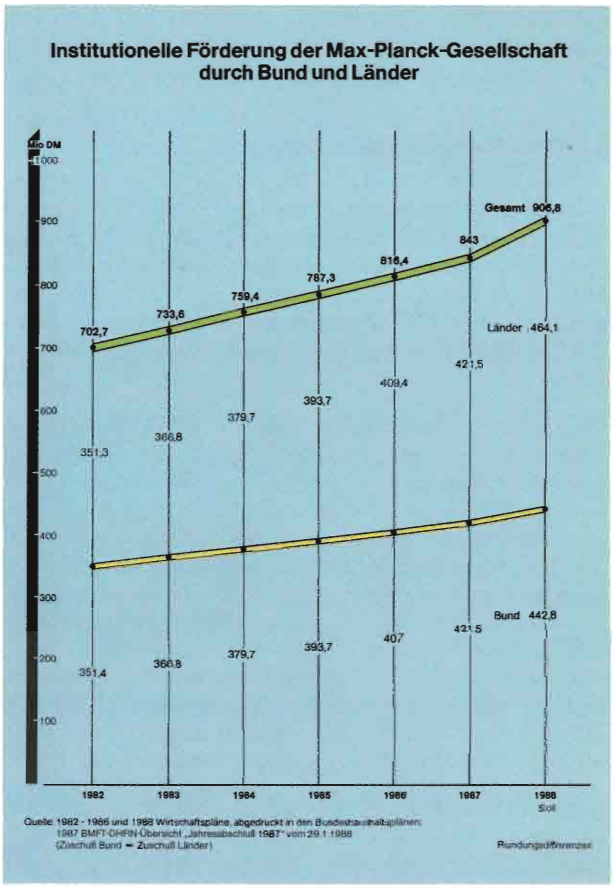
- Die Notwendigkeit, interdisziplinäre Teams zur Bearbeitung komplexer wissenschaftlicher Themenstellungen an den Schnittstellen von Grundlagenforschung und angewandter Forschung aufzubauen, wird steigen und eine stärkere Öffnung der *Hochschulen* für die *kooperative Forschung* bewirken. Dies wird die Stellung der universitären Forschung in der deutschen Wissenschaftslandschaft stärken.
- Die noch *in den siebziger Jahren bestehenden Berührungsängste zwischen Wirtschaft und Hochschulen schwinden.* Es steigt die Bereitschaft, sich als gleichberechtigte Partner anzuerkennen. Die industrielle Forschung wird sich in verstärktem Maße in unmittelbarer Nähe zu Hochschulen mit qualifizierter und renommierter Forschung ansiedeln.
- Die Bildung von *Schwerpunkten auf Zeit* ist ein wesentliches Element einer dynamischen, neuen Herausforderungen offen gegenüberstehenden und den wissenschaftlichen Fortschritt vorantreibenden Hochschulforschung. Die Bundesregierung wird solche Ansätze auch in Zukunft über die *Sonderforschungsbereiche* und die *Genzentren* hinaus soweit irgend möglich unterstützen.
- Der *wissenschaftliche Wettbewerb um Anerkennung* war immer schon eine wichtige Triebkraft in der *Hochschulforschung*. Im Wettbewerb um Erkenntnis gewonnene Reputation muß künftig noch stärkeren Einfluß auf die Zuteilung knapper Forschungsressourcen haben, wie in Teil I Kapitel 6 näher ausgeführt.
- Unverzichtbar bleibt auch in Zukunft ein ausreichender *grundfinanzierter Freiraum der Forschung,* damit sie nach eigenen Gesichtspunkten und Ideen neue wissenschaftliche Ansätze und Perspektiven entwickeln kann.

Im Rahmen ihrer Möglichkeiten innerhalb eines vielfältigen Fördersystems wird die Bundesregierung weiterhin die Hochschulforschung unterstützen, ohne dabei die sich aus der *föderalen Ordnung* ergebende Aufgabenteilung aus dem Blick zu verlieren. Dabei werden auch künftig die Gesichtspunkte der Flexibilität, der Schwerpunktbildung, der Kooperation und des Qualitätswettbewerbes im Vordergrund stehen.

4.3 Max-Planck-Gesellschaft

Ein weiteres wesentliches Element der Forschungslandschaft der Bundesrepublik Deutschland bilden die Institute und Forschungsgruppen der *Max-Planck-Gesellschaft (MPG) zur Förderung der Wissenschaften.* Die Aufgabe der Max-Planck-Institute besteht darin, die Forschung an den wissenschaftlichen Hochschulen zu ergänzen und Schwerpunkte in bestimmten Forschungsbereichen, insbesondere in der natur-, sozial- und geisteswissenschaftlichen Grundlagenforschung, zu bilden.

Schaubild I/5



Die Bundesregierung wird auch in Zukunft die Zusammenarbeit zwischen der MPG und den Universitäten stärken. Ein gutes Beispiel ist die Kooperation von Max-Planck-Instituten und Universitäten in mehreren *Sonderforschungsbereichen* und beim Aufbau gemeinsamer Forschungsschwerpunkte auf dem Gebiet der gentechnologischen Grundlagenforschung. Ähnliche Kooperationen beginnen im Bereich der klinischen Forschung, (siehe hierzu auch Teil III, 2.7).

Die Bundesregierung wird der MPG weiterhin im Rahmen der gemeinsamen Bund/Länder-Finanzierung die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stellen. In den vergangenen Jahren wurden bereits erhebliche Anstrengungen gemacht, nicht zuletzt im Rahmen der jeweils zu 50 % von den Ländern und vom Bund innerhalb der *Grundfinanzierung der MPG* aufgebrachten Mittel, die auf seiten des Bundes im Jahr 1988 rd. 443 Mio DM betragen. Im Rahmen einer *Sonderfinanzierung* wurden aus dem Haushalt des BMFT im Jahr 1987 8,58 Mio DM für das Max-Planck-Institut für Quantenoptik aufgewendet. Insgesamt sind diejenigen Bundesmittel, die der Max-Planck-Gesellschaft für die Bearbeitung spezifischer Projekte zur Verfügung gestellt wurden, von 32 Mio DM im Jahr 1982 auf 92 Mio DM 1986 erhöht worden. Hier-

mit konnten Themen aus Bereichen wie Neutrinophysik, Genforschung, Materialforschung u. a. m. aufgegriffen werden, die auch für die MPG von höchstem wissenschaftlichem Interesse sind und sich nahtlos in ihre wissenschaftliche Programmatik einfügen.

4.4 Großforschungseinrichtungen

Die 13 *Großforschungseinrichtungen (GFE)* sind ein weiterer wichtiger Bestandteil der Forschungs- und Entwicklungskapazität in der Bundesrepublik Deutschland. Für die Grundfinanzierung der zivilen Forschung in den GFE bringen Bund (90 %) und Länder (10 %) jährlich etwas mehr als zwei Milliarden DM auf.

Die zentrale Herausforderung für die Großforschung bildete in den vergangenen Jahren die *Anpassung ihrer Forschungsaktivitäten an neue wissenschaftlich-technische Fragestellungen,* die wichtige Beiträge zur Realisierung der Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung leisten und von ihrer Struktur her großforschungsspezifisch sind. Dies bedeutet neben Bau, Betrieb und Nutzung von Großgeräten oder technischen Infrastrukturen für die Grundlagenforschung vor allem die Bearbeitung von Aufgaben, die fachübergreifende, komplexe Themenstellungen zum Inhalt haben. Solche Bereiche sind u. a. Umweltforschung, Klimaforschung, Gesundheitsforschung.

Aufgrund der dem BMFT, aber auch den Ländern in den kommenden Jahren zur Verfügung stehenden *begrenzten Finanzmittel* können die neugesetzten Ziele nur mit zum Teil erheblichen Umstrukturierungen innerhalb der GFE verfolgt werden. Das bedeutet vor allem, daß die einrichtungsinterne Umorientierung ständig weitergehen muß, wobei durchaus auch wissenschaftlich interessante Bereiche im Interesse der *Ressourcenkonzentration und Prioritätensetzung* aufzugeben sein werden. Zwangsläufig handelt es sich dabei um einen langfristigen Prozeß, der von den Einrichtungen und dem Forschungspersonal ein erhebliches Maß an *Flexibilität und Mobilität* verlangt. Dies ermöglicht aber auch, die jeweiligen Schritte sorgfältig zu überprüfen und im Verhältnis der GFE untereinander abzustimmen, notwendige Konzentrationen vorzunehmen und Randgebiete zu bereinigen.

In ihrem Bericht über die Umsetzung des *Berichts der Bundesregierung über „Status und Perspektiven der Großforschungseinrichtungen"* hat die Bundesregierung im Oktober 1986 den Stand der fachlichen *Umorientierung der Großforschungseinrichtungen* dargelegt. Die thematische Neuorientierung betrifft besonders solche Einrichtungen, deren Gründung im Zusammenhang mit der Erschließung und Nutzung der Kernenergie erfolgte. Angesichts der zunehmenden industriellen Reife der Kerntechnik ist es gerechtfertigt, unter voller Berücksichtigung von Sicherheits- und Vorsorgeaspekten sowie Langfristoptionen die Kapazitäten deutlich zu reduzieren. Dies ist inzwischen in den entsprechenden Einrichtungen eingeleitet worden.

Die in umfassender Diskussion mit allen Beteiligten entwickelten Perspektiven der langfristigen fachlichen Planung zeigen bis 1994 ein deutliches Ansteigen des Anteils der Umweltforschung und der Informationstechnik. Der Anteil der *Grundlagenforschung,* der über einige Jahre durch den Bau von Großgeräten zunimmt, wird sich mit Beginn der neunziger Jahre auf hohem Niveau stabilisieren.

Insgesamt spiegelt das *künftige Aufgabenspektrum der GFE* die Grundlinien der Forschungspolitik der Bundesregierung wider: Stärkung der *Grundlagenforschung* und der *staatlichen Langzeitprogramme,* Ausbau der *Vorsorgeforschung* und Aufgreifen chancenreicher technologischer Entwicklungen in Bereichen wie Informationstechnik, Fertigungs- und Handhabungstechnik, Materialforschung und Biotechnologie.

Eine wesentliche Forderung ist die *Orientierung der Großforschung an der Nützlichkeit ihrer Arbeit für Wissenschaft, Wirtschaft und Staat.* Die Nutzerorientierung der FuE-Programme der Einrichtungen erfolgt primär durch die weitgehende Beteiligung von Vertretern der Nutzergruppen an Aufsichtsgremien und wissenschaftlichen Gremien der Einrichtungen bereits bei der Programmdiskussion. Zwischenzeitlich ist sichergestellt, daß die GFE in ihren Dokumenten zur FuE-Planung jeweils ausdrücklich externe Nutzer der Forschungsvorhaben ausweisen. Ein deutlicher Anstieg der Lizenz- und Know-how-Verträge sowie eine steigende Anzahl von Beteiligungen an Verbundforschungsvorhaben bei fast allen Einrichtungen belegt die positive Entwicklung bei der *Zusammenarbeit mit der Wirtschaft.* Die von der Bundesregierung als erstrebenswert betrachtete, zeitlich begrenzte institutionalisierte Zusammenarbeit mit der Wirtschaft hat sich erst zum Teil in der Form gemeinsamer Gründungen verwirklichen lassen.

Die Bundesregierung mißt der Zusammenarbeit mit den Hochschulen in diesem Bereich erhebliche Bedeutung bei und befürwortet weiterhin die *großzügige Öffnung der GFE für die Nutzer aus den Hochschulen.* Die Bundesregierung hält das Instrument der gemeinsamen Berufung von Wissenschaftlern durch GFE und Hochschulen für ein wesentliches Element der gegenseitigen Öffnung und wissenschaftlichen Qualitätssicherung, auf das zukünftig verstärkt zurückgegriffen werden sollte.

Die regelmäßige interne und insbesondere die externe *Leistungsbewertung der wissenschaftlichen Arbeit* ist eine unerläßliche Voraussetzung für die langfristige Gewährleistung hoher Standards. Gleichzeitig sichert die externe Begutachtung die bestmögliche Koordinierung mit übergreifenden nationalen oder internationalen Aktivitäten. Im Zuge der Umsetzung des Berichts zu „Status und Perspektiven" sind hier eine Reihe von Verbesserungen eingeführt oder eingeleitet worden:

- Die Überprüfung der Effizienz der *externen Leistungsbewertung* führte bei einer Reihe von GFE zu einer Änderung des Begutachtungssystems.
- Ein größerer Teil der GFE hat zwischenzeitlich überwiegend mit Externen besetzte Gremien in der Funktion von *Strukturkommissionen* geschaffen, die jeweils beim Ausscheiden leitender Wis-

senschaftler vor der Berufungskommission tätig werden und die Weiterführung des betreffenden Bereichs in fachlicher und struktureller Hinsicht prüfen.

— Die *interne Leistungsbewertung* ist eng mit dem Aspekt der internen Ressourcenverteilung verbunden. Hier haben die Einrichtungen unterschiedliche, jeweils an die individuelle Eigenheit angepaßte Systeme entwickelt, die in der Zwischenzeit verbessert wurden. Dabei ist nicht zu verkennen, daß dieser Aspekt bei großen, in der Aufgabenstellung komplexen Einrichtungen größere Schwierigkeiten aufwirft als bei monostrukturierten Einrichtungen. Für einige Großforschungseinrichtungen sieht die Bundesregierung hier noch Verbesserungsmöglichkeiten.

Spitzenleistungen der GFE in Forschung und Technik und ihre Fähigkeit zur Kooperation mit den Forschungslaboratorien der Hochschulen und Industrieunternehmen des In- und Auslandes hängen wesentlich von den *Fähigkeiten* und dem *Leistungswillen der Mitarbeiter* ab. Die GFE haben daher auch künftig großen Bedarf an hochqualifizierten Wissenschaftlern und Technikern. Die *Sicherung des wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses* ist deshalb eine zentrale Frage für die Zukunftsperspektiven der GFE.

Personalsituation und Personalsystem konnten aufgrund der durch den BMFT ergriffenen Initiativen im Berichtszeitraum entscheidend verbessert werden. Insbesondere sind zu nennen:

— Steigerung der Anzahl der beschäftigten wissenschaftlichen Hilfskräfte (einschließlich Doktoranden);

— bessere Ausschöpfung des *Nachwuchsprogramms der Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen* (Beschäftigung von 600 Post-Doktoranden mit dreijährigen Zeitverträgen außerhalb der Stellenpläne);

— das *„kw-Stellen-Programm"* (analog *„Fiebiger-Plan"*, siehe auch weiter unten 4.5: 1985 einsetzend sind insgesamt 300 zusätzliche, ab 1995 wieder wegfallende kw-Stellen für hochqualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs zur Erhaltung der Erneuerungsfähigkeit angesichts ungünstiger Altersstruktur vorgesehen);

— Nachwuchsförderung auch in *Kooperation mit Industrieunternehmen* (Kooperationsprogramm des BMFT, Industriepatenschaften der DFVLR);

— Erhöhung des *Zeitvertragsanteils* (Inkrafttreten des *„Gesetzes über befristete Arbeitsverträge mit wissenschaftlichem Personal an Hochschulen und Forschungseinrichtungen"* am 26.06.1985);

— *Einmalzulagen* als besonderer Leistungsanreiz;

— *Besoldungsrechtliche Gleichstellung der GFE mit Hochschulen im C4-Bereich;*

Es bleibt jedoch weiterhin eine wichtige Aufgabe, die *personelle Mobilität* der Wissenschaftler zu erhöhen.

4.5 Wissenschaftlicher Nachwuchs

Forschung und technologische Entwicklung sind dynamische Prozesse, für die menschlicher Ideenreichtum und der Wille unverzichtbar sind, neue Fragen zu stellen, Zusammenhänge aufzuklären und Neues zu versuchen. Ohne qualifizierten und motivierten *wissenschaftlichen Nachwuchs* ist der weitere wissenschaftliche Erkenntniszuwachs gefährdet. Die Bundesregierung ist daher überzeugt, daß die Qualität des wissenschaftlichen Nachwuchses über den künftigen Stellenwert der deutschen Forschung und Technologie entscheidet.

Sowohl die Ausbildung wie die kontinuierliche Aufnahme von Nachwuchswissenschaftlern in den Forschungsprozeß sind daher Aufgaben, denen Bund und Länder im Rahmen ihrer Zuständigkeiten verstärkte Aufmerksamkeit widmen. Dies ist um so dringender, als sich die Chancen für den Übergang von wissenschaftlicher Ausbildung in wissenschaftliche Positionen, besonders im Bereich der Hochschulen seit Beginn der achtziger Jahre stark verschlechtert haben. Ursache hierfür ist vor allem die ungünstige Altersstruktur, die sich im Gefolge des Ausbaus der Hochschulen, aber auch anderer wissenschaftlicher Institutionen, während der sechziger und siebziger Jahre ergeben hat.

Positiv stellt sich die *Entwicklung des im industriellen Sektor tätigen FuE-Personals* dar. Hier fand eine langfristig wirksame Rekrutierung statt. Betrug die Zahl der in Forschung und Entwicklung Tätigen 1979 noch 237.900, stieg sie bis 1985 um rd. 15,6 % auf 275.000. Die Zahl der *Forscher* erhöhte sich dabei von 73.500 um 27,2 % auf 95.500. Im gleichen Zeitraum stieg die Zahl der *an Hochschulen in der Forschung Beschäftigten* (nach OECD-Abgrenzung) um 14,9 % auf 69.000, die Zahl der *Hochschulforscher* jedoch nur um 13,8 % auf 29.400. In staatlichen Forschungsinstitutionen, einschließlich u. a. Max-Planck-Gesellschaft und Großforschungseinrichtungen erhöhte sich die entsprechende Zahl um 9,3 % auf 51.700, darunter die der *Forscher* um 15,0 % auf 19.200 (siehe auch Teil II, 3 und Schaubild II/6).

Die Bundesregierung begrüßt ausdrücklich das Engagement der Wirtschaft in diesem Bereich. Sie ist aber der Überzeugung, daß auch in den nichtindustriellen Bereichen eine Chancensicherung für qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs erfolgen muß. Hierzu wurden von Bund, Ländern und Forschungseinrichtungen in den vergangenen Jahren eine Reihe von Maßnahmen ergriffen. Für den Hochschulbereich sind folgende relevant:

— Die Präsidenten der Wissenschaftsorganisationen haben 1984 in einem Memorandum zur „Sicherung der Leistungsfähigkeit der Hochschulforschung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses" die Einrichtung zusätzlicher, auf Dauer angelegter Professorenstellen vorgeschlagen, wobei ab Mitte der 90er Jahre zum Ausgleich andere, aufgrund der Altersstruktur der Stelleninhaber freiwerdende Stellen wieder eingezogen werden sollen (*„Fiebiger-Plan"*). Als erstes Land hat Bayern im Dezember 1984 entsprechende Stellen geschaffen. Bis 1987 folgten Baden-Württem-

berg, Berlin, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz, so daß nach Angaben des Wissenschaftsrates 335 zusätzliche Stellen (C2 — C4) eingerichtet werden konnten. Insgesamt planen die Länder, in diesen Programmen rd. 800 Stellen zu schaffen.

— Bund und Länder haben 1977 das *„Heisenberg-Programm"* zur Förderung des hochqualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses beschlossen und der DFG zur Durchführung anvertraut. Das von Bund und Ländern zu gleichen Teilen finanzierte Programm ermöglicht die Vergabe von jährlich bis zu 150 Fünf-Jahres-Stipendien an junge Habilitierte. Ursprünglich für zunächst fünf Jahre vorgesehen, wurde es durch Bund-Länder-Beschluß im Jahre 1983 zunächst bis 1988 und durch einen weiteren, im Jahre von 1987 gefaßten Beschluß bis 1991 verlängert.

— Der *BMBW* stellt seit 1985 der DFG Sondermittel für das *Postdoktoranden-Programm* zur Verfügung. Damit soll bis zu 400 besonders qualifizierten promovierten jungen Wissenschaftlern die Möglichkeit gegeben werden, unmittelbar nach ihrer Promotion bis zu drei Jahren in der Grundlagenforschung mitzuwirken.

— *Stiftungsprofessuren,* wie sie seit 1985 vom *Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft* im Rahmen eines Sonderprogramms gefördert werden, tragen ebenfalls dazu bei, die Auswirkungen der verzerrten Altersstruktur an den Hochschulen auf die Chancen des wissenschaftlichen Nachwuchses zu verringern. Bis Mai 1987 wurden aus diesem Programm 23 Professuren vergeben. Hinzu kommen weitere, die von der Wirtschaft unmittelbar finanziert werden.

— Ein wichtiges neues Strukturelement der Nachwuchsförderung bilden die vom *Wissenschaftsrat* angeregten *Graduiertenkollegs,* die Doktoranden die Möglichkeit eröffnen, ihre Promotion im Rahmen eines größeren, zusammenhängenden Forschungsvorhabens anzufertigen und begleitend dazu ein systematisch aufgebautes postgraduales Studium zu absolvieren. Bund und Länder haben 1986/87 im Rahmen eines Modellversuchs die ersten vier Graduiertenkollegs eingerichtet. Weitere Anträge liegen vor. Die Fritz-Thyssen-Stiftung und die Robert-Bosch-Stiftung finanzieren jeweils ein Graduiertenkolleg. Die Stiftung Volkswagenwerk hat die Einrichtung von mehreren Graduiertenkollegs für Geistes- und Gesellschaftswissenschaften beschlossen.

Weiterhin dienen alle Maßnahmen zur Verbesserung der *Rahmenbedingungen für die Forschung* auch den Beschäftigungschancen für den wissenschaftlichen *Nachwuchs.* Dies gilt insbesondere für die Verbesserungen der Möglichkeiten der Drittmittelfinanzierung. Nach einer Untersuchung des *Wissenschaftsrates* werden mehr als ein Viertel (26,3 %) aller in einem Beschäftigungsverhältnis zu Hochschulen oder Professoren stehenden Doktoranden inzwischen durch Drittmittel finanziert.

Neben ihrer Zuständigkeit für die Grundausstattung der Hochschulen leisten die *Länder mit ihren Graduiertenförderungsprogrammen* einen weiteren Beitrag zur Heranbildung qualifizierter Nachwuchswissenschaftler. Im Jahre 1986 stellten sie hierfür 35,1 Mio DM zur Verfügung. Die Zahl der geförderten Doktoranden dürfte 1987 in der Größenordnung von 1.800 bis 2.000 liegen.

In diesem Zusammenhang ist auch die Förderung der acht bundesweit tätigen *Begabtenförderungswerke* mit Mitteln des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft von Bedeutung. Im Jahr 1984 wurden rd. 9.000 Studenten und 1.600 Doktoranden unterstützt. Der BMBW stellte im Jahr 1987 hierfür 84 Mio DM bereit.

In den *außeruniversitären Forschungsinstitutionen* wurden in den zurückliegenden Jahren ähnliche Sondermaßnahmen in die Wege geleitet, wie an den Hochschulen:

— Innerhalb der *Max-Planck-Gesellschaft* konnten

  ○ ein Programm zur Förderung qualifizierter Nachwuchswissenschaftler in Anlehnung an den „Fiebiger-Plan" in Angriff genommen werden, mit dem zusätzlich, auf jeweils 10 Jahre begrenzt, 50 Wissenschaftler eingestellt werden sollen;

  ○ die Zwei-Jahres-Stipendien für ungefähr 170 Postdoktoranden (umgerechnet auf Mannjahre) weiterhin gewährleistet werden.

— Die *Großforschungseinrichtungen* bieten aufgrund der schon unter 4.4 genannten Maßnahmen verbesserte Chancen für junge Nachwuchswissenschaftler.

Trotz dieser vielfältigen Initiativen bleibt die *Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses eine zentrale Herausforderung für die Forschungs- und Wissenschaftspolitik.* Jedoch werden sich die Akzente verschieben müssen:

— Bis in die 90er Jahre werden sich die Anstrengungen auf die Beseitigung der negativen Effekte konzentrieren, die durch die verzerrte Altersstruktur in den Forschungseinrichtungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs entstehen.

— Es ist andererseits aufgrund der demographischen Entwicklung absehbar, daß nach einem gewissen Höhepunkt bei den verfügbaren Nachwuchswissenschaftlern in den nächsten Jahren schon in der zweiten Hälfte der 90er Jahre eine Verknappung einsetzen wird.

Gerade wegen dieser Perspektiven sollten vor allem die Länder in den nächsten Jahren der Versuchung widerstehen, entsprechend dem erwarteten Rückgang der Studentenzahlen Stellenkürzungen im Hochschulbereich vorzunehmen. Es kommt vielmehr darauf an, bei einem Rückgang der Lehrverpflichtung die *Forschungsleistung der Universitäten* und damit auch die *Ausbildung von Forschern* auszubauen.

Darüber hinaus sollte im Konsens der Länder untereinander und mit dem Bund eine vernünftige *Schwerpunktsetzung in der Wissenschaft* erfolgen, damit für die absehbaren großen Aufgaben und Themengebiete Teams in kritischer Größe in einem entspre-

chend lebendigen organisatorischen Umfeld zur Verfügung stehen.

Schließlich müssen Themenwandel, Diversifizierung, Erfolgskontrolle und Management vor allem wissenschaftsintern weiterentwickelt werden, damit Wettbewerb, Dynamik und Eigeninitiative noch stärker zum Zuge kommen.

5. Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

5.1. Technik als Triebfeder des Wirtschaftswachstums

Nach Auffassung der Bundesregierung ist *Forschung und Entwicklung eine sehr wichtige Voraussetzung für langfristiges wirtschaftliches Wachstum.* FuE trägt u. a. dazu bei, daß·

- effizienter, d. h. kostengünstiger produziert werden kann und
- neue Produkte geschaffen werden, mit denen neue Märkte und damit neue Nachfragemöglichkeiten für Investoren und Verbraucher im In- und Ausland entstehen.

In den Wirtschaftswissenschaften ist die Bedeutung des technischen Fortschritts für das wirtschaftliche Wachstum seit langem bekannt. Der Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften wurde z. B. im Jahre 1987 mit Robert Solow an einen Wissenschaftler vergeben, der in seinen theoretischen und empirischen Arbeiten die wichtige Rolle des technischen Fortschritts für das wirtschaftliche Wachstum herausgestellt hat. Investitionen in Humankapital und Forschung erhöhen die Produktivitätschancen und vergrößern so das Wachstumspotential.

Die Bundesregierung hat entsprechend der Bedeutung von Forschung und Entwicklung für wirtschaftliches Wachstum die *Bedingungen für FuE in der Wirtschaft* in den vergangenen Jahren *wesentlich verbessert.* Dies hat seinen Niederschlag in einer neuen Ausrichtung sowohl der allgemeinen Wirtschaftspolitik als auch der Forschungs- und Technologiepolitik gefunden. Stetiges Wirtschaftswachstum, wiedererstarkte Wettbewerbsfähigkeit, fallende Zinsen, sinkende Inflationsraten und steuerliche Entlastungen schufen ein verläßliches forschungspolitisches Umfeld und erleichterten FuE in allgemeiner Weise. Ebenso sorgt eine Forschungs- und Technologiepolitik, die u. a. den Anteil der Grundlagenforschung verstärkt, Umwelt- und Vorsorgeforschung ausbaut und die mittelstandsbezogene Forschungsförderung stärkt, für ein günstiges Forschungsklima.

5.2. Forschungsförderung in der Marktwirtschaft

In einer Markwirtschaft sorgt prinzipiell der Wettbewerb dafür, daß fortwährend neuartige Produkte und Verfahren hervorgebracht und dabei Nachfragepotentiale und Gewinnmöglichkeiten ausgelotet werden. *Forschung, Entwicklung und Innovation in der Wirtschaft sind also Domäne der Unternehmen.* Die Unternehmen müssen selbst entscheiden, wo ihrer Meinung nach Forschungsanstrengungen lohnen und in welchem Ausmaß diese durchgeführt werden sollen. Je mehr Unternehmen sich an der Suche nach Innovationen beteiligen, desto schneller kann sich der technische Fortschritt entfalten und desto eher werden Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt.

Staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung orientiert sich folglich am *Grundsatz der Subsidiarität,* d. h. sie versteht sich als Hilfe zur Selbsthilfe von Unternehmen. Hinweise darauf, wann subsidiäre Hilfe sinnvoll sein kann, geben die Wirtschaftswissenschaften. Bestehen z.B. externe Effekte, d.h. nehmen Dritte Forschungsergebnisse in Anspruch und erlangen daraus wirtschaftliche Vorteile, ohne dafür ein Entgelt zu entrichten, so fehlen Anreize oder sie sind zu schwach, auf diesen Gebieten in ausreichendem Umfang private FuE-Tätigkeit zu entwickeln. Hieraus rechtfertigt sich z.B. die staatliche Förderung der Grundlagenforschung in der Wirtschaft. Ein anderes Beispiel sind öffentliche Güter (z. B. Qualität des Wassers, der Luft, der Umwelt, etc.) bei denen „Märkte" im üblichen Sinne nicht existieren und daher Anreize für Forschung und Entwicklung staatlicherseits verstärkt werden müssen. Langer Zeithorizont, hohes wirtschaftliches Risiko und umfangreicher Finanzbedarf von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben können weitere Gründe für staatliches Handeln zur Verstärkung zu schwacher einzelwirtschaftlicher Impulse sein.

Staatliche Forschungsförderung wirkt in der Regel nicht auf den gesamten unternehmerischen Innovationsprozeß ein. Dieser ist vielschichtig und umfaßt neben Forschung und Entwicklung auch Konstruktion und Design sowie Produktions- und Absatzvorbereitungen. Forschung und Entwicklung machen dabei nach dem IFO-Innovationstest durchschnittlich nur etwa 20-25 % des gesamten Innovationsaufwands aus.

5.3. Wirtschaft erhöht eigene Forschungsaufwendungen

Die Forschungsdynamik der Wirtschaft hat deutlich zugenommen. Ein wachsender Anteil der deutschen Forschungsgelder wird durch die Wirtschaft aufgebracht: Für 1987 wird dieser Anteil auf 34,7 Mrd DM geschätzt, das sind rd. 61 % aller Forschungsausgaben. Dies bedeutet eine Steigerung um 57 % zwischen 1981 und 1987. In gleichem Zeitraum ging der Anteil der staatlichen Forschungsgelder auf knapp 38 % zurück. *Die Wirtschaft hat also ihre Forschungsanstrengungen weit überdurchschnittlich intensiviert.* Insgesamt wurden 1987 von der Wirtschaft rd. 12,6 Mrd DM mehr für Forschung und Entwicklung verausgabt als 1981.

Forschung und Entwicklung wird auch hauptsächlich in der Wirtschaft durchgeführt: Fast 71 % aller Forschungsgelder gelangen in der Wirtschaft zum Einsatz. Die in der Wirtschaft durchgeführten Forschungsprojekte werden zum Großteil von ihr selbst finanziert. So wird die Selbstfinanzierungsquote 1987

auf über 83 % geschätzt. Nur 15% stammen aus öffentlichen Finanzierungsquellen. Insgesamt manifestiert sich in der gestiegenen Dynamik der Forschungsausgaben der Wirtschaft die von der Bundesregierung gewünschte und angestrebte Erhöhung der Eigeninitiative der Wirtschaft.

Zunehmende Innovationsdynamik in der Wirtschaft stellt auch das Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung fest. Der Anteil der Industriebetriebe, die Innovationen durchgeführt haben, hat sich zwischen 1982 und 1986 von 66,6% auf 72,7% erhöht. Diese Entwicklung ist in allen Betriebsgrößenklassen ablesbar. Selbst bei Kleinbetrieben mit weniger als 50 Beschäftigten beträgt der Anteil der Unternehmen, die Innovationen realisiert haben, 1986 46,3% gegenüber 37,6% in 1982. Dies verdeutlicht, daß *Unternehmen aller Größenklassen zunehmend zum Innovationsprozeß beitragen.* Großunternehmen sind aufgrund ihrer Ressourcen eher in der Lage, aufwendige Grundlagen- und Vorsorgeforschung zu betreiben, komplexe Infrastrukturtechniken für die öffentliche Hand zu entwikkeln und Basisinnovationen in erstmalig kommerzialisierbare Innovationen umzusetzen. Kleine und mittlere Unternehmen sind durch ihre größere Kundennähe in stärkerem Umfang bei der Ausdifferenzierung neuer Technologien für verschiedene Anwendungsbereiche und für außerhalb der Interessen von Großunternehmen liegende Nischen beteiligt. Dabei zeigt sich immer mehr, daß der *technische Fortschritt vor allem durch eine frühzeitige Kooperation von Unternehmen aus verschiedenen Branchen und unterschiedlicher Größe beschleunigt* wird, da hierdurch eine Vernetzung unterschiedlicher Technikgebiete (z. B. Maschinenbau und Mikroelektronik) erfolgt.

Trotz der erfreulichen Gesamtsituation gibt es jedoch auch Ansatzpunkte für Verbesserungen. In einem von Battelle vorgenommenen internationalen Vergleich ist zwar eine stärkere Wachstumsdynamik der deutschen Forschung für die letzten 5 Jahre festzustellen, aber diese bleibt hinter der japanischen zurück. Die japanische Wirtschaft hat — ausgehend von einem hohen Niveau — ihre Eigenfinanzierung seit 1982 um 71% gesteigert; sie trägt nunmehr 79,9 % der gesamten Forschungsausgaben Japans. Die deutsche Wirtschaft darf also in ihren Anstrengungen nicht nachlassen.

5.4. Bereitschaft zur Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft fördern

Gute Kontakte zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen erhöhen die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft. Durch die 3. Novelle zum HRG sind auch die hochschulrechtlichen Rahmenbedingungen für die Kooperation zwischen Hochschule und Wirtschaft nachhaltig verbessert worden. Fließen Ergebnisse der Hochschulforschung rasch in die industrielle Anwendung, gehen hiervon Impulse für die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren aus. Auch kleine und mittlere Unternehmen erkennen immer mehr den Wert wissenschaftlich abgestützter Entwicklungstätigkeit. Umgekehrt ist es für die Forschung belebend, wenn Problemstellungen der Wirtschaft im Rahmen von industriellen Forschungsaufträgen von der Wissenschaft aufgegriffen und weiter verfolgt werden.

Die Entwicklung der letzten Jahre ist erfreulich: So haben die *Hochschulen von der Wirtschaft und privaten Stiftungen zwischen 1981 und 1987 über 330 Mio DM mehr an Drittmitteln erhalten* — insgesamt 1987 rd. 450 Mio DM. Auch andere Forschungseinrichtungen, wie z. B. die Fraunhofer-Institute, haben verstärkt Forschung für die Industrie durchgeführt — 1986 erreichten die Aufträge der Wirtschaft ein Volumen von rd. 100 Mio DM, das ist doppelt so viel wie 1982.

Wie im Bundesbericht Forschung von 1984 angekündigt, wurde die *Förderung der Verbundforschung,* die besonders auf eine stärkere Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Wirtschaft zielt, ausgeweitet. Mittlerweile entfallen rd. 60% der Fördermittel des BMFT bei der direkten Projektförderung marktorientierter Technologien auf Verbundforschung (1986: 1 Mrd DM). Der Ausbau der Verbundforschung erfolgte vor allem in *Schlüsseltechnologiebereichen* (Fertigungstechnik, Informationstechnik, Materialforschung u. a.). Die bisherigen Erfahrungen der Projektbeteiligten zeigen, daß gemeinsame Verbundarbeit neue Kontakte ermöglicht, den Technologie- und Personaltransfer erleichtert, eine Bündelung von Forschungspotentialen bewirkt, kritische Massen erzeugt und Synergieeffekte auslöst.

Eine intensive Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Wirtschaft erfolgt im Rahmen der *industriellen Gemeinschaftsforschung.* Branchenweise organisierte Institute der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen sowie Forschungseinrichtungen an den Hochschulen, an der Max-Planck-Gesellschaft u. a. führen dabei Forschungsprojekte durch, die im Interesse der Mitglieder einer Branchenvereinigung liegen und eine Umsetzung naturwissenschaftlich-technischen Grundlagenwissens induzieren sollen. Auch von der *Auftragsforschung* geht ein wichtiger Impuls für eine stärkere Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft aus. Der Anteil der Auftragsforschung an den gesamten FuE-Ausgaben der gewerblichen Wirtschaft hat sich in den letzten Jahren verdoppelt. Hierzu hat die Förderung der Auftragsforschung und -entwicklung beigetragen.

Ein neuer Weg wurde mit der 1984 ins Leben gerufenen Fördermaßnahme *„Forschungskooperation zwischen Industrie und Wissenschaft"* beschritten. Die wissenschaftliche Begleitforschung attestiert dieser Förderung hohe Initialeffekte. Die Förderung stimuliert speziell den Technologietransfer „über Köpfe", wodurch die Umsetzung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in industrielle Innovation beschleunigt wird. Erfreulich ist, daß die Förderung besonders von kleinen und mittleren Unternehmen in Anspruch genommen wird.

Auch in Zukunft wird die Bundesregierung darauf hinwirken, die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft weiter anzuregen. Die wachsende Komplexität des Innovationsprozesses und die dabei auftretenden Schnittstellenprobleme zwischen Gewinnung und Kommerzialisierung neuen techni-

schen Wissens unterstreichen die Dringlichkeit staatlichen Engagements. Hinzu kommt die zunehmende Vernetzung unterschiedlicher Technologiegebiete (z. B. Mechanik, Elektronik und Sensorik), die das einzelne Unternehmen vor allem im mittelständischen Bereich überfordert und daher Kooperationen erforderlich macht. Es wird folglich immer wichtiger, die Gegensätze zwischen kurzfristiger Marktorientierung der Unternehmen und der langfristigen Ausrichtung der Forschung sowie zwischen Geheimhaltungs- und Publizitätsstreben zu mildern. Vieles spricht auch dafür, daß in Zukunft eine für die Unternehmen interessante und kooperationsbereite Forschungslandschaft an Gewicht für die industrielle Standortentscheidung gewinnt.

Die Bereitschaft von Wissenschaft und Wirtschaft zur Zusammenarbeit wird durch folgende Maßnahmen gestärkt:

- einen weiteren *Ausbau der Verbundforschung* bei der Projektförderung. Dieser Fördertyp setzt weniger selektiv an und führt in geeigneten Fällen dazu, daß sich Unternehmen an den Ausgaben von Forschungseinrichtungen beteiligen;
- eine *Verstärkung der Zusammenarbeit zwischen Großforschungszentren und der Wirtschaft.* Bei neuen wirtschaftsbezogenen FuE-Vorhaben sollen z. B. die Interessen der Nutzer frühzeitiger berücksichtigt und ggf. deren Eigenbeteiligung sichergestellt werden;
- eine *Neukonzeption der Auftragsforschung,* die noch stärker auf eine Zusammenarbeit mit der Wissenschaft ausgerichtet ist.

Geprüft wird darüber hinaus:

- eine *Fortführung der Fördermaßnahme „Forschungskooperation zwischen Industrie und Wissenschaft";*
- ein *Ausbau der industriellen Gemeinschaftsforschung,* auch um den Technologietransfer noch weiter zu beschleunigen.

5.5. Die Rolle von kleinen und mittleren Unternehmen und deren Förderung im Innovationsprozeß

Die Innovationskraft des Mittelstandes erweist sich immer mehr als wichtiger Faktor für die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit unserer Volkswirtschaft.

Die modernen Technologien und die zunehmende Differenzierung der Nachfrage eröffnen kleinen und mittleren Unternehmen Entwicklungschancen, die sie aufgrund kürzerer Entscheidungswege, größerer Kundennähe und Flexibilität teilweise besser nutzen können als industrielle Großorganisationen, die mehr von Größenersparnissen bringenden Massenproduktionen abhängen.

Bilanz der bisherigen Forschungs- und Enwicklungsförderung in kleinen und mittleren Unternehmen positiv

Die bisherige FuE-Förderung in kleinen und mittleren Unternehmen hat vor allem deren Bewußtsein für die Bedeutung neuer Techniken, etwa der Mikroelektronik, erhöht. Insbesondere die jetzt im Zuge der Steuerreform auslaufende personalorientierte FuE-Förderung hat zu einer nachhaltigen Verbesserung des Innovationspotentials beigetragen. Mittlerweile kann davon ausgegangen werden, daß rd. 20.000 mittelständische Unternehmen, also etwa jedes dritte im Produzierenden Gewerbe, regelmäßig FuE betreiben. Das Forschungspersonal in den mittelständischen Betrieben wurde, wie die wissenschaftliche Begleitforschung zeigt, deutlich ausgeweitet. Neueinstellungen wurden häufig dazu genutzt, neue Technologiefelder zu erschließen. Auch die indirekt-spezifische Förderung hat dazu beigetragen, daß die Diffusion neuer Techniken rascher erfolgte und einige tausend kleine und mittlere Unternehmen bei der Einführung dieser Techniken unterstützt wurden: Beispielsweise unterstützte die Förderung von CAD/CAM-Systemen den Modernisierungsschub im Bereich der mittelständisch strukturierten fertigungstechnischen Ausrüster.

Erfordernisse zukünftiger FuE-Förderung für kleine und mittlere Unternehmen

Die mittelstandsbezogene FuE-Förderung wird auch künftig einen *Schwerpunkt der Forschungs- und Technologiepolitik* bilden (vgl. Teil II.9.). Neben den bereits genannten Maßnahmen zur intensiveren Zusammenarbeit mit der Wissenschaft, die auch für kleine und mittlere Unternehmen immer bedeutsamer wird (vgl. Teil I.5.4), wird die Bundesregierung darauf hinarbeiten, daß

- die Idee „Schlüsselstechnologie zum Anfassen", d. h. *Information und Beratung in neuen Technologiefeldern,* die bereits in einigen Fachprogrammen des BMFT verwirklicht wurde, für andere Technologiefelder weiter entwickelt wird. Durch Technologieberatung, Demonstration und die Erarbeitung von Schulungskonzepten, wie sie in *unternehmensübergreifenden Demonstrationszentren* wie z. B. dem CAD/CAM-Labor stattfindet, wird eine raschere Verbreitung neuer Technologien in kleinen und mittleren Unternehmen bewirkt. Demonstrationszentren kommen z. B. auch bei den neuen regenerativen Energietechniken, in der Informations- und Fertigungstechnik sowie in der Bauforschung in Frage;
- die *Qualität des Faktors Humankapital* in kleinen und mittleren Unternehmen *erhöht wird,* weil qualifiziertes Personal eine entscheidende Voraussetzung für die Umsetzung von Forschungsergebnissen und die Anwendung neuer Technologien darstellt;
- die *indirekt-spezifische Förderung* dann zum Einsatz gelangt, wenn gravierende Diffusionshemmnisse bestehen und finanzielle Hilfen einen geeigneten Ansatz zur Überwindung dieser Hemmnisse darstellen. Geprüft wird, ob durch befristete Maßnahmen Entwicklungsarbeiten zur eigenbetrieblichen Anwendung rechnerintegrierter Fertigung (Computer Integrated Manufacturing) gefördert werden können.
- kleinen und mittleren Unternehmen der *Zugang zur direkten Projektförderung* durch Verwaltungs-

vereinfachungen erleichtert wird. Vorgesehen ist eine Pauschalierung von Kostensätzen;

- die Bedeutung von *Informationen als vierter Produktionsfaktor* in der mittelständischen Wirtschaft noch mehr erkannt wird. Hier wird es insbesondere darauf ankommen, die Benutzerfreundlichkeit von Informationsdatenbanken zu erhöhen und die Nutzung von Datenbanken durch kleine und mittlere Unternehmen zu stimulieren;
- *technologieorientierte Existenzgründungen* ermöglicht werden, damit der Wettbewerb angeregt wird. Die Erfahrungen mit dem BMFT-Modellversuch „Technologieorientierte Unternehmensgründungen" und dem 1987 in Kraft getretenen Bündel gesetzlicher Maßnahmen zur Mobilisierung von mehr Risikokapital werden dahin gehend ausgewertet, auf welche Weise mehr privates Kapital für technologieorientierte Gründungen aktiviert werden kann;
- *speziell im Handwerk,* das als Anwender neuer Techniken in besonderem Maße mit den Herausforderungen des Strukturwandels konfrontiert wird, neue Initiativen zur Förderung des Technologietransfers (z. B. Beratung und Demonstration im Metall- und Technologiezentrum Koblenz) und zur Anpassung neuer Technologien an den Bedarf von Handwerksbetrieben ergriffen werden.

5.6 Verbesserung der Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen für FuE haben sich in den letzten Jahren spürbar verbessert. Die gesamtwirtschaftliche Situation ist trotz Turbulenzen an den Devisen- und Finanzmärkten und der damit verbundenen Risiken insgesamt günstig: Stetiges Wirtschaftswachstum, wiedererstarkte Wettbewerbsfähigkeit und niedrige Zinsen und ein stabiler Geldwert erleichtern die Finanzierbarkeit und Planbarkeit von Innovationen.

Von der dreistufigen Steuerreform 1986/1988/1990 mit einem Netto-Entlastungsvolumen von rd. 50 Mrd DM (einschließlich der verbesserten Abschreibungsbedingungen für Wirtschaftsgebäude) gehen ebenfalls positive Effekte auf die Gesamtwirtschaft aus: Sie wird die Leistungsanreize für jeden Einzelnen erhöhen und die Binnennachfrage stärken. Dies schafft mehr Spielräume und Gestaltungsfreiheit für die Wirtschaft, wodurch Impulse für zusätzliche FuE ausgelöst werden. Die Steuerreform dient aber auch der Steuervereinfachung und einem effizienten Steuersystem. Im Grundsatz sollen niedrigere Steuersätze steuerliche Ausnahmetatbestände erübrigen. Daher gehören alle steuerlichen Förderungsmaßnahmen auf den Prüfstand, auch die steuerliche FuE-Förderung. Die steuerliche FuE-Förderung durch Sonderabschreibung und Investitionszulage hat ihr Ziel im wesentlichen erreicht. Eine weitere Förderung von FuE-Investitionen erscheint auch deswegen weniger dringlich, weil die Bedeutung von Investitionen in FuE-Sachkapital im Verhältnis zu Investitionen in Humankapital zukünftig eher abnehmen wird und die Inzidenz in bezug auf Unternehmensgrößenklassen nicht neutral ist (Benachteiligung von kleinen und mittleren Unternehmen).

Zur Verbesserung der Rahmenbedingungen sollen Initiativen in zwei neuen Feldern ergriffen werden. Es handelt sich hierbei um *nichtmonetäre indirekte Fördermaßnahmen.* Zum einen wird im Rahmen der deutschen EG-Präsidentschaft darauf hingewirkt, in der EG der *Harmonisierung von Normen und frühzeitigen Festlegung von Schnittstellen* auf technischen Gebieten mit hohem Innovationsgrad noch größeres Gewicht beizumessen. Beispielsweise entstehen durch das rasche Vordringen der Informationstechnik in die industrielle Fertigung tiefgreifende Schnittstellenprobleme, welche die europäische Normungsarbeit vor neue Herausforderungen stellen. Hierbei wird Normung zum integralen Bestandteil der technischen Entwicklung. Sie darf nicht erst einsetzen, wenn Inkompatibilitäten zwischen konkurrierenden Normen auftreten, weil diese dann erfahrungsgemäß nur unter großen Schwierigkeiten und finanziellen Opfern abgebaut werden können. Entwicklungsbegleitende Normung soll dazu beitragen, daß neue Produkte und Verfahren nicht nur für den nationalen, sondern gleich für den europäischen Markt entwickelt werden. Durch die damit einhergehenden Kostenersparnisse wird die Konkurrenzfähigkeit der europäischen Wirtschaft gerade auf Hochtechnologiemärkten mit ihren kürzer werdenden Produktzyklen gegenüber Ländern, die über sehr große Binnenmärkte verfügen (z. B. USA, Japan), gestärkt.

Die zweite nicht-monetäre indirekte Fördermaßnahme bezieht sich auf den *Abbau von Innovationshemmnissen* im staatlich beeinflußten Bereich von technischen Normen, Rechtsverordnungen und anderen Regulierungen. Hier wird in mehreren Forschungsprojekten untersucht, inwieweit derartige Hemmnisse auf zukunftsträchtigen Technologiefeldern vorliegen und wie diese abgebaut werden können, ohne daß andere Ziele, wie z. B. Umweltschutz, hierbei verletzt werden. Beispielsweise wird in den Bereichen Biotechnologie und Abfallbeseitigung analysiert, inwieweit zeitraubende und je nach Bundesland verschiedene Genehmigungsverfahren bei der Zulassung von neuen Produkten und Verfahren sowie Investitionen die Durchsetzung neuer Techniken behindern.

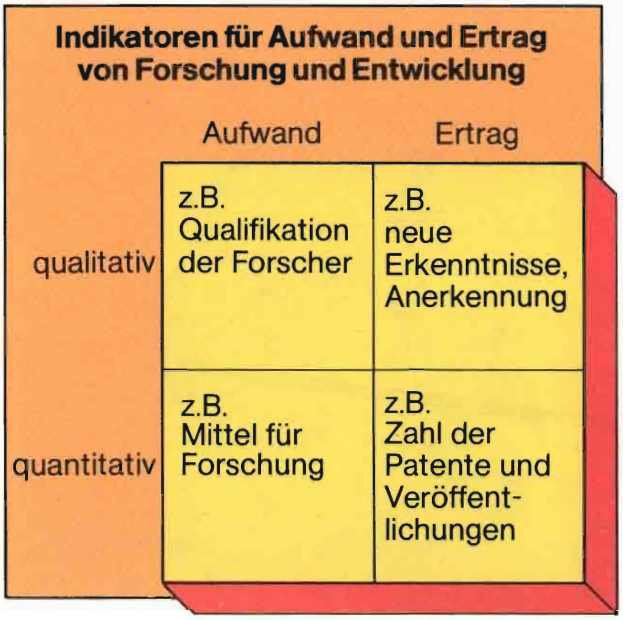
Eine Verbesserung der Rahmenbedingungen kann auch durch *innovative öffentliche Beschaffung* erreicht werden. Insgesamt wendet die öffentliche Hand rund 200 Mrd DM für öffentliche Beschaffung auf. Es wird darauf ankommen, daß die durch die Reform der VOL/A (Verdingungsordnung für Leistungen/Teil A) geschaffenen innovationsfreundlichen Regelungen noch stärker durch die öffentlichen Auftraggeber genutzt werden. Innovative öffentliche Beschaffung wird im Rahmen der VOL/A insbesondere dadurch erleichtert, daß eine funktionsorientierte Ausschreibung durchgeführt werden kann und die Beschaffungsentscheidung nicht ausschließlich durch den Angebotspreis determiniert wird.

6. Leistungsstand der Bundesrepublik Deutschland in Forschung und Technologie

6.1 Ausgangsposition

Die Wissenschaft selbst, aber auch Unternehmen und die Forschungspolitik müssen bei steigendem Mittel-

Schaubild I/6



aufwand Entscheidungen über neue Forschungsgebiete und über das Management der Forschung auf der Basis möglichst zuverlässiger, belastbarer und aussagefähiger Informationen treffen. Neben den Informationen über die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung gehören dazu auch Informationen über Leistungsstand und Leistungsfähigkeit von Forschungszweigen und Forschungseinrichtungen.

Der Schwerpunkt der statistischen Erhebungen und der Methodenentwicklungen lag in der Vergangenheit eindeutig bei den Aufwandsindikatoren für Forschung und Entwicklung. Nach wie vor sind auch hier weitere Anstrengungen notwendig, insbesondere, um die internationale Vergleichbarkeit zu verbessern (vgl. dazu auch Teil VII, S. 341). Jedoch ist im Vergleich zur Aufwandsseite die Datenlage bei den Ergebnisindikatoren für Forschung und Entwicklung noch sehr viel weniger entwickelt. Es handelt sich hier auch um ein noch schwierigeres Unterfangen, weil damit in viel stärkerem Maße qualitative Wertungen verbunden sind.

Zwar liegen Analysen vor, die einzelne Wissenschaftsgebiete und Forschungsinstitute auch unter Hinzuziehung quantitativer Indikatoren evaluieren, oder einzelne Aspekte technologischer Wettbewerbsfähigkeit, etwa die Marktanteile bei Hochtechnologiegütern, international vergleichen. Vielfach ist die Aussagekraft derartiger Analysen jedoch begrenzt. Damit die analytische Durchdringung im Bereich der Ergebnisse von Forschung und Entwicklung geschlossener, vergleichbarer und aussagefähiger wird, ist noch weitere intensive Arbeit an Methoden und Datenbasis notwendig.

Weltweit werden dabei in Ergänzung zu den vorherrschenden Verfahren der Beurteilung durch peer review (Beurteilung durch anerkannte Wissenschaftler des jeweils gleichen Faches) zunehmend auch quantifizierende Verfahren zur Bewertung der Leistungsfähigkeit und zur Erkennung von Problemfeldern in Technik und Wissenschaft genutzt. Auf diesem Gebiet der Wissenschaftsforschung besteht in der Bundesrepublik Deutschland ein Rückstand gegenüber einigen anderen großen Industrieländern — vor allem Großbritannien und den USA —, die sich solcher Methoden bereits systematischer bedienen. Ebenso wie andere Institutionen, die Informationen über den Leistungsstand und über Probleme der Forschung und Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland für ihre Arbeit brauchen, vor allem Wissenschaftsrat und DFG, bemüht sich der BMFT verstärkt, durch die Vergabe von Studien und die Unterstützung der Methodenentwicklung einen Beitrag zur Verbesserung dieser Situation zu leisten. Dies geschieht im ständigen Kontakt mit Fachleuten aus Forschung und Wissenschaft.

Zwei Fragenkomplexe sind für die Bewertung des wissenschaftlich-technischen Leistungsstandes auf der Ergebnisseite von Bedeutung:

— der Leistungsstand der wissenschaftlichen Forschung;

— die technologische Wettbewerbsfähigkeit, bei der neben der Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse zusätzlich weitere Faktoren, wie die Rahmenbedingungen für Innovation, zur Wirkung kommen.

Analysen über Leistungsstand und Wettbewerbsfähigkeit können eine sachliche Diskussion über Stärken und Schwächen der Wissenschaft unseres Landes fördern und den Wettbewerbsgedanken in der angewandten Forschung, aber auch in der Grundlagenforschung stärken. Insoweit die Bewertung wissenschaftlicher Leistung Sache der Wissenschaft ist, ist es die Aufgabe der Bundesregierung, das Aufgreifen des Wettbewerbsgedankens zu ermutigen und die Erarbeitung sachlicher Informationen als Diskussionsgrundlage zu unterstützen. In den Bereichen, wo der Staat im Interesse unserer wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit oder zur Erarbeitung von Problemlösungs- und Handlungswissen forschungs- und technologiepolitisch aktiv wird, ist es darüber hinaus seine Aufgabe, die Effektivität und die Ergebnisse von Forschung und Entwicklung zu bewerten.

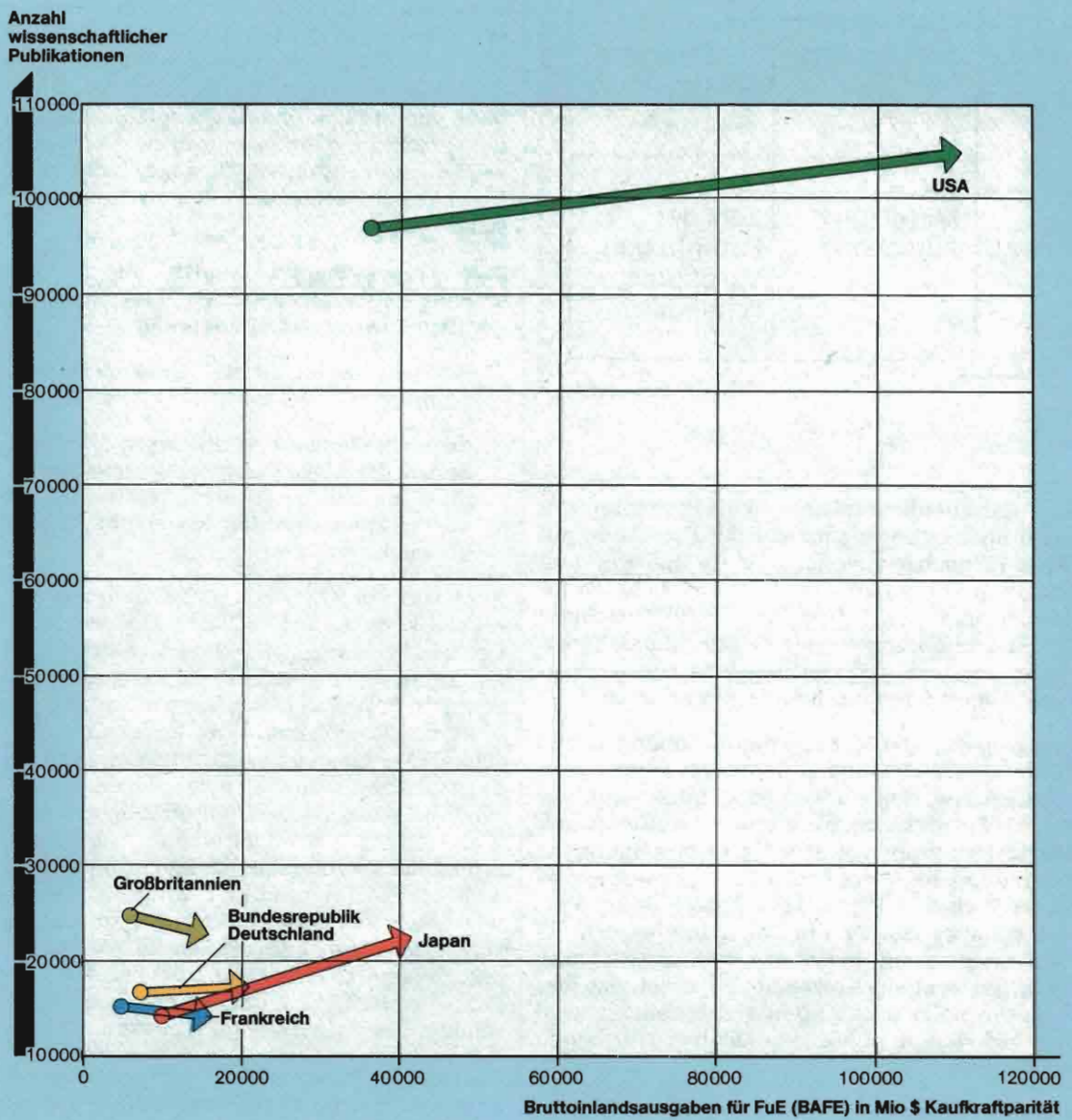
Gewonnene Informationen sind jeweils vor dem Hintergrund der internationalen Entwicklung und im Vergleich einzelner Forschungsgebiete und -institute zu werten. Es kann dabei nicht das Ziel sein, lediglich oberflächliche „Bestenlisten" zu erstellen, die zum Verständnis und zur Lösung der Probleme nur wenig beitragen. Vielmehr sollen „aufdeckende Analysen" (Heckhausen) das Nachdenken über bestehende Leistungsunterschiede, über sich abzeichnende Entwicklungen und deren Ursachen unterstützen.

Denn Spitzenleistungen in Technik und Wissenschaft sind nicht lagerfähig, sondern müssen immer wieder neu erarbeitet werden. Nur so läßt sich durch hervorragende Technik und eine gute wissenschaftliche Basis Wettbewerbsfähigkeit und damit Arbeit und Wohlstand auch in Zukunft erhalten.

Schaubild I/7

FuE-Aufwand und wissenschaftlicher Leistungsstand

Vergleich führender Industrieländer 1975 und 1984



Quelle: OECD (1987)
und eigene Berechnungen des BMFT

Die Zahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern gilt international als ein Indikator wissenschaftlicher Leistungsfähigkeit. Die Grafik basiert auf Auswertungen des Science Citation Index. Da die USA als größte Wirtschaftsnation sehr stark vertreten sind, wird in der folgenden Grafik in einer etwas feineren Auflösung der Vergleich unter den übrigen Ländern noch einmal gesondert dargestellt.

BMFT

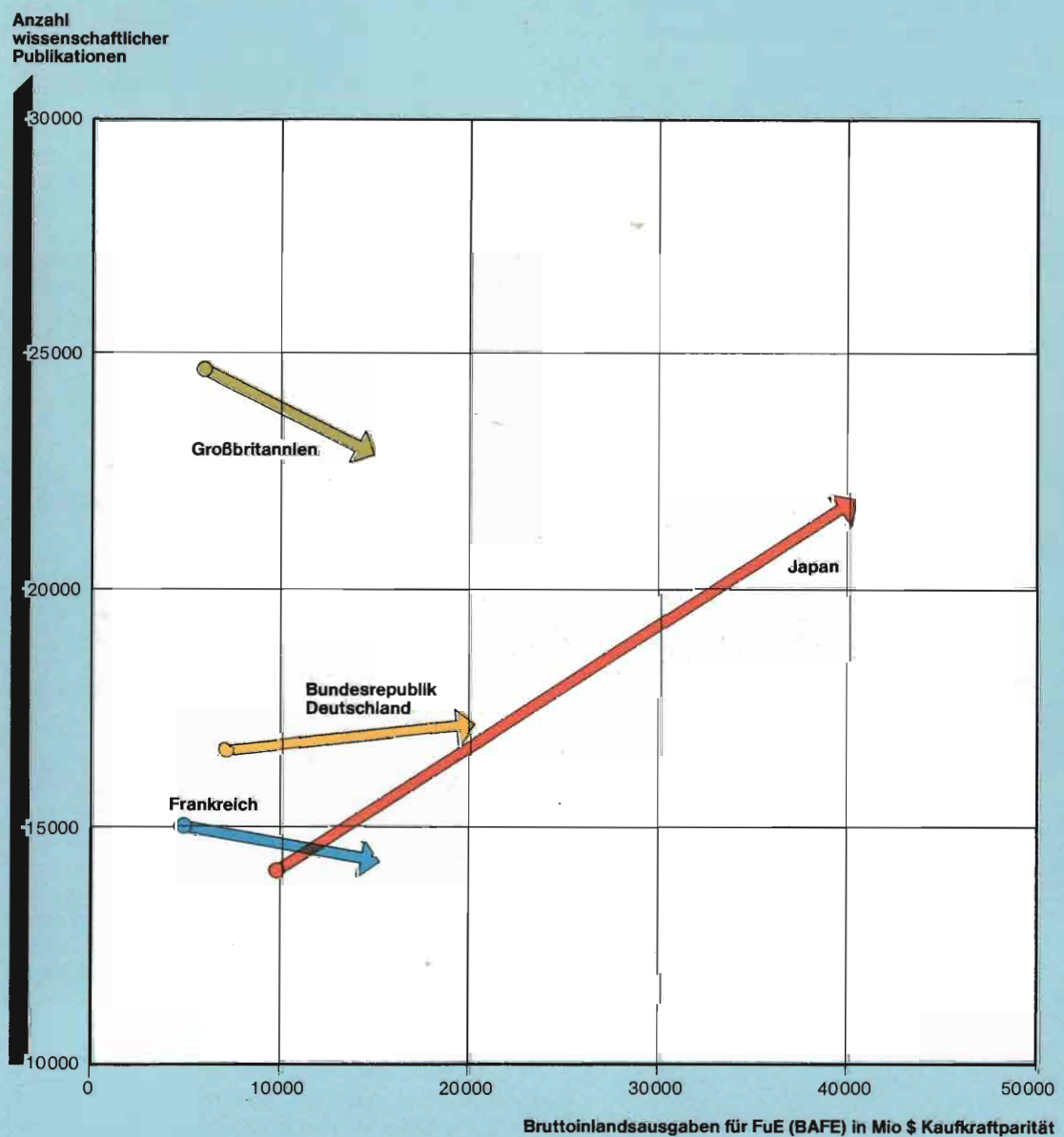
BuFo 1988

Schaubild I/8

FuE-Aufwand und wissenschaftlicher Leistungsstand

Vergleich führender Industrieländer 1975 und 1984

- ohne USA -



Quelle: OECD (1987)
und eigene Berechnungen des BMFT

BMFT

BuFo 1988

6.2 Leistungsstand der Forschung

Die vorliegenden Informationen über den Leistungsstand der deutschen Forschung auf der Ergebnisseite können heute noch nicht entfernt als vollständige und konsistente Analysen betrachtet werden. Vielmehr werden im folgenden die vorliegenden Informationen im Sinne erster Indizien analysiert, die in Zukunft der Ergänzung und Erhärtung bedürfen.

Wie beim Aufwand für die Forschung (vgl. Kapitel 1.1), so gehört die Bundesrepublik Deutschland auch bei den Ergebnissen der Forschung zur Spitzengruppe. Nimmt man etwa die Zahl natur- und ingenieurwissenschaftlicher Publikationen in den OECD-Ländern, dann liegt die Bundesrepublik Deutschland mit 7,3 % der Gesamtzahl aller Publikationen an vierter Stelle hinter den USA, Japan und Großbritannien (Daten: 1984). Japan, das 1975 noch an fünfter Stelle lag, hat inzwischen den zweiten Rang erreicht.

Die Hauptgebiete des japanischen Wachstums waren klinische Medizin, Biomedizin, Chemie und Physik. Nach wie vor aber liegt, bezogen auf die Zahl der Wissenschaftler, die Zahl der Publikationen in der Bundesrepublik Deutschland höher (s. Schaubilder I/7 und I/8).

Betrachtet man neben der Zahl der Publikationen auch das Ausmaß, in dem diese von anderen Wissenschaftlern beachtet und zitiert werden, dann ergeben sich aus der Statistik Hinweise auf eine seit einigen Jahren *steigende Bedeutung der deutschen Forschung.*

Hinsichtlich der *Verteilung* wissenschaftlicher Aktivitäten gibt es ebenfalls deutliche internationale Unterschiede. Einige Länder zeigen eine sehr starke Konzentration ihrer Forschungsanstrengungen auf die einzelnen Forschungsgebiete. So sind etwa die japanischen Publikationen und Patente — bei generell sehr dynamischer Entwicklung — stark auf bestimmte Bereiche konzentriert, die für die neuen Schlüsseltechnologien von Bedeutung sind: Mikroelektronik, Pharmazie, Biologie.

Die Publikationsaktivitäten deutscher Wissenschaftler verteilen sich demgegenüber etwas gleichmäßiger auf die verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. Dies hat zur Folge, daß in einigen Bereichen, auf die sich andere Länder besonders konzentrieren, der relative Anteil der Bundesrepublik Deutschland und einiger anderer europäischer Länder stagniert oder zurückgeht: Dies gilt für viele Wissenschaftsfelder, die für die Biotechnologie, die Mikroelektronik und Informationstechnik und die Materialwissenschaften wichtig sind.

Besondere Anstrengungen der Wissenschaft in unserem Land sind dagegen nach wie vor in den klassischen naturwissenschaftlichen Bereichen erkennbar. So ist die Bundesrepublik Deutschland innerhalb der OECD das einzige große Land, in dem Chemie und Physik im Jahr 1984 einen größeren Anteil der Publikationen hatten als 10 Jahre zuvor. In der Nuklear- und Hochenergiephysik zeigt nur noch die Schweiz eine ähnlich überdurchschnittliche Publikationsaktivität wie die Bundesrepublik Deutschland.

Selbstverständlich erlauben solche groben Vergleiche für sich allein noch keine fundierte Beurteilung des Leistungsstandes der Forschung in einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen. Sie stellen ein (globales) Informationsangebot dar. Für wirklich fundierte Analysen sind weitere Auswertungen von Datenbanken, Expertenurteile und Fallstudien notwendig. Auch können sich alle exakten und belastbaren Analysen immer nur auf die Vergangenheit beziehen. Die heute vorliegenden quantitativen Analysen zur wissenschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit spiegeln den Stand bis etwa 1984/85 wider.

Neben relativ wenigen disziplinübergreifenden und international vergleichenden Analysen liegt auch eine Reihe von Informationen zu einzelnen Forschungsgebieten vor, etwa im Rahmen des „Grauen Plans" der DFG oder durch Stellungnahmen des Wissenschaftsrates, so daß hier auch Querbezüge hergestellt werden können:

- So korrespondieren die Wertungen des Wissenschaftsrates — daß es nur unzureichend gelungen sei, experimentelle Erkenntnisse der Grundlagenforschung in verschiedenen biomedizinischen Disziplinen in die praxisorientierte klinische Forschung umzusetzen — mit den Ergebnissen der Publikationsstatistik. In der klinischen Forschung war Deutschland das einzige große Land innerhalb der OECD, das zwischen 1975 und 1984 keinen Zuwachs bei den Publikationen hatte. Durch den Aufbau von *klinischen Forschergruppen* im Rahmen des neuen Programms der Bundesregierung zur Gesundheitsforschung (s. Teil III, 2.7) wird hier eine Verbesserung angestrebt. Die *Deutsche Forschungsgemeinschaft* hat darüber hinaus für die nächsten Jahre Mittel bereitgestellt, um das Spektrum der medizinischen Grundlagenforschung zu erweitern. In einigen Teilgebieten, etwa der medizinischen Virologie und Immunologie, der Transplantationschirurgie und der Neurobiologie, sind Ansätze für eine qualitativ hochrangige Grundlagenforschung erkennbar.

- Das hervorragende internationale Ansehen der Physik in der Bundesrepublik Deutschland , das in den Publikations- und Zitationsanalysen erkennbar wird, läßt sich auch durch international hervorragende Leistungen in zahlreichen Teilgebieten der Physik illustrieren. Dazu gehört neben der Festkörperforschung und der Hochenergie- und Schwerionenphysik auch die Kernfusionsforschung, die heute noch wesentlich physikalische Grundlagenforschung ist.

- In der *Mathematik* gibt es ernstzunehmende Hinweise der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* darauf, daß eine unzureichende Ausstattung mit Geräten hervorragende wissenschaftliche Ansätze zunehmend zu blockieren oder zu behindern droht. Indizien aus den Publikations- und Zitationsanalysen bestätigen ebenfalls die Ernsthaftigkeit dieser Befürchtungen. Wie wenige andere Disziplinen auch heute noch Grundlagenforschung, ist die Mathematik vor allem mit neuen Ansätzen im Bereich der Nichtlinearität und der experimentellen Mathematik zugleich eine technologische Schlüsselwissenschaft: „Hochtechno-

logie ist mathematische Technologie", so die US-amerikanische National Academy of Sciences.

Die Indizien für eine im Vergleich zu anderen Ländern etwas geringere Dynamik beim Aufgreifen neuer Wissensgebiete, wie sie Publikationsvergleiche erbringen, korrespondieren mit den Aussagen der Wirtschaft über Defizite in der *anwendungsorientierten Grundlagenforschung*. Die Bundesregierung hat in den vergangenen Jahren bereits verschiedene Maßnahmen zur Stärkung der wissenschaftlichen Basis etwa in der Biologie, der Materialforschung und der Informationstechnik ergriffen. Auf diesen Feldern ist die Forschung von zunehmender direkter Bedeutung für die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit. Insbesondere Japan scheint hier seine wissenschaftlichen Ergebnisse besonders erfolgreich auch in technologische und damit ökonomische Vorteile umzusetzen. So hält Japan zum Beispiel einen überproportional großen Anteil an den in USA erteilten Patenten für dynamische Speicher oder für keramische Verbundwerkstoffe. Hier schlägt sich neben der starken Konzentration der japanischen Anstrengungen auch die absolute Größe des japanischen Forschungsbudgets nieder (vgl. Kapitel 2.2).

Vorläufig und auf der Basis der verfügbaren Informationen kann man zusammenfassend feststellen:

- Auf einer Reihe wissenschaftlicher Gebiete arbeiten deutsche Wissenschaftler traditionell an der vordersten internationalen Forschungsfront aktiv und erfolgreich mit. Dies kommt in einer im internationalen Vergleich überdurchschnittlichen Präsenz bei den Publikationen wie in anderen Anerkennungen zum Ausdruck, zu denen auch Nobelpreise — 1987 für G. Bednorz zusammen mit K. A. Müller — und vergleichbare wissenschaftliche Auszeichnungen — wie etwa die Fields-Medaille 1986 für den Mathematiker Gerd Faltings — gehören.

- Besondere internationale Aufmerksamkeit und Anerkennung gilt auch solchen Vorhaben, bei denen neue Forschungskonzepte unter Einsatz neuartiger Forschungsgeräte erfolgreich neue Perspektiven erschließen. Voraussetzungen und erfolgversprechende Ansätze gibt es dafür in Deutschland unter anderem in der Lithosphärenforschung (DEKORP, KTB), in der Meeres- (METEOR) und Polarforschung (POLARSTERN, Stationen) und der Röntgenastronomie (ROSAT).

- Durch das Aufgreifen neuer apparativer und methodischer Entwicklungen konnte die hervorragende Stellung unseres Landes in vielen klassischen Disziplinen erhalten oder noch ausgebaut werden. Dies gilt etwa für Teilgebiete der Botanik (Waldschadensforschung, Pflanzenzüchtung) und für einige biologische Fachrichtungen (Mikrobiologie, Biochemie, Neurobiologie, Immunologie und Physiologie), die seit nunmehr einem Jahrzehnt nachhaltig durch die Integration zellbiologischer und gentechnologischer Methoden beeinflußt werden. Dies gilt analog auch für die Festkörperphysik.

- Die Verknüpfung neuer Forschungsergebnisse mit praxisorientierten Fragestellungen hat auf vielen Gebieten völlig neue Anwendungsmöglichkeiten wie auch neue wissenschaftliche Perspektiven erschlossen, so in der klinischen Forschung, den Umweltwissenschaften (Agrar- und Forstwissenschaften, Zoologie) oder der Materialforschung (neue Prüfungs- und Konstruktionsverfahren).

- Zugang zu und Nutzung von leistungsfähigen Geräten in Forschung und Ausbildung und die fachübergreifende Einbindung der Hilfs- und Nachbarwissenschaften (Beispiel: medizinische Informatik) werden auch im internationalen Vergleich immer wichtiger für die Leistungsfähigkeit der Forschung. Diese Entwicklung betrifft die meisten Forschungsgebiete der Ingenieur- und Natur-, aber auch der Sozial- und Geisteswissenschaften. Der begonnene Aufbau von *Höchstleistungsrechenzentren an Forschungseinrichtungen* entspricht dieser Entwicklung. In der Informatik konnte mit dem Aufbau eines vom BMFT initiierten *Rechnernetzes (DFN)*, das die Forschungseinrichtungen verbindet, eine wichtige Vorbedingung für effiziente Forschung geschaffen werden.

- Nachholbedarf besteht bei der fächerübergreifenden Zusammenarbeit dort, wo traditionelle Disziplingrenzen und Hochschulstrukturen zunehmend überwunden werden, etwa bei der Integration molekularbiologischer Arbeitsmethoden in die experimentelle medizinische Forschung, bei der gemeinsamen Ausrichtung verschiedener Disziplinen auf die Erforschung komplexer Umwelt- oder lebenswissenschaftlicher Phänomene (z. B. in der Neurobiologie), beim Brückenschlag z. B. zwischen Mathematik und Informatik oder bei der interdisziplinären Erforschung der Dynamik komplexer Systeme.

Die Bundesrepublik Deutschland kann bei der weiteren Entwicklung von Wissenschaft und Forschung mit ihrer Kombination von wissenschaftlicher Tradition und einer breiten technologischen Basis auf guten Voraussetzungen aufbauen. Dies gilt auch für das deutsche Qualifikationsprofil, das nach Einschätzung der US-amerikanischen National Science Foundation eine *Mischung zwischen Ingenieurprofil* (wie z.B. in Japan) und *Wissenschaftsprofil* (wie in USA) darstellt. Die Chancen, die in einem solchen Profil liegen, zeigen sich auch bei der Analyse der Indikatoren zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland im folgenden Abschnitt.

6.3 Technologischer Leistungsstand, Innovationskraft und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit

Erfolge durch Forschung und Innovation

Die internationale wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland ist nach wie vor gut. Das läßt sich an ihren Erfolgen im Export ablesen. Mit ihrer Position im Außenhandel nimmt die deutsche Wirtschaft eine Spitzenstellung ein. 1986 hat die Bundesrepublik Deutschland nach einem Jahrzehnt

rückläufiger Welthandelsanteile mit über 11% sowohl die USA wie auch Japan überflügelt und wieder jene Position erreicht, die sie zuletzt 1973 innehatte.

Für diesen Erfolg ist — neben günstigen allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen — auch die technologische Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft, also ihr Konkurrenzvorsprung bei besonders forschungs- und know-how-intensiven Produkten ausschlaggebend gewesen. Die Außenhandelsposition eines Landes im Bereich technologisch anspruchsvoller Produkte — die auf verschiedene Weise gemessen werden kann — ist nur ein Indikator für die internationale Wettbewerbsfähigkeit, der aber von einem Land wie der Bundesrepublik Deutschland keinesfalls unterschätzt werden darf. Der Anteil forschungsintensiver Waren an den Exporten der Bundesrepublik Deutschland beträgt ca. 54%, wobei etwa 11% dem Hochtechnologiebereich und 43% den gehobenen Technologien zuzuordnen sind[1]). Der Exportanstieg forschungsintensiver Waren war 1986 mit 35 Prozent stärker als bei den verarbeiteten Industriewaren insgesamt. Die Bedeutung forschungsintensiver Branchen für den Außenhandel wird noch dadurch akzentuiert, daß diese wichtigen Exportindustrien zugleich einen Kernbereich der deutschen Wirtschaft darstellen, in dem eine große Zahl von Arbeitnehmern Beschäftigung findet. Im Jahr 1986 lagen die Exportquoten, das sind hier die Anteile der Auslandsumsätze an den Gesamtumsätzen der Wirtschaftszweige, im Bereich Elektrotechnik bei 31 %, beim Maschinenbau bei 46 %, beim Straßenfahrzeugbau bei 48 % und bei der chemischen Industrie bei 42 %. Auf die Waren dieser vier Industriezweige entfielen 1986 allein 58 % des deutschen Exports.

Von forschungsintensiven Branchen gingen 1986 auch die *stärksten Impulse zur Belebung der Beschäftigung* aus (vgl. Tab. I/1):

Tabelle I/1

Beschäftigte in ausgewählten Exportindustrien

Wirtschaftszweig	in 1000 Personen			Veränderung gegenüber Vorjahr in %		
	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Elektrotechnik	878	923	962	*0,5*	*5,1*	*4,3*
Maschinenbau	930	950	985	*−2,7*	*2,1*	*3,7*
Automobilbau	785	809	838	*1,1*	*3,0*	*3,6*
Chemische Industrie	553	559	570	*0,3*	*1,2*	*1,8*

Quelle: Statistisches Bundesamt, Berechnung: DIW

Die positive Entwicklung des Anteils der Bundesrepublik Deutschland am Welthandel drückt aus, daß sich die Exporte unserer Wirtschaft insgesamt dynamischer entwickelt haben als die Exporte anderer Länder. Zur Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit ist es aber genauso wichtig, die relative Stärke der deutschen Wirtschaft auf einzelnen Gebieten und im direkten Vergleich mit ihren Hauptkonkurrenten zu analysieren. Dies geschieht mit Hilfe der Ausfuhr-Einfuhr-Relation (Exporte in v. H. der Importe).

Die günstigste Einfuhr-Ausfuhr-Relation, das heißt eine im Verhältnis zu anderen Branchen besondere Exportstärke, läßt sich für die Bundesrepublik Deutschland bei folgenden Gütergruppen der Hochtechnologie ausmachen:

- bei elektrotechnischen Erzeugnissen,
- in der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik,
- bei optischen Instrumenten,
- bei Kernreaktoren,
- bei Pflanzenschutzmitteln, organischen Vorprodukten (z.T. Pharmastoffen und pharmazeutischen Erzeugnissen).

Analysiert man die Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland im direkten Vergleich mit den USA und Japan anhand der Ausfuhr-Einfuhr-Relationen im Handel mit diesen beiden Ländern bei forschungsintensiven Waren (vgl. Tab. I/2), so zeigt sich folgendes Bild:

[1]) Als Hochtechnologien sind hierbei solche Güter definiert, bei denen der Forschungs- und Entwicklungsaufwand mehr als 8 Prozent des Umsatzes beträgt; gehobene Technologien sind solche, bei denen dieser Aufwand über dem Durchschnitt des produzierenden Gewerbes, derzeit etwa 3 Prozent, liegt.

Tabelle I/2

Ausfuhr in % der Einfuhr bei forschungsintensiven Waren

— Handel der Bundesrepublik Deutschland mit den USA und Japan —

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
gegenüber den USA						
Spitzentechnologie	27,2	36,0	39,2	46,9	45,8	54,8
gehobene Technologien	239,9	264,5	277,2	340,5	368,0	467,5
insgesamt	115,0	141,6	150,8	185,4	194,4	238,6
gegenüber Japan						
Spitzentechnologie	59,9	55,4	40,0	32,4	29,6	32,9
gehobene Technologien	30,7	35,3	33,1	31,2	34,4	32,7
insgesamt	34,4	38,4	34,3	31,5	33,5	32,8

Quelle: Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

Die Bundesrepublik Deutschland ist auf dem Weltmarkt in hohem Maße präsent und erfolgreich. Die Gründe für diesen Erfolg sind vielfältig. Neben anderen Wettbewerbsvorteilen wie den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, der hohen Qualität und der Zuverlässigkeit bei Lieferzusagen sind solche Gründe auch in dem besonderen technologischen Profil der Bundesrepublik Deutschland zu sehen:

- zum einen ist die Bundesrepublik Deutschland in Europa überaus erfolgreich. 70% ihrer Exporte gehen nach Europa, nur 30% in die übrigen Erdteile. Daher ist die deutsche Exportwirtschaft auch vom sinkenden Dollarkurs weniger beeinträchtigt, als dies vielfach befürchtet wird;

- zum anderen liegt die Stärke der Bundesrepublik Deutschland nicht so sehr in einigen Spitzentechnologien, sondern in der Breite ihrer Angebotspalette, die von kaum einem anderen Land erreicht wird. Bei den gehobenen Technologien, die in besonderem Maße die Integration von perfekt beherrschter traditioneller und von neu entwickelter Hochtechnologie erfordern, exportierten deutsche Unternehmen allein 1986 mehr als viermal soviel in die USA wie von dort in die Bundesrepublik Deutschland importiert wurde. Die Bundesrepublik Deutschland ist also kein Land, das nur auf „high-tech" setzt, sondern eher auf „combi-tech".

Die komparativen Vorteile der deutschen Industrie gegenüber den USA waren am größten beim Fahrzeug- und Maschinenbau, in der Feinmechanik, der Optik und der Metallverarbeitung. Die USA dominieren bei Spalt- und Brutstoffen, DV-Geräten und Büromaschinen sowie in der Luft- und Raumfahrt. Im Handel mit Japan ergeben sich positive Schwerpunkte bei der chemischen Industrie; defizitär verlief der Handel bei DV-Geräten und Büromaschinen, in der Elektrotechnik, der Feinmechanik und Optik, der Metallverarbeitung und dem Fahrzeugbau.

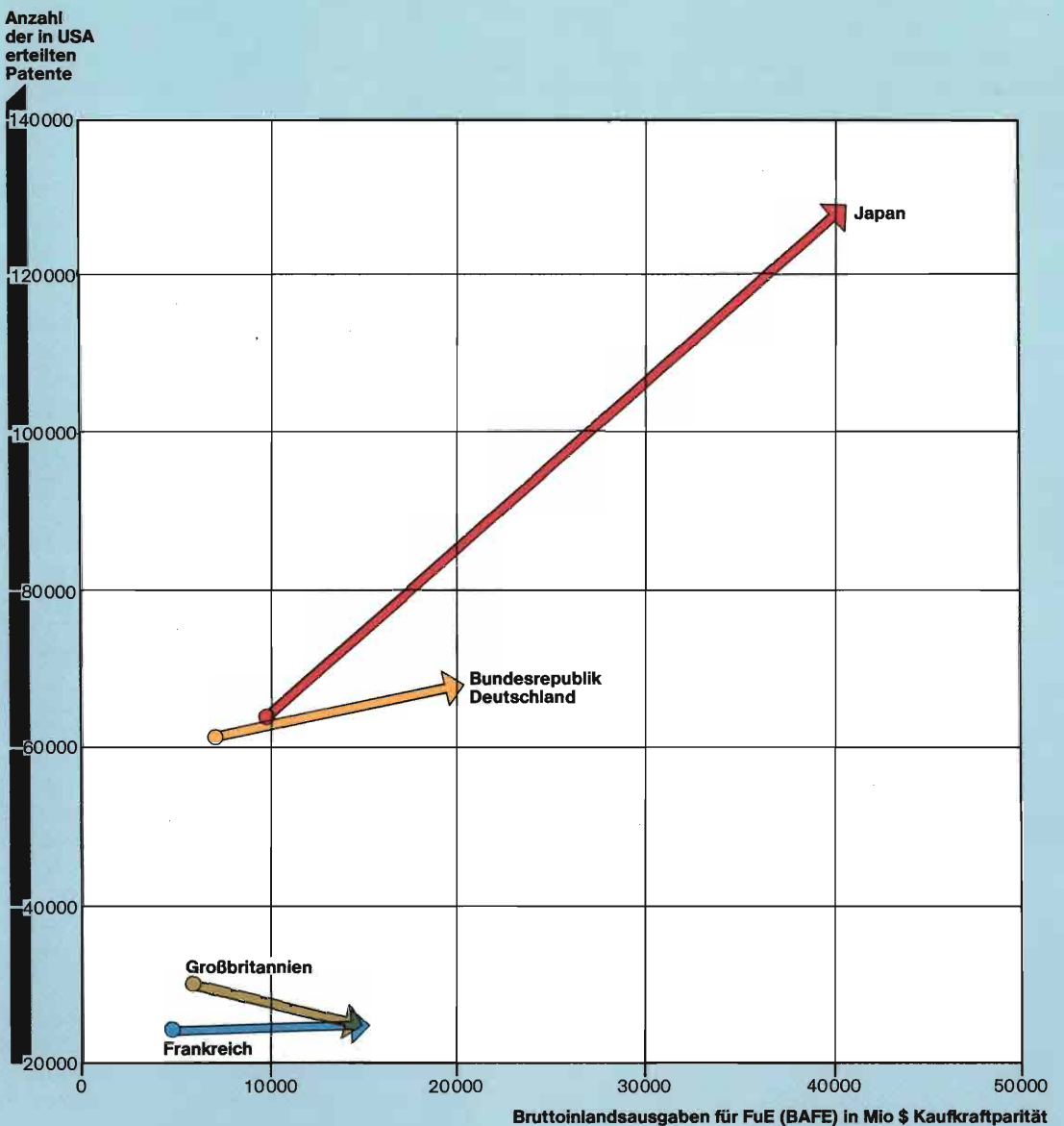
Diese beiden Befunde — die Stärke der Bundesrepublik Deutschland im europäischen Vergleich und die Breite ihres technischen Know-hows — zeigt auch eine Analyse der seit 1975 in USA, dem größten Patent- wie Gütermarkt, erteilten Patente (s. auch Schaubild I/9:

- Insgesamt hält die Bundesrepublik Deutschland deutlich mehr Patente als Großbritannien und Frankreich zusammen, mit steigender Tendenz. Faßt man die im US-Patentsystem in großer Gliederungstiefe aufgefächerten Einzeldaten zu 18 Technologiegruppen zusammen, so liegt die Bundesrepublik Deutschland im direkten Ländervergleich bis auf die Pharmazie stets vor Großbritannien und bis auf Kommunikationstechnologien stets vor Frankreich.

- Bei der relativen Patentierungshäufigkeit pro Sachgebiet, also der Analyse auf die Verteilung der Patentierungsaktivitäten der Länder, zeigt sich die auch von den Handelsstatistiken bekannte Tendenz, daß die Bundesrepublik Deutschland selten in einem Gebiet unerwartet hohe Aktivitäten aufweist, sondern breit in vielen Bereichen präsent ist.

Schaubild I/9

FuE-Aufwand und technologischer Leistungsstand
Vergleich führender Industrieländer 1975 und 1985



Quelle: CHI (1987), OECD (1988)
und eigene Berechnungen des BMFT

Die Zahl erteilter Patente gilt international als ein Indikator globaler technischer Leistungsfähigkeit. Die Grafik basiert auf einer Auswertung des weltgrößten Patentsystems in den USA. Die USA selbst sind in diesen Vergleich nicht einbezogen, um einen möglichen „Heimatvorteil" auszuschließen.

BMFT

BuFo 1988

Selbstvertrauen, aber kein Grund zur Selbstzufriedenheit

Das besondere Profil der deutschen technologischen Wettbewerbsfähigkeit ist andererseits aber nicht ohne Probleme:

- die starke Konzentration auf die europäischen Märkte und die USA darf nicht dazu führen, daß andere Regionen vernachlässigt werden, deren Potential — vor allem im asiatisch-pazifischen Raum — für den Welthandel von zunehmender Bedeutung ist. Bevölkerungsentwicklung und der Aufholbedarf im Lebensniveau führen zu einer vergleichsweise überdurchschnittlichen Dynamik und Innovationsgeschwindigkeit auf diesen Märkten.

- Die klar erkennbaren deutschen Stärken bei der Integration traditioneller und neuer Technologien dürfen nicht dazu führen, daß die Anstrengungen in Forschung, Entwicklung und Ausbildung nachlassen. Insbesondere Japan hat seit 1976 erfolgreich aufgeholt und seinen Anteil an den US-Patenten verdoppelt. Der Anteil Japans bei den Patenten entspricht jetzt in etwa der ökonomischen Bedeutung (Zahl der Einwohner, Sozialprodukt, F&E-Aufwendungen). Die früher gelegentlich gehörte Behauptung, japanische Unternehmen perfektionierten lediglich nachgeahmte Technologien anderer, läßt sich heute nicht mehr aufrechterhalten.

Es gibt heute mit ganz wenigen Ausnahmen keine technologischen Bereiche, in denen die deutschen Unternehmen sich nicht in starkem technologischen Wettbewerb mit japanischen befinden. Die japanischen Zuwächse konzentrieren sich durchweg auf die „moderneren" Gebiete, nämlich dort, wo Patente besonders häufig und rasch nach ihrer Erteilung zitiert werden. Diese Konkurrenz wird sich durch andere Länder, die neu hinzutreten, noch weiter verschärfen. Mit besonderem Nachdruck und zum Teil mit großem Erfolg bemühen sich diese Länder um Technologien, die eine besonders dynamische Marktentwicklung versprechen. Es zeigt sich, daß sich der Weltmarkt vor allem bei den forschungsintensiven Waren insgesamt dynamischer entwickelt hat als der entsprechende Zugewinn deutscher forschungsintensiver Waren ausgefallen ist.

Es gibt andererseits für eine exportorientierte Wirtschaft wie die der Bundesrepublik Deutschland keinen Grund, auf dauernd wachsenden Weltmarktanteilen zu bestehen. Wachsende Weltmärkte bieten auch dann die Chance, unseren Wohlstand zu erhalten, wenn aufgrund des Hinzutretens neuer Wettbewerber unser Anteil sinkt, die Exporte absolut jedoch gleichbleiben oder weiter ansteigen. Die Voraussetzung dafür, diese Chance auch weiterhin nutzen zu können, liegt neben einem freien Welthandel in starkem Maße in nicht nachlassenden Anstrengungen bei Forschung, Entwicklung und Ausbildung. Für den Forschungs- und Entwicklungsstandort Bundesrepublik Deutschland sind gute Ansätze erkennbar:

- Die Bundesrepublik Deutschland gehört mit zu den Ländern, die schon immer in reichem Maße *„Ausbildungskapital"* akkumuliert haben und den Anteil der höher qualifizierten Erwerbspersonen auch noch haben steigern können: auf 38 % im Jahr 1985 gegenüber 35 % im Jahr 1975.

- Der Umsatzanteil der deutschen Unternehmen, der mit *Produkten in der Markteinführungs- und Wachstumsphase* erwirtschaftet wird, hat sich seit 1982 deutlich vergrößert (vgl. Tabelle I/3). Machte er 1982 noch knapp 30 % aus, so betrug der im Jahr 1985 über 38 % des gesamten Umsatzes. In 51 % der Industriebetriebe sind — gewichtet mit den Beschäftigten — die Umsätze mit innovativen Produkten (Markteinführungsphase) 1985 höher gewesen als die mit auslaufenden Produkten (Schrumpfungsphase).

Tabelle I/3

Umsatzstruktur der deutschen Industrie nach Produkt-Lebenszyklus

Anteil des Umsatzes . . .	1982	1985
. . . mit Produkten in der Schrumpfungs- oder Stagnationsphase	70 %	62 %
. . . mit Produkten in der Wachstums- oder Markteinführungsphase	30 %	38 %

Quelle: Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland (verschiedene Jahrgänge); Berechnungen: IFO-Institut, München

Mit Selbstvertrauen, das sich auf einen hervorragenden Stand technischer und wissenschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit gründet, aber auch mit Wachsamkeit und der Bereitschaft, mögliche Gefährdungen ihrer Wettbewerbsfähigkeit frühzeitig zu erkennen und ernst zu nehmen, muß sich die Bundesrepublik Deutschland auch weiterhin dem internationalen Wettbewerb um innovative und eigenständige Beiträge im wissenschaftlichen und technischen Wandel stellen.

Teil II

Die Ressourcen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland

Zur Beurteilung der Forschungsleistungen eines Landes sowie als Grundlage forschungspolitischer Entscheidungen werden in zunehmendem Maße auch forschungsstatistische Daten herangezogen. Dies macht eine fundierte statistische Beschreibung der Ressourcen von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung notwendig. Die traditionellen input-Statistiken, die sich im wesentlichen auf finanzielle und personelle Ressourcen beziehen und die in diesem Bericht im Vordergrund stehen, finden Ergänzung durch output-Statistiken, mit denen versucht wird, die Strukturen der Forschungslandschaft und die Leistungsfähigkeit von Forschung und Forschungspolitik — insbesondere auch im internationalen Vergleich — sichtbar zu machen.

Nationale und internationale Bemühungen gehen dahin, die methodischen Voraussetzungen zu schaffen, so daß die forschungsstatistische Berichterstattung durch geeignete output-Statistiken ergänzt werden kann. Ein weitgehend anerkanntes Beispiel für diesen Bereich von Statistiken bildet die Technologische Zahlungsbilanz eines Landes (vgl. Abschnitt 11). Einige Ergebnisse der output-Indikatorenforschung werden in Teil I, Abschnitt 6, vorgestellt.

Wie in früheren Jahren wird im vorliegenden Bericht zwischen Wissenschaft einerseits und Forschung und Entwicklung andererseits unterschieden. Der Begriff Wissenschaft ist der umfassendere, er schließt neben Forschung und Entwicklung (FuE) auch FuE-verwandte Tätigkeiten und insbesondere die akademische Lehre ein (zur Methodik vgl. Teil VII).

1. Die Wissenschaftsausgaben

Die Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland sind von 1981 bis 1985, dem letzten Jahr, für das für sämtliche Sektoren Ist-Angaben verfügbar sind, von 54,7 Mrd DM auf 71,2 Mrd DM gestiegen, das entspricht einem Anstieg um rund 30 %. Nach den vorliegenden Daten betrugen diese Ausgaben 1986 rund 73,3 Mrd DM, für 1987 ergeben Schätzungen Wissenschaftsausgaben in Höhe von 77,8 Mrd DM, womit sich gegenüber 1981 ein Zuwachs um mehr als 42 % ergibt. Der Anteil der Wissenschaftsausgaben am Bruttosozialprodukt stieg im gleichen Zeitraum von 3,5 % auf 3,8 % (vgl. Tabelle VII/1 im Teil VII).

Den überwiegenden Anteil an der Finanzierung der Wissenschaftsausgaben tragen die öffentlichen Haushalte, d. h. der Bund (einschließlich ERP-Sondervermögen), die Länder und Gemeinden sowie wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck (soweit sie überwiegend vom Staat finanziert werden). Ihr Anteil an den gesamten Wissenschaftsausgaben im betrachteten Zeitraum ist jedoch stark zurückgegangen und zwar von 58,9 % (1981) auf 54,8 % (1987). In dem Maße, in dem der Anteil der öffentlichen Haushalte an der Finanzierung der Wissenschaftsausgaben abnahm, erhöhte sich der Anteil der Ausgaben des Wirtschaftssektors (FuE-Aufwendungen der Unternehmen und der Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung (IfG) sowie die entsprechenden Mittel aus Stiftungen und Spen-

Tabelle II/1
(vgl. auch Tabelle VII/1)

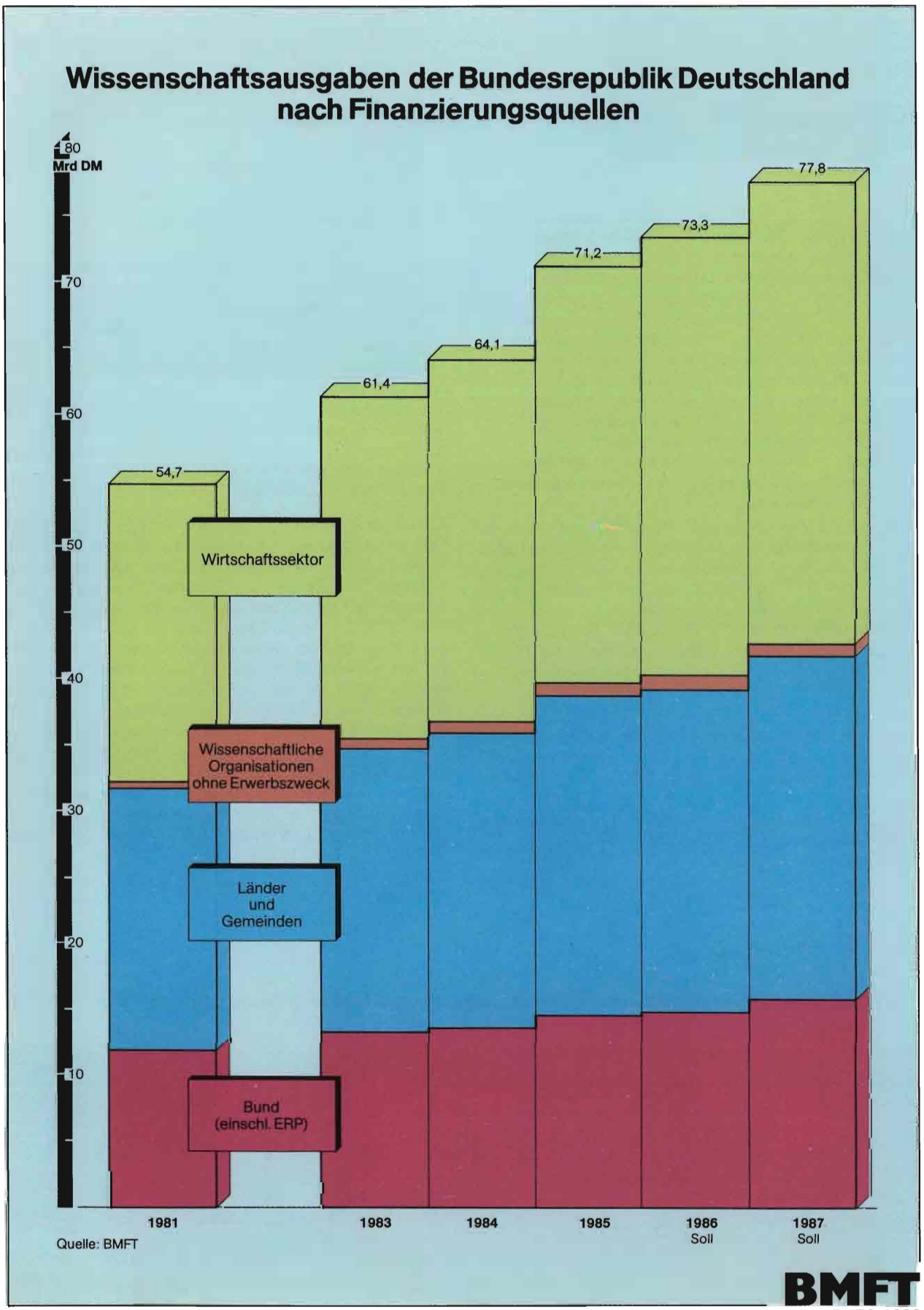
Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach Finanzierungsquellen

— Anteile in % —

	1981	1983	1984	1985	1986	1987
1. Öffentliche Haushalte	58,9	57,8	57,2	55,7	54,8	54,8
1.1 Bund (einschließlich ERP)	21,6	21,5	21,0	20,4	20,1	20,2
1.2 Länder und Gemeinden	36,5	35,1	34,8	33,9	33,3	33,3
1.3 Wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck	0,8	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3
2. Wirtschaftssektor	41,1	42,2	42,8	44,3	45,2	45,2
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nachrichtlich in Mio DM	54 718	61 365	64 130	71 168	73 287	77 769

Quelle: BMFT

Schaubild II/1 (vgl. Tabelle II/1)

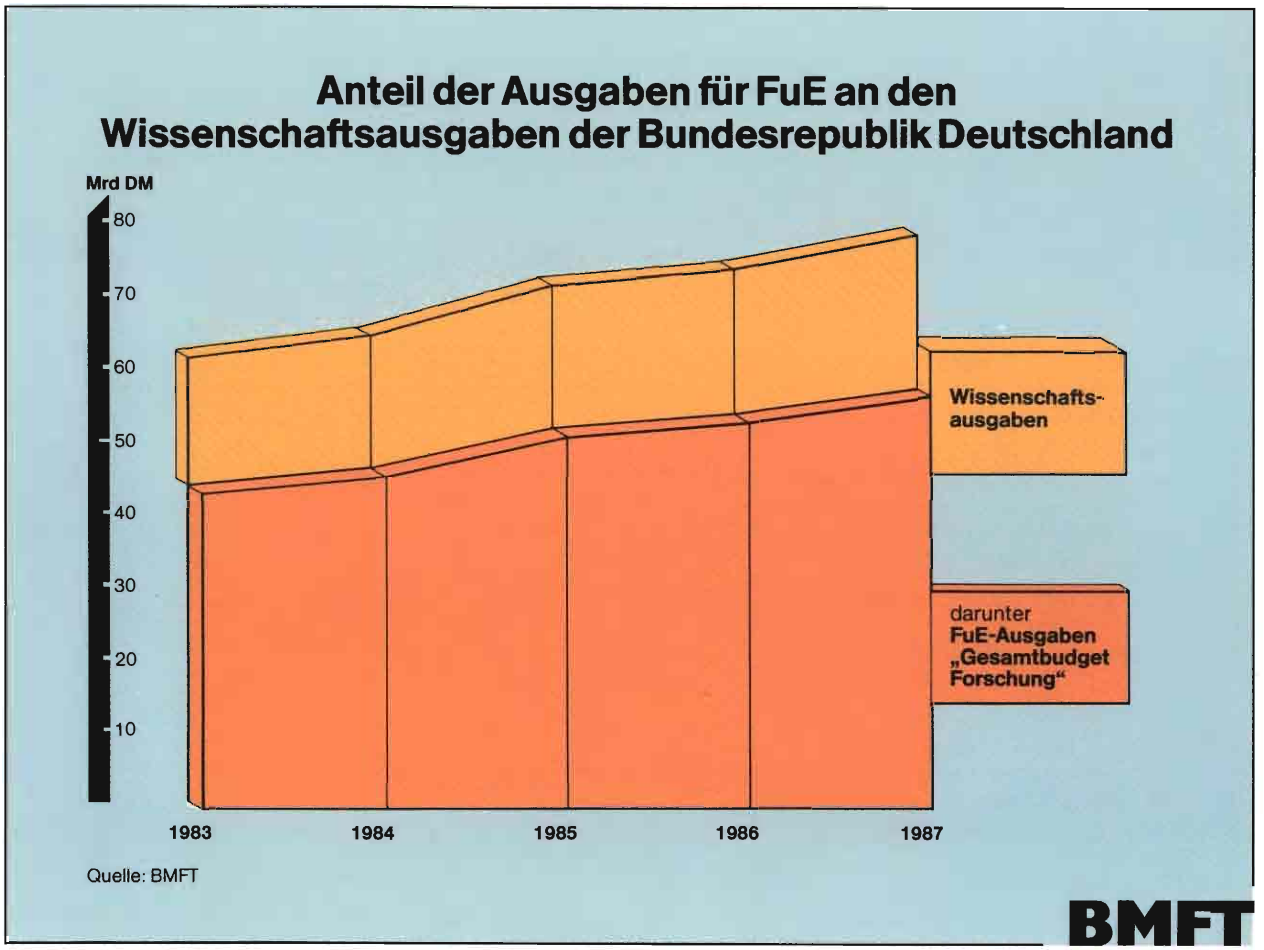


den der Wirtschaft). Nach einem Anteil von 41,1 % im Jahre 1981 liegt der Anteil der Wirtschaft 1987 bei 45,2 % (vgl. Tabelle II/1).

Bei den öffentlichen Haushalten haben die Länder den größten Anteil an der Finanzierung der Wissenschaftsausgaben. Diese Ausgaben entfallen insbesondere auf die Hochschulen und Hochschulkliniken, die gemäß der Aufgabenverteilung zwischen Bund und Ländern bei den Ländern ressortieren. Die Wissenschaftsausgaben der Länder schließen dabei auch Einnahmen der Länder für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken (insbesondere Pflegesatzeinnahmen) ein. Bei der Ermittlung der FuE- Ausgaben der Länder wird dieses Problem allerdings durch eine weitgehende Eliminierung der Ausgaben für die Krankenversorgung ausgeräumt.

Die Ausgaben des Bundes fließen überwiegend dem außeruniversitären Bereich (Wirtschaftssektor, außeruniversitäre wissenschaftliche Einrichtungen) zu.

Schaubild II/2



2. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland sind von 1981 bis 1985 (dem letzten Jahr, für das Ist-Daten zur Verfügung stehen) von 39,3 Mrd DM auf 51,6 Mrd DM gestiegen. Das „Gesamtbudget Forschung" hat damit im betrachteten Zeitraum nominal um rund 31 % zugenommen, dies entspricht einem realen Anstieg um knapp 17 % (bei Deflationierung mit dem Preisindex des Bruttosozialproduktes). Die durchschnittliche jährliche, reale Wachstumsrate beträgt damit knapp 4 %.

Für 1986 weisen die vorliegenden Daten FuE-Ausgaben in Höhe von 53,5 Mrd DM aus, das sind 3,7 % mehr als 1985. Für 1987 wird ein weiterer Anstieg des Forschungsbudgets der Bundesrepublik Deutschland um etwas mehr als 6 % auf rund 57 Mrd DM geschätzt.

Im folgenden soll die Beteiligung der einzelnen Sektoren sowohl an der Finanzierung als auch an der Durchführung von Forschung und Entwicklung dargestellt werden. Dabei wird in beiden Fällen auch der Auslandssektor berücksichtigt (zur Finanzierungsverflechtung vgl. Schaubild II/5).

Tabelle II/2
(vgl. Tabelle VII/2)

Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland
— FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren sowie im Verhältnis zum BSP [1] —

Finanzierende Sektoren [2]	1981	1983	1985	1986	1987
I. Bund [3] — Mio DM	10 363	11 381	12 701	12 830	13 810
Index 1981 = 100	100	110	123	124	133
in % der FuE-Gesamtausgaben	*26,3*	*25,9*	*24,6*	*24,0*	*24,3*
II. Länder [3] — Mio DM	6 382	6 463	7 089	7 250	7 600
Index 1981 = 100	100	(101)	(111)	(114)	(119)
in % der FuE-Gesamtausgaben	*16,2*	*14,7*	*13,7*	*13,5*	*13,4*
III. Wirtschaft — Mio DM	22 082	25 459	31 093	32 700	34 700
Index 1981 = 100	100	115	141	148	157
in % der FuE-Gesamtausgaben	*56,1*	*57,9*	*60,3*	*61,1*	*61,0*
IV. Private Institutionen ohne Erwerbszweck (PNP) — Mio DM	155	157	133	140	150
Index 1981 = 100	100	101	86	90	97
in % der FuE-Gesamtausgaben	*0,4*	*0,4*	*0,3*	*0,3*	*0,3*
von inländischen Sektoren finanzierte FuE-Ausgaben insgesamt — Mio DM	38 982	43 460	51 016	52 920	56 260
Index 1981 = 100	100	111	131	136	144
in % der FuE-Gesamtausgaben	*99,1*	*98,9*	*98,9*	*98,9*	*98,9*
in % des BSP [1]	*2,5*	*2,6*	*2,8*	*2,7*	*2,8*
V. Ausland — Mio DM	363	482	583	600	600
Index 1981 = 100	100	133	161	165	165
in % der FuE-Gesamtausgaben	*0,9*	*1,1*	*1,1*	*1,1*	*1,1*
VI. FuE-Gesamtausgaben — Mio DM	39 345	43 942	51 598	53 520	56 860
Index 1981 = 100	100	112	131	136	145

[1] Bruttosozialprodukt (BSP)
[2] teilweise geschätzt, bis 1985 auf Ist-Basis
[3] Forschungseinrichtungen des Bundes nur mit FuE-Anteilen, Forschungseinrichtungen der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen

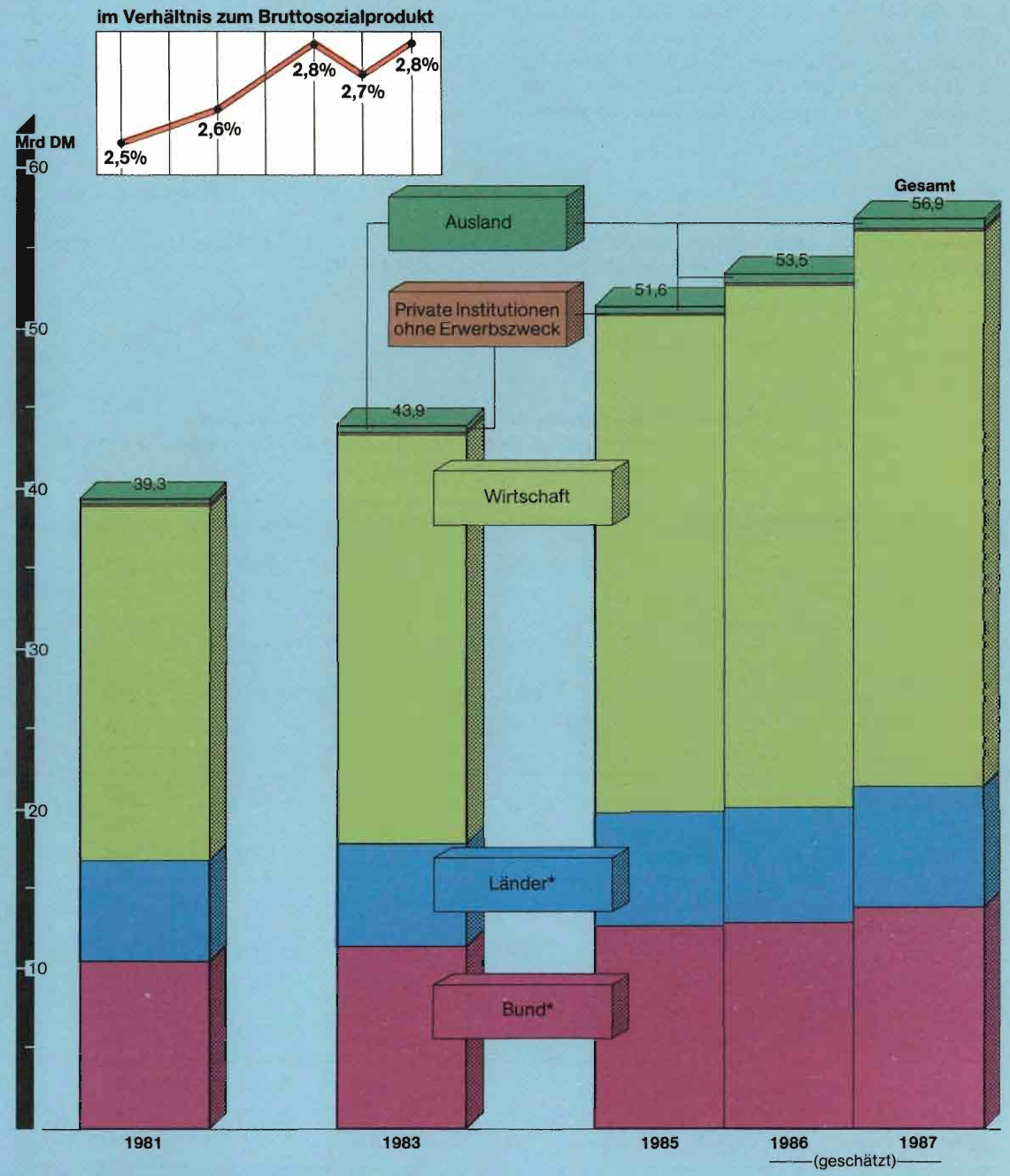
Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild II/3 (vgl. Tabelle II/2)

Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland

FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren



* Forschungseinrichtungen des Bundes nur mit FuE-Anteilen, Forschungseinrichtungen der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen

Quelle: BMFT

BMFT

BUFO 1988

Den überwiegenden Teil des Forschungsbudgets der Bundesrepublik Deutschland finanziert die Wirtschaft. Ihr Anteil ist auch im betrachteten Zeitraum weiter angestiegen; während er 1981 noch bei 56,1 % lag, beträgt er 1985 bereits 60,3 %. Für 1987 wird ein weiterer Anstieg auf 61 % geschätzt. Entsprechend zurückgegangen sind die Anteile der übrigen Sektoren.

Sieht man von Anteilsrückgängen aus methodischen Gründen ab, wie es bei den FuE-Ausgaben der Länder 1983 der Fall war (vgl. Tabelle II/2), so sind im gesamten Zeitraum abnehmende Anteile von Bund und Ländern zu verzeichnen. Dies wird besonders 1985 deutlich, einem Jahr, in dem die Ausgaben der Wirtschaft mehr als doppelt so stark angestiegen waren wie die des Staates.

Der Anteil des Bundes am Gesamtbudget ist von 26,3 % im Jahre 1981 auf 24,6 % im Jahre 1985 zurückgegangen. Für die beiden folgenden Jahre zeichnet sich eine Fortsetzung dieser Tendenz ab. Bei den Ländern beträgt der Anteil 1985 13,7 %, während er 1983 noch bei 14,7 % lag. Auch hier wird ein weiterhin leichter Anteilsrückgang geschätzt. Die Anteile der privaten inländischen Institutionen sowie des Auslands veränderten sich im betrachteten Zeitraum nur unwesentlich und liegen 1985 bei 0,3 % bzw. 1,1 %; die Schätzungen für die folgenden Jahre weisen keine Veränderungen aus (vgl. Tabelle II/2 sowie Schaubild II/3).

Der Anteil der vom Inland finanzierten FuE-Ausgaben bewegt sich daher in der betrachteten Periode nahezu unverändert bei knapp 99 %. Setzt man diese von inländischen Sektoren finanzierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Beziehung zum Bruttosozialprodukt (BSP: die von Inländern erbrachte wirtschaftliche Leistung der Bundesrepublik Deutschland), so zeigt sich, daß die resultierende Kennzahl zwischen 1981 und 1985 von 2,5 % auf 2,8 % angestiegen ist. Nach den vorliegenden Daten wird der Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttosozialprodukt 1987 ebenfalls 2,8 % betragen (vgl. Tabelle II/2 sowie Schaubild II/3).

Tabelle II/3
(vgl. Tabelle VII/3)

Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland
— FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren sowie im Verhältnis zum BIP [1] —

Durchführende Sektoren [2]	1981	1983	1985	1986	1987
I. Hochschulen — Mio DM	5 874	6 256	6 696	6 875	7 110
Index 1981 = 100	100	107	114	117	121
in % der FuE-Gesamtausgaben	*14,9*	*14,2*	*13,0*	*12,8*	*12,5*
II. Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck [3] — Mio DM	5 794	5 993	6 789	7 210	7 680
Index 1981 = 100	100	103	117	124	133
in % der FuE-Gesamtausgaben	*14,7*	*13,6*	*13,2*	*13,5*	*13,5*
III. Wirtschaft — Mio DM	26 610	30 462	36 640	37 870	40 280
Index 1981 = 100	100	114	138	142	151
in % der FuE-Gesamtausgaben	*67,6*	*69,3*	*71,0*	*70,8*	*70,8*
FuE-Ausgaben für im Inland durchgeführte FuE insgesamt — Mio DM	38 278	42 711	50 125	51 955	55 070
Index 1981 = 100	100	112	131	136	144
in % der FuE-Gesamtausgaben	*97,3*	*97,2*	*97,1*	*97,1*	*96,9*
in % des BIP	*2,5*	*2,6*	*2,7*	*2,7*	*2,7*
IV. Ausland — Mio DM	1 066	1 230	1 473	1 565	1 790
Index 1981 = 100	100	115	138	147	168
in % der FuE-Gesamtausgaben	*2,7*	*2,8*	*2,9*	*2,9*	*3,1*
V. FuE-Gesamtausgaben — Mio DM	39 345	43 942	51 598	53 520	56 860
Index 1981 = 100	100	112	131	136	145

[1] Bruttoinlandsprodukt (BIP)
[2] teilweise geschätzt, bis 1985 auf Ist-Basis
[3] Forschungseinrichtungen des Bundes nur mit FuE-Anteilen, Forschungseinrichtungen der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen

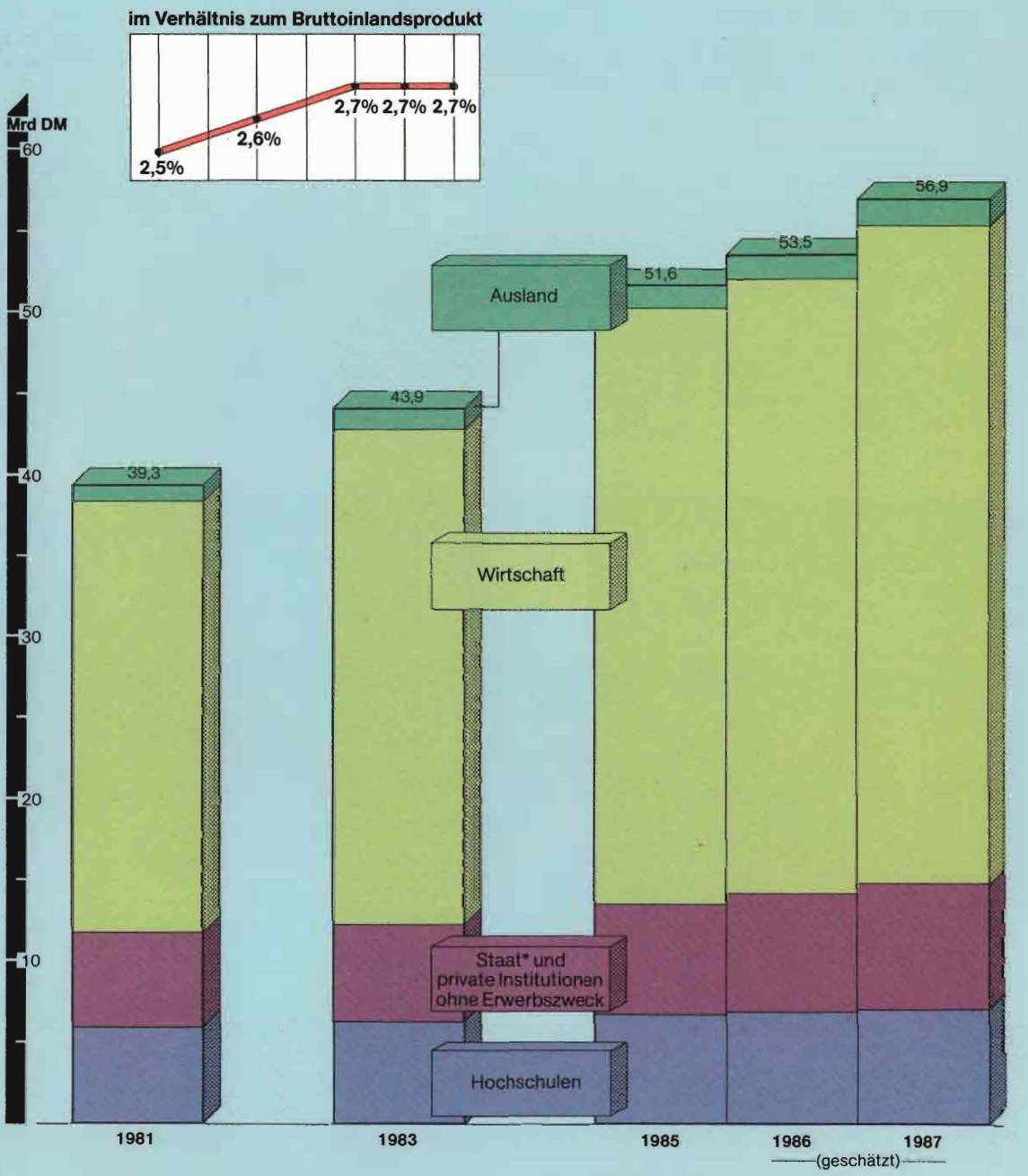
Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild II/4 (vgl. Tabelle II/3)

Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland

FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren



*Forschungseinrichtungen des Bundes nur mit FuE-Anteilen, Forschungseinrichtungen der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen

Quelle: BMFT

BMFT

BUFO 1988

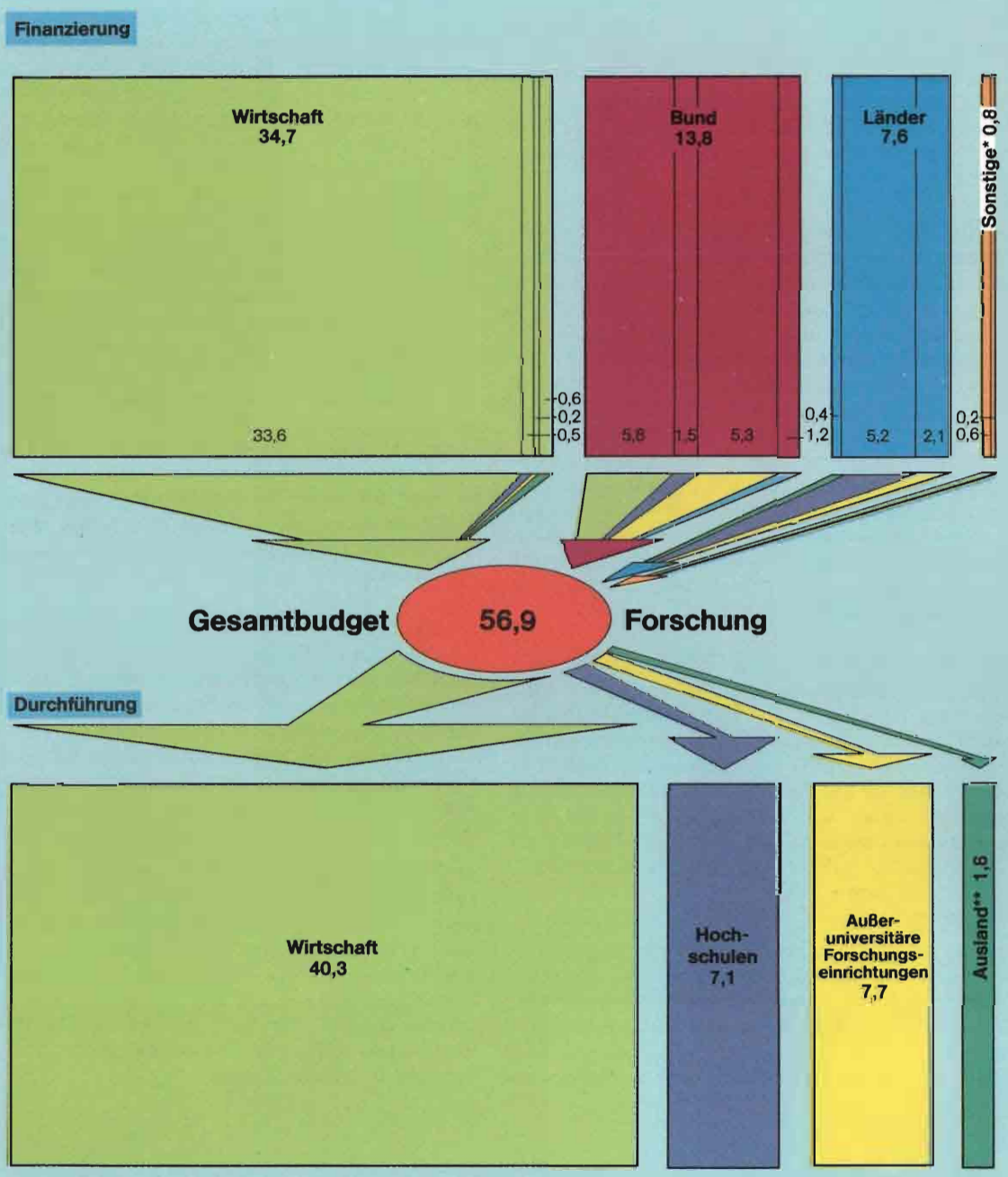
Stellt man das Gesamtbudget Forschung in der Gliederung nach durchführenden Sektoren dar (vgl. Tabelle II/3 und Schaubild II/4), so zeigt sich ebenfalls der dominierende Beitrag der Wirtschaft. Ihr Anteil am Forschungsbudget betrug hier 1981 knapp 68 %, 1985 sind es 71 %. Nach vorliegenden Schätzungen wird dieses Niveau auch in den Jahren 1986 und 1987 erreicht. Dem steigenden Anteil der Wirtschaft an der Durchführung von Forschung und Entwicklung zwischen 1981 und 1985 stehen rückläufige Anteile der Hochschulen sowie der außeruniversitären Forschungseinrichtungen gegenüber, wobei die Hochschulen etwas stärker davon betroffen sind. Ihr Anteil verringerte sich in den Jahren 1981 bis 1985 von 14,9 % auf 13,0 %. Für 1986 und 1987 wird ein weiterer leichter anteilmäßiger Rückgang geschätzt.

Der Anteil von Forschung und Entwicklung, der außerhalb der Hochschulen vom Staat und privaten Institutionen ohne Erwerbszweck (d. h. in Forschungseinrichtungen des Bundes, der Länder und Gemeinden sowie den staatsnahen und privaten Institutionen ohne Erwerbszweck) durchgeführt wird, verminderte sich zwischen 1981 und 1985 von 14,7 % auf 13,2 %, wobei der Rückgang zwischen 1981 und 1983 z. T. methodische Gründe hat (Einführung von FuE-Anteilen bei den Forschungseinrichtungen der Länder, bei den Forschungseinrichtungen des Bundes war diese Änderung schon früher vollzogen). Die vorliegenden Daten zeigen 1986 und 1987 einen leichten Anstieg des Anteils der außeruniversitären Forschungseinrichtungen am Forschungsbudget der Bundesrepublik Deutschland (vgl. Tabelle II/3).

Schaubild II/5 (vgl. Tabelle VII/3)

Gesamtbudget Forschung der Bundesrepublik Deutschland 1987

- in Mrd DM (Schätzung) -



* Eigenmittel der privaten Institutionen ohne Erwerbszweck und Ausland
** einschließlich internationaler Organisationen

Rundungsdifferenzen

BMFT
BUFO 1988

3. Das in Forschung und Entwicklung tätige Personal

Die Entwicklung des in Forschung und Entwicklung tätigen Personals ist ebenso wie die Entwicklung der finanziellen Ressourcen ein wichtiger Indikator zur Beurteilung der Forschungsanstrengungen eines Landes.

Das FuE-Personal der Bundesrepublik Deutschland umfaßt 1985 — umgerechnet auf Vollzeitbeschäftigung — insgesamt einen Bestand von 398 328 Personen. Davon sind 36,1 % (143 627) Forscher, der Anteil des technischen Personal beträgt 29,6 %, der des sonstigen Personals 34,3 % (vgl. Tabelle VII/29 sowie Schaubild II/6). Gegenüber 1983 hat das FuE-Personal damit insgesamt um 7,9 % zugenommen, wobei der Anstieg bei der Gruppe der Forscher mit 9,8 % am größten, beim sonstigen Personal (+4,7 %) am geringsten war.

In den einzelnen Sektoren sieht die Entwicklung der personellen Ressourcen sehr unterschiedlich aus, dabei ist auf zwei Besonderheiten hinzuweisen. Zum einen wurden im Zusammenhang mit verschiedenen methodischen Änderungen der FuE-Statistik im Hochschulsektor sowie im Staatssektor (OECD-Abgrenzung) die Personaldaten dieser beiden Sektoren bis 1979 zurück revidiert, so daß die Vergleichbarkeit der Daten mit früheren Berichten eingeschränkt ist. Zum anderen wurde erstmals versucht, die Daten differenziert nach weiblichem und männlichem Forschungspersonal darzustellen. Dies ist z. Z. leider nur für den Hochschulsektor und den Staatssektor möglich, wobei die erhobenen Daten allerdings z. T. durch Schätzungen ergänzt werden mußten, um Angaben für den FuE-Bereich zu erhalten.

Den stärksten Anteil an dem in FuE tätigen Personal hat — der finanziellen Seite entsprechend — der Wirtschaftssektor. Hier nahm das FuE-Personal 1985 im Vergleich zu den übrigen Sektoren überdurchschnittlich zu und zwar um 10,3 % gegenüber 1983. Der Anteil der Forscher am FuE-Personal des Wirtschaftssektors liegt nun bei 34,0 % (1983: 32,8 %), das technische Personal und das sonstige Personal haben einen Anteil von 31,4 % bzw. 34,6 % (gegenüber 30,8 % bzw. 36,3 % im Jahre 1983).

In den übrigen Sektoren stellen die Forscher nach wie vor die stärkste Gruppe des FuE-Personals; im Hochschulsektor ist dieser Anteil 1985 mit 42,7 % im Vergleich zu 1983 leicht rückläufig, im Staatssektor ergaben sich hier keine Veränderungen gegenüber 1983. Während der Anteil des technischen Personals im Hochschulsektor 1985 gegenüber 1983 geringfügig angestiegen ist (auf 20,6 %), ging er im Staatssektor zurück, er beträgt 1985 32,6 %. Der Anteil des sonstigen Personals ist 1985 gegenüber 1983 im Hochschulsektor und im Staatssektor auf 36,7 % bzw. 30,2 % angewachsen (vgl. Schaubild II/6).

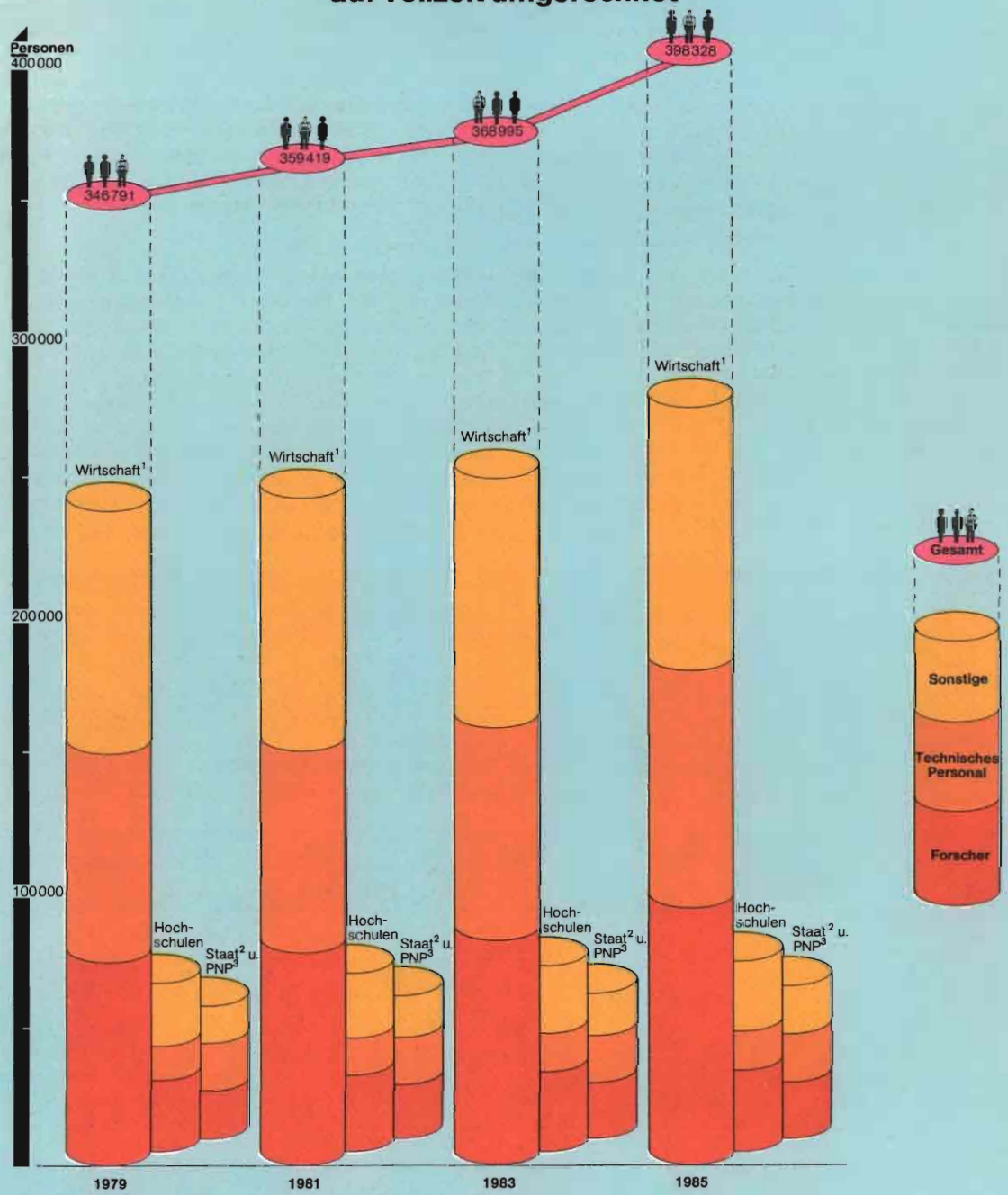
Für die beiden zuletzt genannten Sektoren liegen zusätzlich Informationen über den Anteil des weiblichen FuE-Personals vor, im Fall des Hochschulsektors allerdings nur bezogen auf die Gruppe der Forscher. Hier zeigt sich, daß die Zahl der Frauen unter den Forschern seit 1981 im Hochschulsektor stärker gestiegen ist als die Zahl der Forscher insgesamt. Im Staatssektor (einschl. der überwiegend vom Staat finanzierten wissenschaftlichen Einrichtungen) hat die Zahl der Frauen in dieser Personalgruppe in den letzten Jahren nur unterdurchschnittlich zugenommen. Anders jedoch in der Gruppe des technischen Personals, hier hat sich der Anteil an Frauen überdurchschnittlich erhöht. Dies gilt auch für das sonstige Personal. Insgesamt hat sich die Zahl der im Staatssektor in FuE beschäftigten Frauen in den letzten zwei Berichtsjahren stärker erhöht als das gesamte FuE-Personal im Staatssektor. Bezogen auf die in Forschung und Entwicklung beschäftigten Frauen zeigt sich in diesem Zeitraum zunächst 1983 im Vergleich zu 1981 eine leichte Strukturverschiebung zu Gunsten des Anteils der weiblichen Forscher (auf 16,3 %) sowie des Anteils des technischen Personals (auf 49,2 %) und zu Ungunsten des sonstigen Personals (auf 34,6 %). 1985 kehrt sich diese Tendenz jedoch wieder um; der Anteil des sonstigen Personals unter dem weiblichen FuE-Personal weitet sich auf 35,6 % aus, die Anteile der Forscher und des technischen Personals gehen auf 16,1 % bzw. 48,4 % zurück (vgl. Tabelle VII/29).

Bei der Interpretation der Daten ist zu berücksichtigen, daß die hier gemachten Angaben unterschiedlichen Erhebungen entstammen, die z. T. für Zwecke der FuE-Statistik durch Sonderaufbereitungen und Schätzungen ergänzt wurden. Hinzu kommt, daß die Umrechnung auf Vollzeitäquivalente nur begrenzte Rückschlüsse auf die tatsächliche Zahl der in Forschung und Entwicklung beschäftigten Frauen zuläßt.

Weitere Informationen zum FuE-Personal können den Tabellen im Teil VII entnommen werden. So enthalten die Tabellen VII/30-VII/32 eine Aufgliederung des FuE-Personals des Wirtschaftssektors nach Wirtschaftszweigen, die Tabelle VII/33 Angaben zum Hochschulpersonal in den verschiedenen Wissenschaftszweigen und die Tabellen VII/34-VII/36 weitere Angaben über das Personal in Einrichtungen außerhalb der Hochschulen.

Schaubild II/6 (vgl. Tabelle VII/29)

In Forschung und Entwicklung tätiges Personal nach Personalgruppen und Sektoren*
- auf Vollzeit umgerechnet -



* OECD-Abgrenzung
¹ Ohne Sozial- und Geisteswissenschaften
² Staatliche Institute einschließlich überwiegend vom Staat finanzierte wissenschaftliche Einrichtungen ohne Erwerbszweck
³ Private wissenschaftliche Institutionen ohne Erwerbszweck, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden (teilweise geschätzt)

Quelle: BMFT

BMFT
BUFO 1988

4. Die Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung 1982 bis 1988

Die Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung betrugen 1986 12,8 Mrd DM, das entspricht einem Zuwachs um 1,0 % gegenüber 1985, einem Jahr, in dem die FuE-Ausgaben überdurchschnittlich (um 8,7 % im Vergleich zu 1984) gewachsen waren. Zwischen 1982 und 1986 sind die Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung damit insgesamt um 11,1 % gestiegen, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 2,7 % gleichkommt. Für 1987 sieht der Bundeshaushaltsplan rund 13,8 Mrd DM für Forschung und Entwicklung vor, dies bedeutet gegenüber dem Ist 1986 eine Steigerung um 7,7 %; gemäß Regierungsentwurf des Bundeshaushaltsplanes stehen für 1988 13,7 Mrd DM für Forschung und Entwicklung zur Verfügung, was einem leichten Ausgabenrückgang um 0,6 % entspricht.

An der Finanzierung der FuE-Ausgaben des Bundes sind die einzelnen Bundesressorts sehr unterschiedlich beteiligt (vgl. Tabelle VII/7). Das Bundesministerium für Forschung und Technologie trägt weit über die Hälfte der Ausgaben; wesentlichen Anteil haben daneben das Bundesministerium der Verteidigung und die Bundesministerien für Bildung und Wissenschaft sowie für Wirtschaft. Auf die genannten vier Ressorts entfielen in den letzten Jahren über 90 % der Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung (vgl. Tabelle II/4 und Schaubild II/7).

Eine Darstellung der Ausgaben unter forschungsthematischen Gesichtspunkten wird seit einigen Jahren durch die FuE-Leistungsplansystematik des Bundes ermöglicht. Dabei werden die einzelnen Vorhaben (im Fall des Bundesministeriums für Forschung und Technologie) bzw. Haushaltstitel (im Fall der übrigen Ressorts) den Förderbereichen und Förderschwerpunkten der Systematik zugeordnet (vgl. Tabelle VII/8). Ausnahmen bilden die Ausgaben für die institutionelle Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) sowie für den Aus- und Neubau von Hochschulen; diese werden jeweils als einzelne Förderschwerpunkte betrachtet und zu einem Förderbereich zusammengefaßt. Die Ausgaben für die institutionelle Förderung der Großforschungseinrichtungen dagegen werden auf die einzelnen Förderbereiche und -schwerpunkte aufgeteilt.

Den volumenmäßig stärksten Anteil an den zivilen Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung haben die Förderbereiche „Energieforschung und Energietechnologie" und „Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen"; 1986 lagen deren Anteile bei 17,0 % bzw. 14,3 % der zivilen FuE-Ausgaben des Bundes (vgl. Tabelle II/5). Nach den Daten des Haushaltssolls 1987 werden beide Anteile zurückgehen (auf 13,7 % bzw. 13,5 %), der Regierungsentwurf 1988 sieht für den Energiebereich einen weiteren Rückgang auf 12,5 % vor, so daß sich sein

Tabelle II/4
(vgl.Tabelle VII/4)

Anteile der Ressorts an den FuE-Ausgaben des Bundes

— in Mio DM —

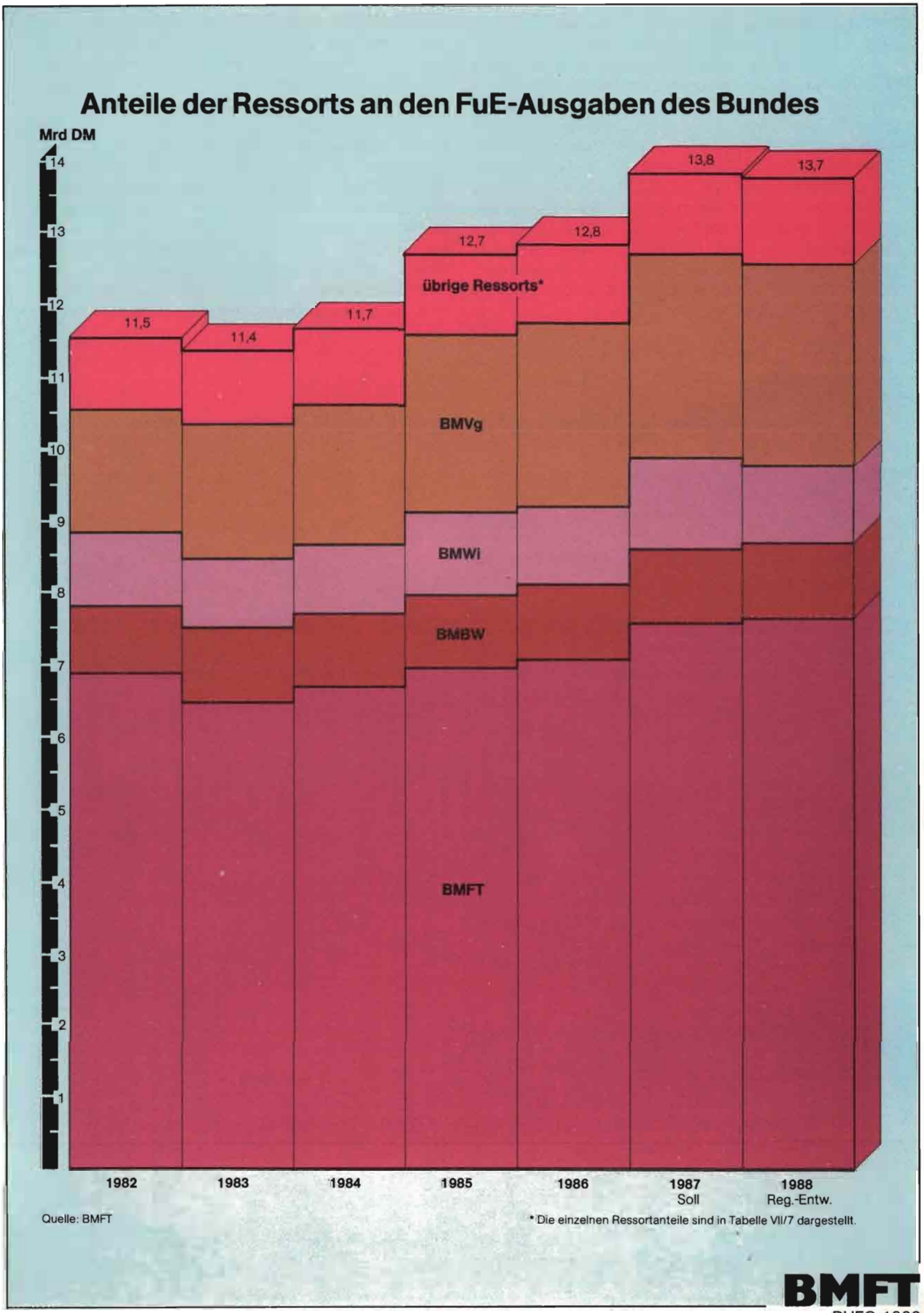
Ressort	1982	1983	1984	1985	1986	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
	Ist						
BMFT	6 865,0	6 486,4	6 683,0	6 953,9	7 065,4	7 576,2	7 616,1
BMBW	939,0	1 009,4	1 016,3	987,8	1 031,7	1 042,1	1 053,6
BMWi	1 038,5	958,2	962,1	1 174,8	1 112,7	1 255,8	1 093,8
BMVg	1 695,1	1 867,9	1 985,6	2 499,4	2 534,1	2 833,8	2 798,5
übrige Ressorts [1]	1 007,0	1 059,1	1 032,9	1 085,3	1 082,2	1 105,9	1 168,1
Insgesamt	11 544,5	11 380,9	11 679,9	12 701,2	12 826,3	13 813,7	13 730,2
	— in % —						
BMFT	*59,5*	*57,0*	*57,2*	*54,7*	*55,1*	*54,8*	*55,5*
BMBW	*8,1*	*8,9*	*8,7*	*7,8*	*8,0*	*7,5*	*7,7*
BMWi	*9,0*	*8,4*	*8,2*	*9,2*	*8,7*	*9,1*	*8,0*
BMVg	*14,7*	*16,4*	*17,0*	*19,7*	*19,8*	*20,5*	*20,4*
übrige Ressorts [1]	*8,7*	*9,3*	*8,8*	*8,5*	*8,4*	*8,0*	*8,5*
Insgesamt	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*

[1]) Die einzelnen Ressortanteile sind in Tabelle VII/7 dargestellt.

Rundungsdifferenzen

Quelle: BMFT

Schaubild II/7 (vgl. Tabelle II/4)



Anteil an den zivilen FuE-Ausgaben des Bundes seit 1985 nahezu halbiert haben wird, dies ist vor allem auf die starke Abnahme der Ausgaben für die nukleare Energieforschung zurückzuführen, wohingegen die Mittel für erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung zugenommen haben. Den volumenmäßig drittgrößten Förderbereich nach den beiden genannten bildet die „Weltraumforschung und Weltraumtechnik", ihr Anteil am Ist 1986 der zivilen FuE-Ausgaben des Bundes betrug 8,9 %, bezogen auf das Soll 1987 steigt er auf 10,2 % an; der Regierungsentwurf zum Bundeshaushaltsplan verzeichnet für 1988 einen weiteren Anstieg auf 11,3 %. Weiterhin positiv entwickelt sich auch der Anteil des Förderbereichs „Sonderbereiche der Grundlagenforschung", er betrug 1986 8,8 % und wird nach den vorliegenden Daten 1987 und 1988 bei 9,1 % liegen.

Die Entwicklung der Ist-Ausgaben in den einzelnen Förderbereichen zwischen 1985 und 1986 bietet ein weit differenzierteres Bild, als die durchschnittliche Zunahme der FuE-Ausgaben des Bundes (+1 %) deutlich machen kann. Wenige Förderbereiche verzeichnen Mittelrückgänge; neben dem Energiebereich (−22,2 %) ist nur der Förderbereich „Geowissenschaften und Rohstoffsicherung" von einer stärkeren Abnahme der Mittel betroffen. Große Steigerungsraten sind dagegen in mehreren Förderbereichen festzustellen und zwar vor allem bei der „Fachinformation" (+37,4 %), der „Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)" (+26,2 %), der „Biotechnologie" (+21,3 %) sowie im Förderbereich „Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien" (+12,7 %). Beträchtliche Ausgabenzuwächse verzeichnen ferner die Förderbe-

Tabelle II/5
(vgl. Tabelle VII/8)

FuE-Ausgaben des Bundes nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten
— in Mio DM —

Förderbereich Förderschwerpunkt		1985 Ist	1986 Ist	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
A	Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	1 402,8	1 472,2	1 482,9	1 517,6
A1	Grundfinanzierung MPG	405,1	420,4	430,3	442,8
A2	Grundfinanzierung DFG	541,8	546,8	574,6	595,2
A3	Grundfinanzierung FhG	116,3	126,4	135,7	145,9
A5	Aus- und Neubau von Hochschulen [1]	339,7	378,6	342,3	333,8
B	Sonderbereiche der Grundlagenforschung (insbesondere Großgeräte)	850,6	911,0	996,2	1 001,0
C	Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	226,3	235,8	234,6	246,7
C1	Meeresforschung	82,3	89,1	84,1	90,4
C2	Meerestechnik	81,9	85,5	88,1	94,4
C3	Polarforschung	62,0	61,2	62,4	62,0
D	Weltraumforschung und Weltraumtechnik	830,5	917,6	1 124,2	1 241,4
E	Energieforschung und Energietechnologie	2 250,3	1 750,3	1 506,4	1 367,4
E1	Kohle und andere fossile Energieträger	307,8	280,3	234,5	211,1
E2	Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	209,9	181,5	233,2	241,5
E3	Nukleare Energieforschung (einschließlich Reaktorsicherheit)	1 565,2	1 090,2	838,7	713,9
E4	Kernfusionsforschung	167,4	198,2	199,9	200,9
F	Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung	586,5	607,2	674,6	701,4
F1	Ökologische Forschung	228,2	245,9	271,6	283,5
F2	Umweltschonende und Umweltschutztechnologien	174,0	179,8	205,6	196,5
F5	Wasserforschung	56,0	47,6	49,6	45,9
F7	Klimaforschung	27,3	31,2	42,7	44,1
F8	Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik	101,0	102,7	105,1	131,2
G	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	376,4	369,9	418,5	471,4
H	Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens	116,9	124,0	137,3	140,4
I	Informationstechnik (einschließlich Fertigungstechnik)	623,8	787,3	854,9	799,0

noch Tabelle II/5
(vgl. Tabelle VII/8)

Förderbereich Förderschwerpunkt		1985 Ist	1986 Ist	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
I1	Informationsverarbeitung	151,5	185,5	222,8	232,3
I2	Technische Kommunikation	104,1	140,9	156,6	150,7
I3	Elektronische Bauelemente	167,7	239,4	234,6	224,6
I4	Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik	58,9	65,4	80,0	73,6
I5	Fertigungstechnik	141,7	156,2	161,0	117,8
K	Biotechnologie	146,7	177,9	221,8	239,3
L	Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien	352,1	396,7	451,1	505,2
L1	Materialforschung	180,8	204,6	224,2	227,7
L2	Chemische Verfahrenstechnik	20,9	17,8	21,4	22,9
L3	Physikalische Technologien	150,4	174,3	205,6	254,5
M	Luftfahrtforschung und -entwicklung	530,0	512,0	692,9	709,1
N	Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschließlich Verkehrssicherheit)	210,1	220,3	236,0	222,5
O	Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	145,0	131,3	123,3	150,9
O1	Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	73,4	78,0	73,7	98,8
O2	Rohstoffsicherung	71,7	53,2	49,6	52,1
P	Raumordnung und Städtebau; Bauforschung	159,0	171,4	147,7	151,8
P1	Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen	56,4	61,4	51,6	49,0
P2	Bauforschung und -technik; Straßenbauforschung	102,6	110,0	96,1	102,8
Q	Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich	80,2	87,0	81,2	83,7
R	Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	221,8	216,2	208,2	212,8
S	Bildungs- und Berufsbildungsforschung	132,6	134,5	149,2	148,3
T	Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	586,0	642,1	754,4	497,6
T1	Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft	381,9	409,0	475,0	230,0
T2	Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers	51,7	70,7	77,6	82,0
T3	Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	41,9	48,2	80,0	63,0
T4	Übrige indirekte Fördermaßnahmen (ohne indirekt-spezifische)	94,8	96,8	101,0	101,0
T8	Rationalisierung und wissenschaftlich-technische Ressortdienstleistungen (BMWi)	2,0	2,9	3,2	3,2
T9	Übrige Fördermaßnahmen (BMWi)	13,7	14,5	17,7	18,4
U	Fachinformation	68,8	94,5	89,8	92,6
V	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	245,8	265,6	288,6	292,9
W	Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten	82,8	94,6	132,6	165,4
A–W	zivile Förderbereiche zusammen	10 225,0	10 319,4	11 006,4	10 958,4
X	Wehrforschung und -technik	2 476,4	2 506,9	2 807,4	2 772,0
Ausgaben insgesamt		12 701,2	12 826,3	13 813,7	13 730,2

[1]) einschließlich Universitäten der Bundeswehr und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung
Quelle: BMFT
Rundungsdifferenzen

reiche „Weltraumforschung und Weltraumtechnik" (+10,5 %) sowie „Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen" (+9,6 %). Betrachtet man die Soll-Daten für 1987, so entfallen weit überdurchschnittliche Mittelzuwächse vor allem auf „Luftfahrtforschung und -entwicklung" (+35,3 %) sowie erneut auf „Biotechnologie" (+24,7 %), „Weltraumforschung und Weltraumtechnik" (+22,5 %) und „Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen" (+17,5 %); daneben gibt es 1987 auch überdurchschnittliche Steigerungsraten in den zivilen Förderbereichen „Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien" (+13,7 %), „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" (+13,1 %) sowie „Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung" (+11,1 %). Über dem Durchschnitt liegt auch der Mittelzuwachs im Förderbereich „Wehrforschung und -technik" (+12,0 %) für 1987 (Soll). Der Ausblick auf die durch den Regierungsentwurf zum Bundeshaushaltsplan 1988 vorgesehene Ausgabenentwicklung zeigt sehr große Steigerungen der Haushaltsmittel bei den Förderbereichen „Geowissenschaften und Rohstoffsicherung" (+22,4 %), „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" (+12,6 %), „Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien" (+12,0 %) sowie „Weltraumforschung und Weltraumtechnik" (+10,4 %) und „Biotechnologie" (+7,9 %). Sehr große Mitteleinschränkungen deuten sich für den Förderbereich „Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen" (−34,0 %) an, die ganz überwiegend durch den Wegfall des FuE-Personalkostenzuschußprogramms bedingt sind. Rückgänge der geplanten Haushaltsausgaben für 1988 haben ferner „Energieforschung und Energietechnologie" (−9,2 %), „Informationstechnik" (−6,5 %) sowie „Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr" (−5,7 %) zu erwarten (vgl. Tabelle II/5).

Tabelle II/6

FuE-Ausgaben des BMFT nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten

— in Mio DM —

Förderbereich Förderschwerpunkt		1985	1986	1987	1988
		Ist		Soll	Reg.-Entw.
A	Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	520,0	545,4	564,5	587,1
A1	Grundfinanzierung MPG	405,1	420,4	430,3	442,8
A3	Grundfinanzierung FhG	114,9	125,0	134,2	144,3
B	Sonderbereiche der Grundlagenforschung (insbesondere Großgeräte)	833,3	895,3	977,2	980,0
C	Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	219,0	228,5	227,6	238,3
C1	Meeresforschung	82,1	88,9	83,9	90,2
C2	Meerestechnik	74,8	78,4	81,2	86,1
C3	Polarforschung	62,0	61,2	62,4	62,0
D	Weltraumforschung und Weltraumtechnik	830,5	917,6	1 124,2	1 241,4
E	Energieforschung und Energietechnologie	2 159,0	1 684,8	1 469,4	1 327,0
E1	Kohle und andere fossile Energieträger	251,6	251,2	234,0	210,5
E2	Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	209,9	181,5	233,2	241,5
E3	Nukleare Energieforschung (einschließlich Reaktorsicherheit)	1 530,1	1 053,9	802,2	674,1
E4	Kernfusionsforschung	167,4	198,2	199,9	200,9
F	Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung	338,0	357,9	406,2	421,3
F1	Ökologische Forschung	146,7	163,0	179,6	194,4
F2	Umweltschonende und Umweltschutztechnologien	132,2	140,0	160,3	159,5
F5	Wasserforschung	27,9	18,8	19,7	19,0
F7	Klimaforschung	22,2	26,3	37,6	40,4
F8	Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik	9,0	9,8	9,0	8,0
G	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	233,7	251,8	290,6	322,1
H	Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens	96,8	103,3	110,8	110,5

noch Tabelle II/6

Förderbereich Förderschwerpunkt		1985 Ist	1986 Ist	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
I	Informationstechnik (einschließlich Fertigungstechnik)	623,8	787,3	854,9	799,0
I1	Informationsverarbeitung	151,5	185,4	222,8	232,3
I2	Technische Kommunikation	104,1	140,9	156,6	150,7
I3	Elektronische Bauelemente	167,7	239,4	234,6	224,6
I4	Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik	58,9	65,4	80,0	73,6
I5	Fertigungstechnik	141,7	156,2	161,0	117,8
K	Biotechnologie	135,2	166,4	211,2	228,4
L	Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien	259,6	306,8	365,7	374,7
L1	Materialforschung	159,3	182,9	202,5	204,8
L2	Chemische Verfahrenstechnik	20,9	17,8	21,4	22,9
L3	Physikalische Technologien	79,3	106,1	141,8	147,0
M	Luftfahrtforschung und -entwicklung	164,9	166,0	189,4	192,5
N	Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschließlich Verkehrssicherheit)	195,5	207,4	221,8	207,6
O	Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	59,5	48,7	55,2	80,1
O1	Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	21,0	24,9	31,7	55,9
O2	Rohstoffsicherung	38,5	23,9	23,5	24,2
P	Bauforschung	32,2	33,9	33,0	36,0
P2	Bauforschung und -technik	32,2	33,9	33,0	36,0
T	Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	95,5	159,9	232,6	225,0
T1	Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft	1,9	41,0	75,0	80,0
T2	Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers	51,7	70,7	77,6	82,0
T3	Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	41,9	48,2	80,0	63,0
T4	Übrige indirekte Fördermaßnahmen (ohne indirekt-spezifische)	—	—	—	—
U	Fachinformation	58,5	84,0	78,6	82,0
V	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	59,9	70,5	80,6	80,3
W	Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten	39,3	49,8	82,8	82,8
Ausgaben insgesamt		6 953,9	7 065,4	7 576,2	7 616,1

Schränkt man diese Betrachtung auf die FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie ein (vgl. Tabelle II/6), so ergibt sich eine ähnliche Entwicklung der einzelnen Förderbereiche. Hervorzuheben ist zusätzlich die überdurchschnittliche Ausgabensteigerung zwischen 1985 und 1986 im Bereich „Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften" (+17,7 %) und im Gesundheitsbereich (+7,7 %). Diese positive Entwicklung setzt sich auch in den Soll-Daten für 1987 fort.

Die Zusammenfassung der Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte zu bestimmten Aufgabenbereichen staatlicher Forschungsförderung (den sogenannten Förderprofilen) erlaubt eine Veranschaulichung der Ausgabenentwicklung in komprimierter Form, in der „Profildarstellung". Die Tabelle II/7 zeigt eine solche Darstellung für die FuE-Ausgaben des Bundes in den Jahren 1982 bis 1988 (vgl. Schaubild II/8). Im gesamten Zeitraum liegt der Schwerpunkt der Ausgaben auf dem Förderprofil „Marktorientierte Technologieförderung", der Anteil dieses Profils ging in diesem Zeitraum jedoch stark zurück, bei den Ist-Daten verringerte er sich von knapp 40 % (1982) auf rund 30 % (1986). Die Haushaltsansätze zeichnen einen weiteren Rückgang bis auf 27,6 % (Reg.-Entw. 1988) vor. Dagegen konnten die übrigen Förderprofile ihre Anteile ausweiten; im zivilen Bereich kam dies vor allem der „Programmübergreifenden Grundlagenforschung" zugute, die 1986 einen Anteil von über 20 % an den Ist-Ausgaben hatte. Auch die „Staatlichen Langzeitprogramme" nahmen anteilmäßig zu und zwar von 8,2 % (1982) auf 9,9 % (1986). Nach den vorliegenden Daten wird dieser Anteil 1988 auf 11,6 % ansteigen. Die beiden übrigen zivilen Förderprofile bauen ihre Anteile etwas weniger stark aus, d. h. von 7,3 % (1982) auf 7,8 % (1986) bei „Rahmenbedingungen; Infrastruktur" und von 12,6 % (1982) auf 13,0 % (1986) bei „Lebensbedingungen (Vorsorgeforschung)". In den Daten des Solls 1987 setzt sich dieser positive Trend fort; lediglich bei dem zivilen Förderprofil „Rahmenbedingungen; Infrastruktur" ist nach dem Regierungsentwurf 1988 ein Anteilsrückgang (auf 6,4 %) zu erwarten. Durchgängige Zuwächse im gesamten betrachteten Zeitraum verzeichnet das Profil „Wehrforschung und -technik", sein Anteil an den gesamten FuE-Ausgaben des Bundes lag 1982 bei 14,4 %, 1986 beträgt er 19,5 %. Haushaltssoll für 1987 und Regierungsentwurf für 1988 deuten auf einen Anstieg des Anteils dieses Profils auf über 20 % hin.

Tabelle II/7
(vgl. Tabelle II/5)

Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten
— Profildarstellung —
— in Mio DM —

Förderprofile (zugehörige Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte)	1982	1983	1984	1985	1986	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
	Ist						
1. Programmübergreifende Grundlagenforschung ..... (A1, A2, A5, B, O1, V)[1]	2 095,8	2 245,8	2 362,7	2 456,4	2 600,4	2 705,7	2 764,3
2. Staatliche Langzeitprogramme (C1, C3, D, E4)	948,8	938,4	1 076,7	1 142,3	1 266,1	1 470,6	1 594,6
3. Lebensbedingungen (Vorsorgeforschung) ..... (F1, F2, F5, F7, F8, G, H, P1, P2, Q, R, W1)	1 451,1	1 475,8	1 488,9	1 623,6	1 670,3	1 800,0	1 926,8
4. Marktorientierte Technologieförderung ..... (C2, E1, E2, E3, I1, I2, I3, I4, I5, K, L1, L2, L3, M, N, O2)	4 539,3	4 082,0	4 029,4	4 099,0	3 785,0	3 901,0	3 788,1
5. Rahmenbedingungen; Infrastruktur ..... (A3, S, T1, T2, T3, T4, T8, T9, U)	842,2	796,7	758,1	903,6	997,5	1 129,0	884,4
6. Wehrforschung und -technik .. (X)	1 667,2	1 842,2	1 964,1	2 476,4	2 506,9	2 807,4	– 772,0
Insgesamt	11 544,5	11 380,9	11 679,9	12 701,2	12 826,3	13 813,7	13 730,2

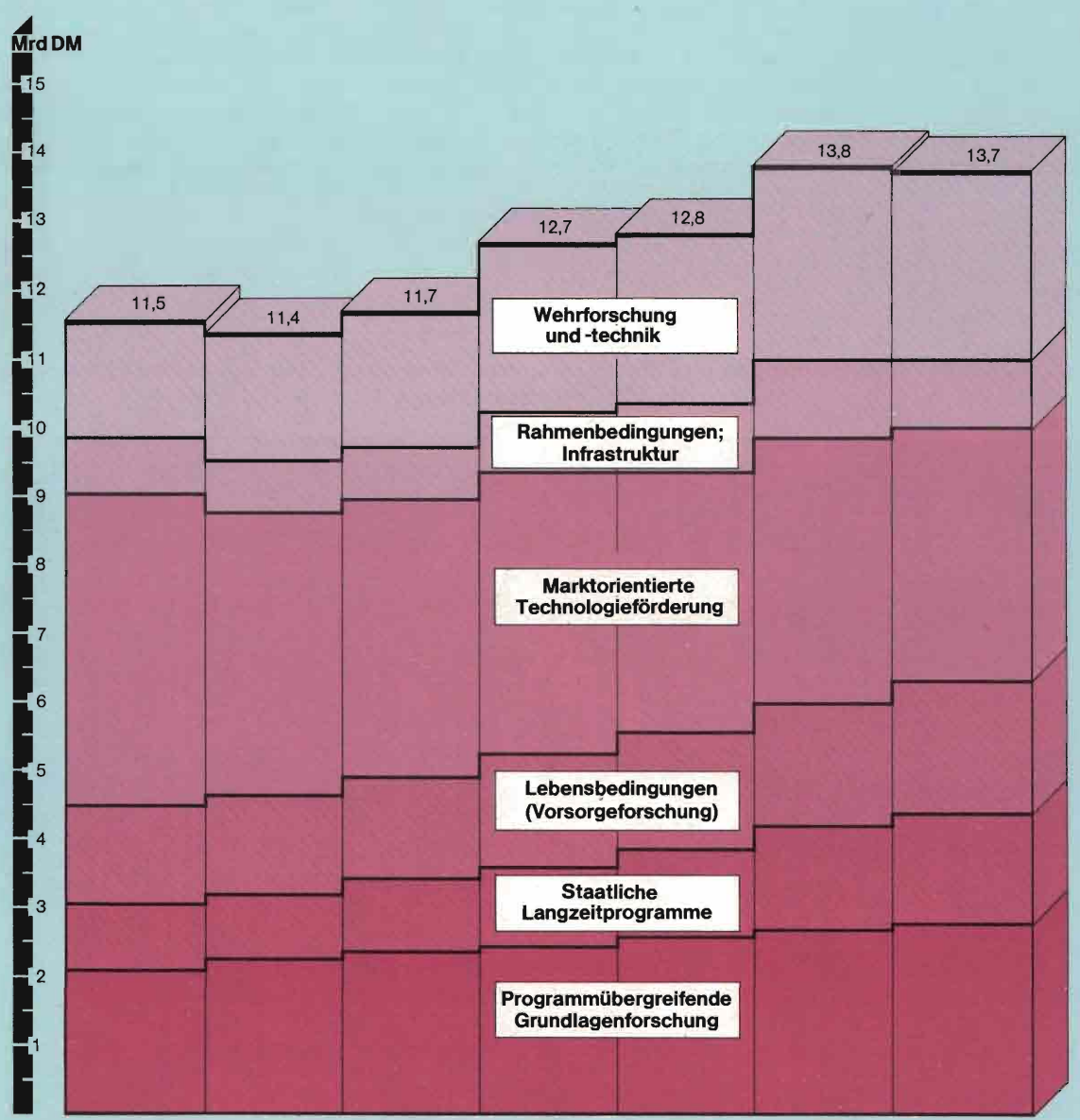
[1]) Abweichend von speziellen Darstellungen der Grundlagenforschung wurden hier die Förderbereiche A5 und B vollständig der programmübergreifenden Grundlagenforschung zugeordnet.

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild II/8 (vgl. Tabelle II/7)

Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten - Profildarstellung -



Quelle: BMFT

BMFT
BUFO 1988

In Tabelle II/8 wird das entsprechende „Profil" der FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie dargestellt. Auch hier zeigt sich der starke Rückgang der „Marktorientierten Technologieförderung"; 1982 hatte dieses Förderprofil noch einen Anteil von fast 60 % an den FuE-Ausgaben dieses Ministeriums, 1986 lag dieser Anteil noch bei knapp 46 %. Der Regierungsentwurf für 1988 sieht nur noch einen Anteil von 40 % vor. Die übrigen Förderprofile entwickeln sich seit 1983 durchgängig positiv. Hervorzuheben sind starke Mittelzuwächse bei der „Programmübergreifenden Grundlagenforschung" (+35,0 %) und den „Staatlichen Langzeitprogrammen" (+33,4 %) zwischen 1982 und 1986. Beim Förderprofil „Rahmenbedingungen; Infrastruktur" wurden die FuE-Ausgaben in dieser Zeit sogar mehr als verdoppelt (vgl. Schaubild II/9). Die Tabelle II/8 enthält zusätzlich den Anteil der FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, der auf die Grundlagenforschung entfällt. Hierzu gehört in vollem Umfang das Förderprofil „Programmübergreifende Grundlagenforschung" sowie weitere Mittel, die in den übrigen Profilen enthalten und der Grundlagenforschung zuzuordnen sind. Der prozentuale Anteil der Grundlagenforschung hat sich nach der vorliegenden Entwicklung der Ist-Daten von 26,5 % der FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie im Jahre 1982 auf 36,0 % im Jahre 1986 erhöht. (Der Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes wird im Abschnitt 5 ausführlich dargestellt.)

Die Gliederung der FuE-Ausgaben des Bundes nach Förderungsarten (vgl. Tabelle VII/9) zeigt, daß mehr als 50 % der Mittel im Wege der Projektförderung vergeben werden. Während dieser Anteil 1982 noch knapp 60 % betrug, liegt er 1986 nur noch bei 55,1 % der Ist-Ausgaben. Die vorliegenden Daten des Regierungsentwurfs 1988 deuten auf einen weiteren Rückgang dieses Anteils auf 53,3 % hin. Betrachtet man die in den Ausgaben für die Projektförderung enthaltenen Mittel für die indirekte und indirekt-spezifische FuE-Förderung, so erkennt man eine kontinuierliche Steigerung dieses Anteils an den Ist-Ausgaben des

Tabelle II/8
(vgl. Tabelle II/6)

Ausgaben des BMFT für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten
— Profildarstellung —
— in Mio DM —

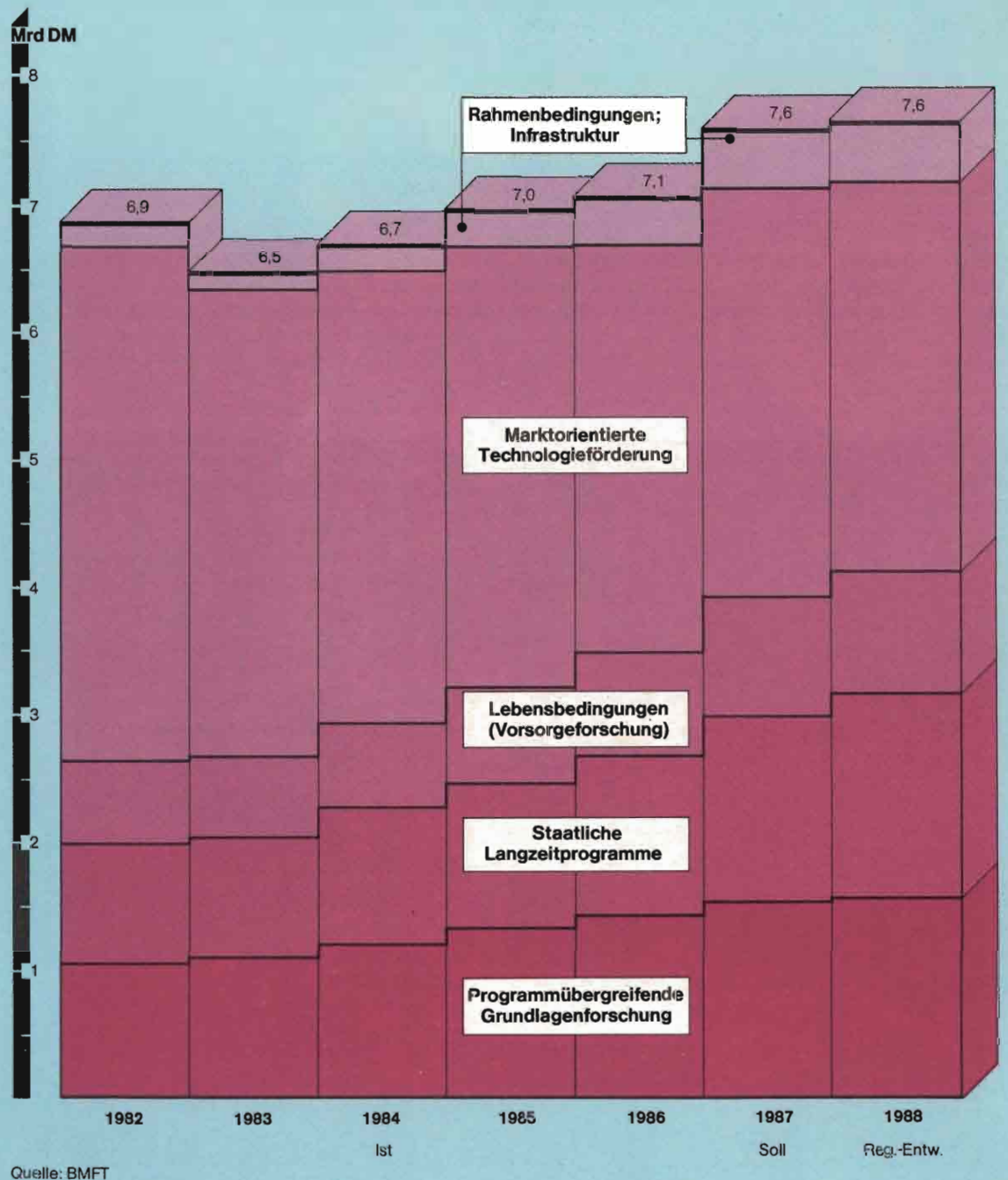
Förderprofile (zugehörige Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte)	1982	1983	1984	1985	1986	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
	Ist						
1. Programmübergreifende Grundlagenforschung ..... (A1, B, O1, V)	1 045,2	1 098,4	1 203,9	1 319,3	1 411,1	1 519,7	1 558,9
nachrichtlich:							
in den Förderprofilen 2 bis 5 enthaltene Grundlagenforschung	772,8	809,3	957,9	1 063,0	1 130,0	.	.
Grundlagenforschung insgesamt	1 818,0	1 907,6	2 161,7	2 382,3	2 541,0	.	.
Anteil an den FuE-Ausgaben des BMFT — in % —	26,5	29,4	32,3	34,3	36,0	.	.
2. Staatliche Langzeitprogramme (C1, C3, D, E4)	948,7	938,3	1 076,5	1 142,1	1 265,9	1 470,4	1 594,4
3. Lebensbedingungen (Vorsorgeforschung) ..... (F1, F2, F5, F7, F8, G, H, P2, W1)	632,4	619,0	648,2	739,9	796,8	923,4	972,7
4. Marktorientierte Technologieförderung ..... (C2, E1, E2, E3, I1, I2, I3, I4, I5, K, L1, L2, L3, M, N, O2)	4 065,0	3 662,1	3 556,5	3 483,8	3 222,7	3 217,2	3 038 ,7
5. Rahmenbedingungen; Infrastruktur ..... (A3, T1, T2, T3,T4, U)	173,7	168,6	197,9	268,9	369,0	445,5	451,4
Insgesamt	6 865,0	6 486,4	6 683,0	6 953,9	7 065,4	7 576,2	7 616,1

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild II/9 (vgl. Tabelle II/8)

Ausgaben des BMFT für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten - Profildarstellung -



Quelle: BMFT

BMFT

BUFO 1988

Bundes von 5,1 % (1982) auf 6,0 % (1986). Die Soll-Daten weisen für 1987 einen Anteil von 6,7 % aus. Nach dem Regierungsentwurf zum Bundeshaushaltsplan 1988 wird dieser Anteil voraussichtlich auf 4,4 % zurückgehen (Wegfall des FuE-Personalkostenzuschußprogramms).

Positiv entwickelt hat sich der Anteil der institutionellen Förderung an den Ist-Ausgaben zwischen 1982 und 1986, und zwar von 34,3 % auf 37,5 %. Die Daten des Haushaltssolls verzeichnen für 1987 einen leichten Rückgang und für 1988 (Reg.-Entw.) einen weiteren Anstieg auf gut 38 % der FuE-Ausgaben des Bundes.

Durchgängig positiv entwickelten sich im betrachteten Zeitraum die Ausgaben für die internationale Zusammenarbeit. 1982 betrug der entsprechende Anteil 5,8 %, 1986 lag er bei 7,4 %; die vorliegenden Daten zeigen einen weiteren Anstieg dieses Anteils auf 8,2 % (Soll 1987) bzw. 8,6 % (Reg.-Entw. 1988) an.

Die Gliederung der Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen (vgl. Tabelle VII/10) gibt einen Überblick über die an der Durchführung der vom Bund geförderten Vorhaben beteiligten Einrichtungen. Die Entwicklung der Anteile der einzelnen Einrichtungen verläuft sehr unterschiedlich (vgl. Tabelle II/9). Der Anteil der bundeseigenen Einrichtungen, der seit 1983 zurückgeht, ist zwischen 1985 und 1986 konstant geblieben (7,9 %), die Soll-Daten zeigen für 1987 einen stärkeren Rückgang (auf 7,1 %) an. Bei den Einrichtungen der Länder und Gemeinden (einschl. Hochschulen), deren Anteil 1985 merklich abgenommen hatte, ist 1986 wieder ein deutlicher Zuwachs des Anteils (auf 8,9 %) an den FuE-Ausgaben des Bundes festzustellen. Der Haushaltsplan 1987 sieht einen Anteil von 8,6 % vor.

Den Hochschulen und Hochschulkliniken flossen — unter Einbeziehung der Mittel, die ihnen über die DFG zugute kommen — folgende Bundesmittel für Forschung und Entwicklung zu:

1983	(Ist)	1,2 Mrd DM
1985	(Ist)	1,3 Mrd DM
1986	(Ist)	1,4 Mrd DM
1987	(Soll)	1,5 Mrd DM
1988	(Reg.-Entw.)	1,5 Mrd DM.

Auf die Empfängergruppe der Organisationen ohne Erwerbszweck entfällt ein im betrachteten Zeitraum tendenziell zunehmender Anteil an den FuE-Ausgaben des Bundes. Bezogen auf die Ist-Ausgaben hat er sich zwischen 1985 und 1986 von 32,0 % auf 33,7 % vergrößert, nach dem Haushaltssoll bleibt er 1987 unverändert.

Trotz eines zwischen 1982 und 1986 stark zurückgegangenen Anteils ist die Wirtschaft nach wie vor stärkste Empfängergruppe an den FuE-Ausgaben des Bundes. Ihr Anteil verringerte sich 1986 auf 41,4 %, 1985 hatte er noch 44,2 % betragen. Die Daten des Bundeshaushaltsplans für 1987 deuten auf eine leichte Steigerung dieses Anteils (auf 41,7 %) hin. An der Finanzierung sind neben dem Bundesministerium für Forschung und Technologie maßgeblich noch das Bundesministerium der Verteidigung sowie das Bundesministerium für Wirtschaft beteiligt (vgl. Tabelle VII/10).

Tabelle II/9
(vgl. Tabelle VII/10)

Anteile der Empfängergruppen an den FuE-Ausgaben des Bundes

— in % —

Empfängergruppe	1982	1983	1984	1985	1986	1987 [1]
	Ist					Soll
Bundeseigene Einrichtungen	7,4	8,1	8,1	7,9	7,9	7,1
Einrichtungen der Länder und Gemeinden einschließlich Hochschulen [2]	8,0	8,8	8,7	7,9	8,9	8,6
Organisationen ohne Erwerbszweck [3]	29,8	31,7	32,1	32,0	33,7	33,7
Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	47,3	43,3	42,8	44,2	41,4	41,7
Ausland	7,3	8,0	8,4	7,9	8,1	9,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
nachrichtlich: in Mio DM	11 545	11 381	11 680	12 701	12 826	13 814

[1]) Aufteilung geschätzt
[2]) ohne Grundfinanzierung DFG und ohne Sonderforschungsbereiche
[3]) einschließlich Grundfinanzierung DFG und einschließlich Sonderforschungsbereiche
Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Der Anteil der Empfängergruppe „Ausland" hat 1986 im Vergleich zu 1985 (Ist-Daten) von 7,9 % auf 8,1 % zugenommen. Nach den Soll-Daten ist für 1987 ein weiterer Anstieg dieses Anteils auf 9,0 % festzustellen. (Zu weiteren Informationen über die Ausgaben des Bundes an internationale wissenschaftliche Organisationen vgl. auch Tabelle VII/12.)

Gliedert man die FuE-Ausgaben des Bundes an die Wirtschaft zusätzlich nach Wirtschaftszweigen (vgl. Tabelle VII/11), so zeigt sich, daß der Schwerpunkt der Ausgaben bei den Wirtschaftszweigen „Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau" und „Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik" liegt, an die zusammen über 70 % der FuE-Ausgaben des Bundes an diesem Bereich gehen.

5. Zum Anteil der Grundlagenforschung an der Forschungsförderung durch den Bund

Die Ausgaben des Bundes für die Grundlagenforschung haben sich in den letzten Jahren überdurchschnittlich positiv entwickelt, die jährlichen Steigerungsraten lagen zwischen 5 % und 10 %. Während die FuE-Ausgaben des Bundes zwischen 1981 und 1986 (für diese Jahre liegen IST-Daten vor) um knapp 25 % stiegen, betrug der Mittelzuwachs bei der Grundlagenforschung in diesem Zeitraum gut 38 % (vgl. Tabelle II/10).

Der Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes betrug 1986 27,5 %, 1985 lag er noch bei 26,3 %. Bei der Beurteilung der Entwicklung des Grundlagenforschungsanteils ist allerdings zu berücksichtigen, daß dieser im Zeitverlauf gewissen „natürlichen" Schwankungen unterliegt, die insbesondere durch den Einfluß von Großprojekten und den oft damit verbundenen Investitionsausgaben hervorgerufen werden.

Tabelle II/10

Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes

Jahr	FuE-Ausgaben des Bundes — in Mio DM —	darunter Anteil der Grundlagenforschung	
		in Mio DM	in %
1981	10 362,5	2 552,7	24,6
1982	11 544,5	2 687,2	23,3
1983	11 380,9	2 852,7	25,1
1984	11 679,9	3 126,1	26,8
1985	12 701,2	3 334,1	26,3
1986	12 826,3	3 525,1	27,5

Quelle: BMFT

Aufschluß darüber, wie sich der Anteil der Grundlagenforschung auf die einzelnen Förderbereiche verteilt, gibt die Tabelle II/11. Danach sind die Förderbereiche „Sonderbereiche der Grundlagenforschung" und „Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen" fast vollständig der Grundlagenforschung zuzurechnen. Hervorzuheben sind daneben wegen ihres weit über dem Durchschnitt liegenden Grundlagenforschungsanteils die Förderbereiche „Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung" (60,4 %), „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" (40,6 %), „Weltraumforschung und Weltraumtechnik" (40,1 %) sowie „Biotechnologie" (39,5 %). Schränkt man die Betrachtung auf die zivilen Förderbereiche ein, so erhöht sich der Anteil der Grundlagenforschung auf 34,2 %, d. h. mehr als ein Drittel der FuE-Ausgaben des Bundes sind der Grundlagenforschung gewidmet. (Zum Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie vgl. Tabelle II/8.)

Tabelle II/11

Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes nach Förderbereichen 1986

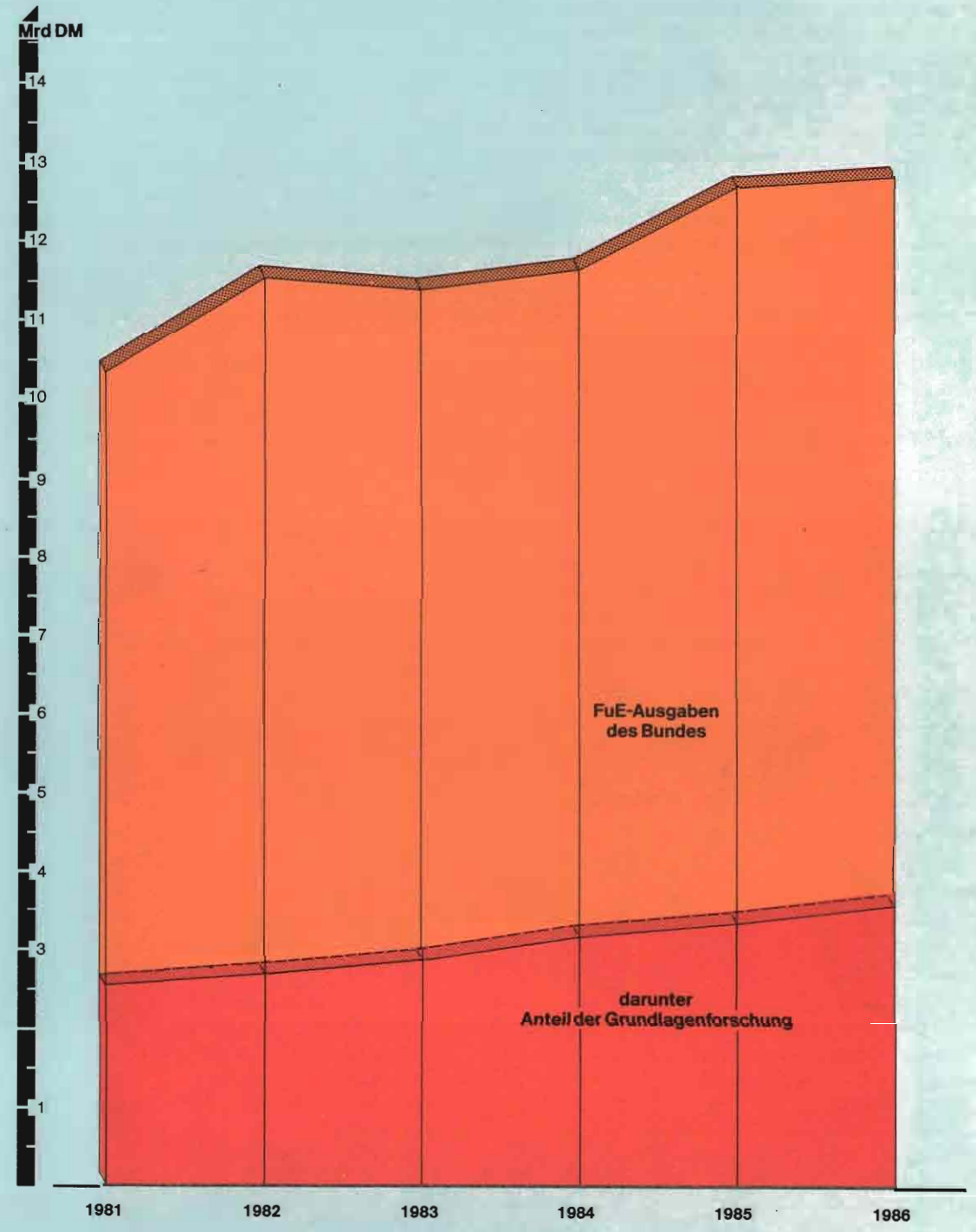
Förderbereiche	FuE-Ausgaben 1986	darunter Grundlagenforschung	jeweiliger Anteil der Grundlagenforschung in %
	in Mio DM		
A Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	1 472,2	1 243,8	*84,5*
B Sonderbereiche der Grundlagenforschung (insbesondere Großgeräte)	911,0	895,3	*98,3*
C Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	235,8	142,5	*60,4*
D Weltraumforschung und Weltraumtechnik	917,6	368,2	*40,1*
E Energieforschung und Energietechnologie	1 750,3	159,5	*9,1*
F Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung	607,2	100,7	*16,6*
G Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	369,9	150,1	*40,6*
H Forschung und Technologie zur Humanisierung des Arbeitslebens	124,0	5,3	*4,3*
I Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)	787,3	102,5	*13,0*
K Biotechnologie	177,9	70,2	*39,5*
L Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien	396,7	63,5	*16,0*
M Luftfahrtforschung und -entwicklung	512,0	5,6	*1,1*
N Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)	220,3	4,1	*1,9*
O Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	131,3	32,9	*25,1*
P Raumordnung und Städtebau; Bauforschung	171,4	6,0	*3,5*
Q Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich	87,0	16,7	*19,2*
R Forschung und Entwicklung in der Land und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	216,2	21,4	*9,9*
S Bildungs- und Berufsbildungsforschung	134,5	6,5	*4,8*
T Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	642,1	1,6	*0,2*
U Fachinformation	94,5	9,9	*10,5*
V Geisteswissenschaften; Wirtschafts und Sozialwissenschaften	265,6	88,7	*33,4*
W Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten	94,6	29,3	*31,0*
A–W zivile Förderbereiche zusammen	10 319,4	3 524,3	*34,2*
X Wehrforschung und -technik	2 506,9	0,8	*0,0*
FuE-Ausgaben des Bundes insgesamt	12 826,3	3 525,1	*27,5*

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild II/10 (vgl. Tabelle II/10)

Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes



Quelle: BMFT

BMFT
BUFO 1988

6. Die Ausgaben der Länder für Forschung und Entwicklung

Die Ausgaben der Länder für Forschung und Entwicklung betrugen 1985 rund 7,1 Mrd DM; sie liegen damit um 11 % über den entsprechenden Ausgaben des Jahres 1981. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Vergleichbarkeit der Daten von 1981 und 1985 eingeschränkt ist, da die Forschungsanstalten der Länder seit 1983 — wie die Forschungsanstalten des Bundes — nur noch mit FuE-Anteilen in die Erhebung der FuE-Daten einbezogen werden. Ohne diese methodische Änderung würde der Anstieg der FuE-Ausgaben 1985 mehr als 13 % betragen. Dies käme einem durchschnittlichen jährlichen Anstieg von über 3 % gleich. Vorliegende Schätzungen weisen für 1987 gegenüber 1985 einen weiteren Anstieg um 7 % auf 7,6 Mrd DM aus.

Eine vollständige länderweise Gliederung der Ausgaben der Länder liegt nur für den Bereich Wissenschaft vor (vgl. Tabelle II/12 und Tabelle VII/15). Die Ermittlung der FuE-Ausgaben hängt wesentlich von der Darstellung des Hochschulsektors ab. Hier spielen die Trennung von Forschung und Lehre einerseits sowie die Problematik der Drittmittelerfassung andererseits eine Rolle. Derzeit lassen sich die FuE-Ausgaben der Hochschulen nicht vollständig nach finanzierenden Sektoren und Ländern aufgliedern (vgl. dazu auch Tabelle VII/40), so daß hier nur auf die Wissenschaftsausgaben der Länder Bezug genommen werden kann. Hinsichtlich der Berechnung der FuE-Ausgaben wird auf die methodischen Ausführungen im Teil VII verwiesen.

Der überwiegende Teil der FuE-Ausgaben der Länder fließt in die Hochschulen, ihr Anteil betrug 1985 knapp 71 %. Während der Anteil der Hochschulen damit gegenüber 1983 zurückging, erhielt die Finanzierung von Forschung und Entwicklung außerhalb der Hochschulen stärkeres Gewicht. Hierbei handelt es sich im wesentlichen um Mittel für die in den Landeshaushalten etatisierten Forschungseinrichtungen, die zur Durchführung der eigenen Aufgaben von den Ländern voll finanziert werden und die hier mit ihrem FuE-Anteil berücksichtigt werden. Zum anderen gehören dazu die von Bund und Ländern gemäß Artikel 91b Grundgesetz gemeinsam geförderten Forschungseinrichtungen; diese werden hier mit dem Länderanteil an der Finanzierung der FuE-Ausgaben berücksichtigt. Ebenfalls einbezogen sind die FuE-Ausgaben der Länder für die Projektförderung in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

Der Anteil der Ausgaben der Länder, der zur Finanzierung von Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor ausgegeben wird, betrug 1985 gut 5 %; er liegt damit leicht über dem Wert von 1983.

Tabelle II/12
(vgl. Tabelle VII/15)

Wissenschaftsausgaben der Länder (einschließlich Gemeinden)[1]
— Nettoausgaben —
— in Mio DM —

Land	1979	1981	1983	1985	1987
	Ist				Soll
Baden-Württemberg	2 734,0	3 139,0	3 520,7	3 806,9	4 372,9
Bayern	2 578,2	3 031,5	3 347,5	3 748,5	4 283,6
Berlin	1 466,5	1 714,7	1 817,7	1 952,1	2 077,6
Bremen	146,9	191,0	209,9	213,7	208,5
Hamburg	676,0	833,9	924,3	1 032,0	1 181,4
Hessen	1 635,8	1 914,6	2 093,4	2 314,9	2 367,6
Niedersachsen	1 700,3	2 059,0	2 201,0	2 417,4	2 701,6
Nordrhein-Westfalen	4 543,4	5 219,8	5 345,0	6 296,6	6 008,7
Rheinland-Pfalz	674,8	801,1	880,9	1 014,9	1 120,5
Saarland	332,6	344,9	426,9	461,7	539,3
Schleswig-Holstein	600,2	726,0	785,3	881,0	1 072,2
Insgesamt	17 088,5	19 975,5	21 552,1	24 139,6	25 933,7
darunter FuE-Ausgaben der Länder[2]	5 400	6 400	6 500	7 100	7 600

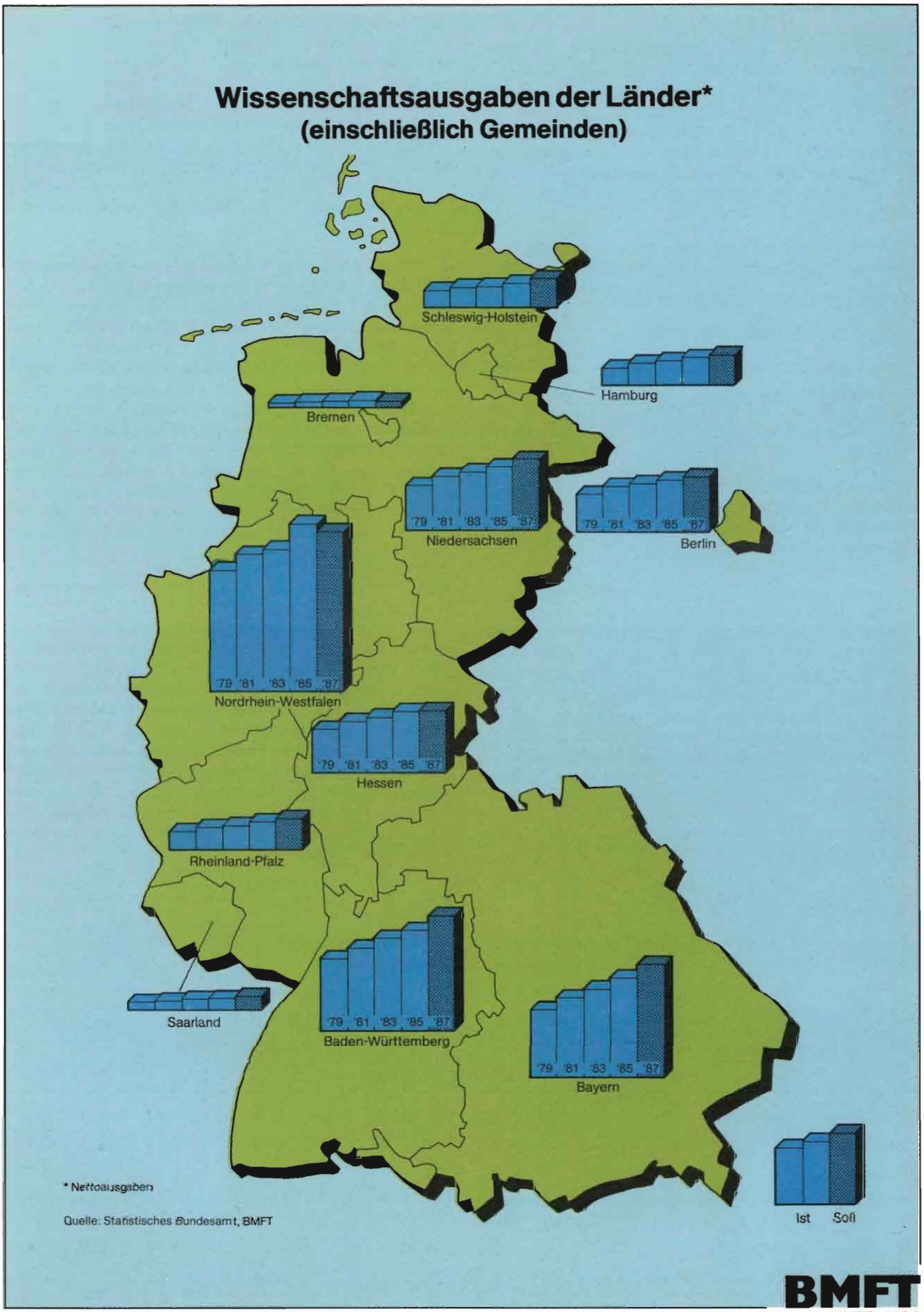
[1] Einschließlich der Ländereinnahmen (insbesondere Pflegesatzeinnahmen) für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken; Ausgaben der Gemeinden 1987 geschätzt.

[2] Zum Teil geschätzt; Daten revisionsbedingt mit früheren Veröffentlichungen nur bedingt vergleichbar. Ab 1983 Berücksichtigung der Forschungsanstalten der Länder nur mit FuE-Anteilen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild II/11 (vgl. Tabelle II/12)



7. Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder

Die gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder erstreckt sich auf Einrichtungen bzw. Vorhaben von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse; sie beruht auf Artikel 91b des Grundgesetzes und wird in der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung vom 28. November 1975 geregelt. Folgende Einrichtungen und Vorhaben werden derzeit auf dieser Grundlage gefördert:

- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) einschließlich Sonderforschungsbereiche (SFB)
- Max-Planck-Gesellschaft (MPG)
- Fraunhofer-Gesellschaft (FhG)
- 13 Großforschungseinrichtungen
- 47 Forschungseinrichtungen der Blauen Liste
- Akademien-Programm mit 94 Vorhaben (Stand 1987).

Für die finanzielle Forschungsförderung der einzelnen Einrichtungen wurden Finanzierungsschlüssel für die Anteile des Bundes und der Länder vereinbart (vgl. dazu im einzelnen Teil VI).

Die institutionelle Förderung dieser Einrichtungen betrug 1986 insgesamt 4,7 Mrd DM gegenüber 4,5 Mrd DM im Jahre 1985 (+5,4 %), für 1987 sind 5,1 Mrd DM (Soll) vorgesehen, das entspricht einem Anstieg um 8,0 % gegenüber dem Ist 1986. Dabei lag die Steigerung des Bundesanteils in den letzten Jahren etwas über der des Länderanteils. Der durchschnittliche Bundesanteil an der gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder machte in den Jahren 1985 bis 1987 jeweils rund 72 % aus (vgl. Tabelle II/13).

Betrachtet man die einzelnen geförderten Einrichtungen, so nehmen die DFG (vgl. Teil VI, Abschnitt 2.1) und die MPG (vgl. Teil VI, Abschnitt 3.1) eine Sonderstellung ein, da sich neben dem Bund alle Bundesländer an ihrer Finanzierung beteiligen. Die institutionelle Förderung beider Einrichtungen erfolgt grundsätzlich im Verhältnis 50 : 50, die Sonderforschungsbereiche, auf die ca. 32 % der DFG-Mittel entfallen, bilden dabei eine Ausnahme, sie werden im Verhältnis 75 : 25 von Bund und Ländern finanziert. 1987 liegt der Anteil von DFG und MPG an der gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder bei 36,7 % und ist damit in den letzten beiden Jahren leicht zurückgegangen. 1985 belief er sich noch auf 38,5 %.

Die Fraunhofer-Gesellschaft wird vom Bund und den 7 Sitzländern gemeinsam gefördert (vgl. Teil VI, Abschnitt 3.2). Ihr Anteil an der gemeinsamen Forschungsförderung insgesamt hat sich nach den Daten des Solls 1987 leicht erhöht (3,7 % gegenüber 3,4 % 1985). Auch die 13 Großforschungseinrichtungen werden grundsätzlich neben dem Bund nur vom jeweiligen Sitzland (bzw. den Sitzländern) institutionell gefördert, die Finanzierung erfolgt im Verhältnis 90 : 10 (vgl. Teil VI, Abschnitt 4). Der Anteil der Großforschungseinrichtungen an der gesamten institutionellen Forschungsförderung durch Bund und Länder hat sich in den letzten Jahren leicht erhöht. 1987 beträgt er knapp 50 % gegenüber 48,6 % im Jahre 1985.

Neben den genannten großen Forschungseinrichtungen sind auch kleinere Einrichtungen in die gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder einbezogen. Die dazu gehörenden Forschungseinrichtungen der Blauen Liste umfassen 35 Institutionen, die vom Bund und dem jeweiligen Sitzland, sowie 12 Serviceeinrichtungen, die vom Bund und allen Bundesländern gefördert werden (vgl. Teil VI, Abschnitt 5). Bund und Länder fördern außerdem gemeinsam ein von der Konferenz der Akademien der Wissenschaften koordiniertes Programm. Dieses umfaßt gegenwärtig 94 Vorhaben der 5 Akademien der Wissenschaften (Göttingen, München, Heidelberg, Mainz und Düsseldorf).

Tabelle II/13

Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder 1985 bis 1987 (Institutionelle Förderung)
— in Mio DM —

Einrichtungen	1985 Ist			1986 Ist			1987 Soll		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
Max-Planck-Gesellschaft	787,3	393,7	393,7	816,4	407,0	409,4	863,4	421,7	441,7
Deutsche Forschungsgemeinschaft	946,9	549,5	397,4	960,0	560,1	399,9	1021,6	596,1	425,5
davon:									
— allgemeine Förderung	629,2	314,6	314,6	625,5	312,8	312,8	667,0	333,5	333,5
— Sonderforschungsbereiche ...	302,9	227,2	75,7	312,1	234,1	78,0	321,5	241,1	80,4
— Heisenberg-Programm	13,8	6,9	6,9	14,4	7,2	7,2	14,0	7,0	7,0
— Friedens- und Konfliktforschung	1,0	0,8	0,2	2,0	1,6	0,4	3,1	2,5	0,6
— Spitzenforschung	—	—	—	6,0	4,5	1,5	16,0	12,0	4,0

noch Tabelle II/13

Einrichtungen	1985 Ist			1986 Ist			1987 Soll		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
Arbeitsstelle Friedensforschung Bonn	0,5	0,4	0,1	0,5	0,4	0,1	0,5	0,4	0,1
Fraunhofer-Gesellschaft[1]	152,7	121,8	30,9	155,1	120,3	34,8	189,3	141,0	48,3
Akademienprogramm	27,3	13,6	13,6	29,3	14,7	14,7	30,4	15,2	15,2
Großforschungseinrichtungen	2187,7	1962,1	225,6	2355,4	2103,1	252,3	2555,1	2288,8	266,3
davon:									
— Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven (AWI)[2]	62,6	52,8	9,8	70,7	57,5	13,3	72,5	62,8	9,7
— Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg (DESY)	247,6	216,4	31,2	324,9	282,9	42,0	371,9	329,7	42,2
— Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln (DFVLR)[3]	301,2	270,7	30,5	309,0	278,1	30,9	323,5	291,1	32,3
— Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg (DKFZ)	96,4	86,7	9,6	102,7	92,4	10,3	114,5	103,1	11,5
— Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig-Stöckheim (GBF)	30,2	27,2	3,0	40,7	36,7	4,1	61,1	55,0	6,1
— GKSS — Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht (GKSS)	84,9	76,4	8,5	88,5	79,7	8,9	90,0	81,0	9,0
— Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH, St. Augustin bei Bonn (GMD)	62,5	56,2	6,3	78,5	70,7	7,8	80,8	72,7	8,1
— Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, Neuherberg bei München (GSF)	122,1	111,7	10,4	122,4	111,8	10,6	129,2	117,9	11,3
— Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt (GSI)	85,6	78,0	7,6	104,1	95,8	8,4	133,9	125,6	8,3
— Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH, Berlin (HMI)	98,9	89,0	9,9	103,6	93,3	10,4	111,0	99,9	11,1
— Max-Planck-Institut für Plasmaphysik GmbH, Garching bei München (IPP)	87,9	79,2	8,8	95,7	86,1	9,6	94,4	85,0	9,4
— Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich (KFA)	410,4	368,7	41,7	414,5	367,2	47,3	458,0	400,8	57,2
— Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe (KfK)	497,3	449,0	48,3	499,9	451,2	48,7	514,3	464,2	50,1
Einrichtungen der „Blauen Liste"[4]	401,4	213,1	188,3	432,1[5]	229,8[5]	202,3[5]	469,6	252,9	216,7
Insgesamt	4503,7	3254,1	1249,6	4748,8	3435,4	1313,4	5129,9	3716,1	1413,8

[1] Ohne die institutionelle Förderung durch das BMVg, da sie nicht der gemeinsamen Bund/Länder-Finanzierung unterliegt.
[2] einschließlich Institut für Meeresforschung, Bremerhaven
[3] Ohne eine Pauschalabgeltung des BMVg in Höhe von 20 Mio DM bzw. 1987 24 Mio DM, da sie nicht der gemeinsamen Bund/Länder-Finanzierung unterliegt.
[4] ohne Institut für Meeresforschung, Bremerhaven
[5] 1986 Soll

Rundungsdifferenzen

Quelle: Wirtschaftspläne, abgedruckt im Entwurf des Bundeshaushaltsplans 1987 und 1988; BMFT; BLK.

8. Die Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Neue wissenschaftliche Kenntnisse und ihre Umsetzung in neue Produkte und Verfahren sind für das Bestehen der deutschen Wirtschaft im internationalen Wettbewerb, für Wohlstand, Beschäftigung und für die Bewältigung der Zukunftsaufgaben unerläßlich. Dies gilt um so mehr, als der Wohlstand in der Bundesrepublik Deutschland zu einem wesentlichen Teil auf der engen Einbindung ihrer Industrie in die internationale Arbeitsteilung beruht. Jeder Dritte der in der Industrie Beschäftigten arbeitet für den Export und ebenfalls ein Drittel des deutschen Bruttosozialprodukts wird durch Exporte erwirtschaftet.

Neue Technologien fördern in mehrfacher Hinsicht die Dynamik und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft:

- Neue Produktionsprozesse verbessern die Wettbewerbsfähigkeit durch Senkung der Produktionskosten;
- Neue Produkte und Produktionsverfahren fördern den Strukturwandel und erleichtern die Anpassung an weltwirtschaftliche Veränderungen;
- Neue Produkte stimulieren die Nachfrage und verstärken so das wirtschaftliche Wachstum.

Umfang und Erfolg von Innovationen hängen dabei von einer Vielzahl von Faktoren ab. Besonders wichtig sind:

- Günstige wirtschaftliche Rahmenbedingungen;
- Hohe Investitionen;
- Dynamischer Wettbewerb;
- Intensive Forschung und Entwicklung, sowohl in den Forschungseinrichtungen wie in den Unternehmen;
- Rasche Nutzung neuer Technologien;
- Hohe Qualifikation der Erwerbstätigen.

Nach Aussage des Ifo-Innovationstests für die Bundesrepublik Deutschland [1]) stehen viele Unternehmen gegenwärtig vor dem Problem, daß sie höhere Innovationsaufwendungen in kürzeren Innovationszyklen am Markt erwirtschaften müssen. Die unternehmerische Leistung besteht somit nicht nur darin, Innovationen zur Marktreife zu entwickeln, sondern sie auch rechtzeitig umzusetzen, denn Nachzügler laufen bei intensivem Wettbewerb Gefahr, ihre Innovationsaufwendungen am Markt nicht entgolten zu bekommen.

Eine wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche Innovationen ist intensive Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Die FuE-Gesamtaufwendungen der Wirtschaft (durchgeführte FuE, intern und extern), die 1981 27,8 Mrd DM ausmachten, haben sich bis 1987 auf 44,2 Mrd DM, also um rund 59 % erhöht [2]).

[1]) Ifo-Innovationstest 1986

[2]) Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH, vgl. Tabelle VII/16

Den größten Anteil an den FuE-Gesamtaufwendungen der Wirtschaft haben nach wie vor die drei großen Bereiche Chemische Industrie mit rund 20 %, Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau mit rund 34 % sowie Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik mit rund 31 %. Auf diese drei Sektoren entfallen 1987 demnach zusammen rund 85 % der FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen. Diese Wirtschaftszweige erwirtschafteten 1985 rund 49 % der Bruttowertschöpfung des Warenproduzierenden Gewerbes und einen Beitrag von 21 % an der Bruttowertschöpfung insgesamt (vgl. Schaubild II/12).

Die Intensität der unternehmenseigenen Forschung und Entwicklung lag 1985 bei 3,2 % (1981: 2,8 %) des Umsatzes. Besonders forschungsintensiv sind nach der Erhebung des Stifterverbandes die Einzelbereiche Elektrotechnik 7,8 % (1981: 7,2 %), Feinmechanik, Optik 5,3 % (1981: 5,3 %), Chemische Industrie 4,8 % (1981: 4,6 %), Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen 3,7 % (1981: 3,5 %) sowie Maschinenbau 3,3 % (1981: 3,1 %). Diese Wirtschaftszweige beschäftigen auch den überwiegenden Teil des FuE-Personals (in Vollzeitäquivalenten) im Wirtschaftssektor: Chemische Industrie mit ca. 56 000 Forschern, Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau mit ca. 97 000 Forschern und Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik mit ca. 86 000 Forschern beschäftigten 1985 zusammen 88 % des gesamten FuE-Personals in Forschungsstätten von Unternehmen. Insgesamt waren 1985 rund 271 500 Forscher an Forschungsstätten von Unternehmen tätig; hinzu kamen im Wirtschaftssektor 3 600 Forscher bei Institutionen für Gemeinschaftsforschung.

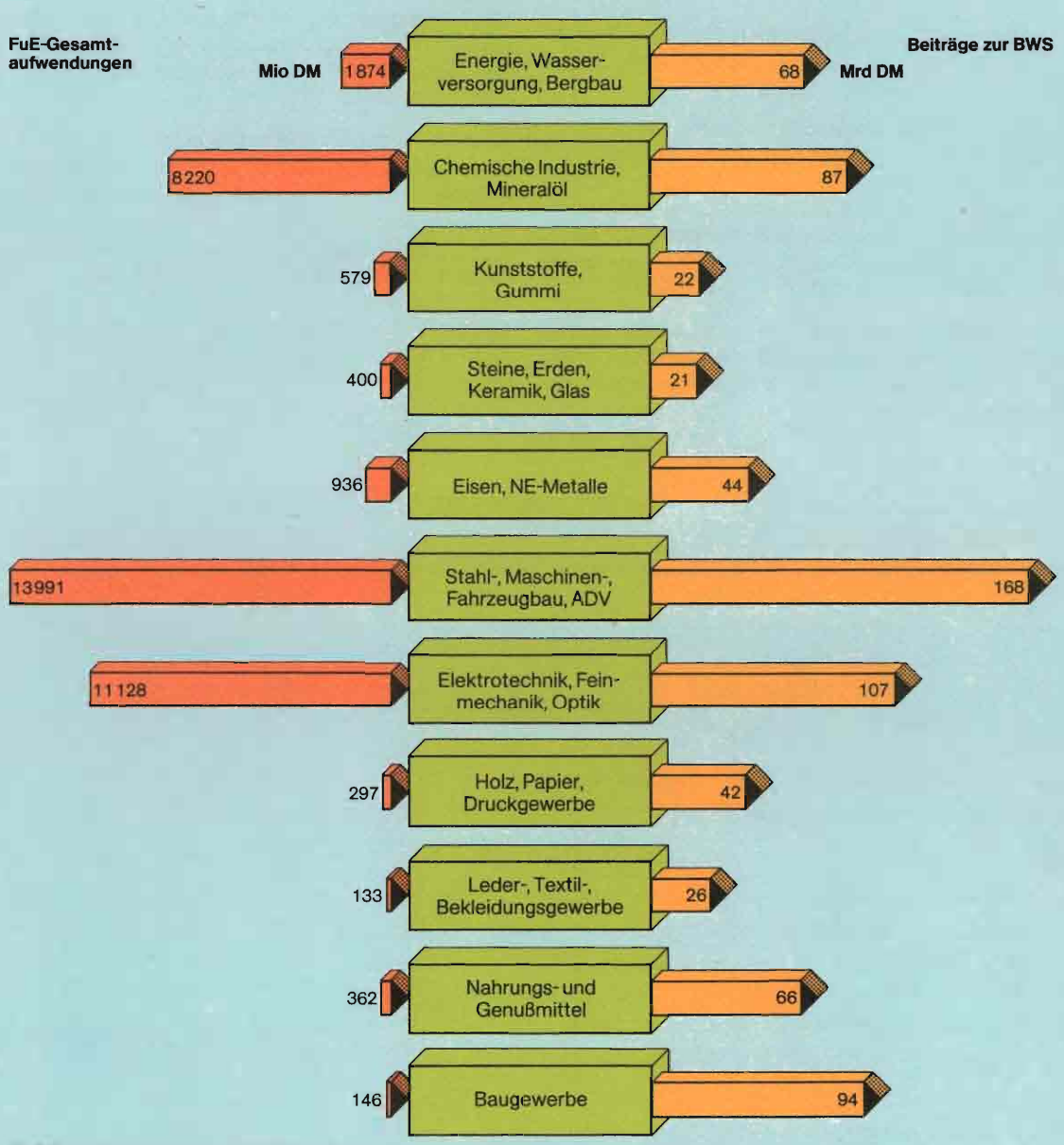
Die für die Beschäftigung des FuE-Personals und die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung wichtigen Sektoren haben ihre hohen FuE-Gesamtaufwendungen in hohem Maße aus eigenen Mitteln erbracht. Die Eigenanteile schwanken zwischen rund 98 % bei der Chemischen Industrie und 89 % in der Elektrotechnik. Darüber hinaus spielten diese Wirtschaftszweige auch im Außenhandel eine herausragende Rolle. Gut zwei Drittel des Auslandsumsatzes im Verarbeitenden Gewerbe und Bergbau entfielen 1986 auf die Bereiche Fahrzeugbau (21,6 %), Elektrotechnik einschließlich Feinmechanik und Optik (13,0 %), Chemie (16,4 %) und Maschinenbau (16,6 %) (vgl. Statistisches Jahrbuch 1987, Umsatz der Betriebe im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe, Seite 180).

Förderziele und Fördermaßnahmen

Ziele der Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Entwicklung und Anwendung von FuE sind in einer marktwirtschaftlichen Ordnung originäre Aufgaben der Unternehmen. Staatliche Aufgaben der Forschungs- und Technologieförderung liegen dagegen in erster Linie in der Grundlagen- und Vorsorgeforschung. Bei der Arbeitsteilung zwischen Staat und Wirtschaft orientiert sich die staatliche Forschungsförderung in der Wirtschaft am Grundsatz der Subsidiarität. Staatliche Forschungsförderung in der Wirtschaft soll dort einsetzen, wo FuE aus übergeordneten ge-

Bruttowertschöpfung (BWS) und FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen 1985



FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen des Warenproduzierenden Gewerbes: 38,1 Mrd DM = 97,8% der FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen 1985

Beitrag des Warenproduzierenden Gewerbes zur Bruttowertschöpfung (BWS): 745,8 Mrd DM = 43,9% der BWS 1985*

Quelle: Statistisches Bundesamt
SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

* Vorläufiges Ergebnis

BMFT

BUFO 1988

sellschaftlichen oder gesamtwirtschaftlichen Gründen einer Unterstützung bedürfen. Je marktnäher Forschungsprojekte ausgerichtet sind, desto mehr sollte sich staatliche Forschungsförderung zurückhalten, damit Wettbewerbsverzerrungen vermieden werden. Im Rahmen der direkten Projektförderung sollte, wo immer möglich, Verbundvorhaben der Vorzug gegeben werden.

Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Potentialorientierte Maßnahmen

Zwei zentrale Probleme im Bereich FuE sind qualifiziertes Forschungspersonal und ausreichende Mittel zur Finanzierung von FuE-Ausgaben.

Auf Breitenwirkung ausgerichtete, indirekte Fördermaßnahmen haben das Ziel, vor allem Personal und Investitionen für FuE in den Unternehmen zu verstärken. In Tabelle II/14 sind die wichtigsten indirekten Fördermaßnahmen nach Ressorts zusammengestellt. Das staatliche Interesse besteht hier in einer generellen Förderung der industriellen FuE-Kapazität.

Im Zuge einer Erhöhung der FuE-Investitionen in den Unternehmen ist die FuE-Investitionszulage zwischen 1982 von rund 280 Mio DM auf schätzungsweise 440 Mio DM in 1987 gestiegen. Daneben wurden zeitlich befristete Sonderabschreibungen für FuE-Investitionen 1983 wieder eingeführt.

Auch bei der personalorientierten Forschungsförderung wurden die Mittel in den letzten Jahren erhöht. Mit der Einführung der Forschungspersonal-Zuwachsförderung im Jahr 1985 wurde außerdem ein neuer Akzent bei der Förderung des Einsatzes von Forschungspersonal in der Wirtschaft gesetzt.

Verstärkt wurde auch die industrielle Gemeinschaftsforschung, bei der die gemeinschaftliche Forschung auf Branchenebene gefördert wird. Seit 1984 beträchtlich gesteigert wurde darüber hinaus die Förderung der Auftragsforschung und -entwicklung, die den Unternehmen den Zugang zu externer FuE-Kapazität erleichtert.

Der Technologie- und Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird ab 1985 durch die Förderung von Forschungskooperationen zwischen Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen über die Entsendung von Nachwuchswissenschaftlern zusätzlich beschleunigt. Seit der zweiten Jahreshälfte 1984 ist eine starke Nachfrage der neuen Risikokapitalgesellschaften bzw. ihrer Beteiligungsfirmen zu verzeichnen. Durch den Modellversuch „Technologieorientierte Unternehmensgründungen", dessen

Tabelle II/14

Indirekte Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung in der gewerblichen Wirtschaft 1982 bis 1987

Zuständige Ressorts Maßnahme	Fördermittel/Steuermindereinnahmen (Mio DM)					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987 [1]
BMWi						
— FuE-Personalkostenzuschuß	390,0	375,0	320,0	380,0	368,0	192,4
— industrielle Gemeinschaftsforschung	83,5	84,7	84,9	94,8	96,8	101,8
BMFT						
— Forschungspersonal-Zuwachsförderung	—	—	—	1,9	41,0	57,6
— Auftragsforschung und -entwicklung	13,5	13,8	21,9	41,9	53,0	52,0
— Wagnisfinanzierung und technologieorientierte Unternehmensgründung	6,0	5,9	16,1	41,9	48,2	54,4
— Technologietransfer und Forschungskooperation	8,9	8,6	8,3	9,8	17,7	23,2
Steuerliche Maßnahmen						
— FuE-Investitionszulage (§ 4 InvZulG) [3]	283,0	278,5	330,3	400,0	433,0	443,0
— FuE-Sonderabschreibungen (§ 82 d EStD) [2, 3]	—	85,0	200,0	215,0	200,0	215,0
Insgesamt	784,9	851,5	981,5	1185,3	1257,7	1139,4

[1] vorläufige Ist-Werte
[2] geschätzt, z. T. korrigierte Schätzung
[3] Steuermindereinnahmen von Bund, Ländern und Gemeinden

Quelle: BMFT

Mittel stetig erhöht wurden, wird der Markt für Risikokapital für junge Technikunternehmen angeregt und gestärkt. Das gewünschte Engagement privater Kapitalgeber für neue, risikoreiche Technologieunternehmen intensiviert sich.

Durch die Steuerreform ergibt sich zukünftig eine Änderung des forschungspolitischen Umfeldes. Der in Verbindung mit der Steuerreform beschlossene und nicht zuletzt ordnungspolitisch gebotene Subventionsabbau kann auch die Forschungsförderung nicht aussparen. Der Abbau der Investitionszulage für Forschungsinvestitionen und das Auslaufen zumeist befristeter Maßnahmen der indirekten Forschungsförderung sind angezeigt, weil die Innovationskraft vor allem kleiner und mittlerer Unternehmen durch die nachhaltigen Steuerentlastungen merklich gestärkt wird.

Maßnahmen zur raschen Verbreitung von Schlüsseltechnologien

Zur Beschleunigung der Anwendung neuer Schlüsseltechnologien bei der Hervorbringung neuer Produkte und Verfahren sind indirekt-spezifische Maßnahmen besonders geeignet, da mit ihnen FuE in bestimmten Gebieten breitenwirksam gefördert werden können.

Gegenwärtig werden indirekt-spezifische Maßnahmen auf der Angebotsseite auf den Feldern Fertigungstechnik, Mikroperipherik und Biotechnologie eingesetzt (vgl. Tabelle II/15). Im Bereich der Fertigungstechnik werden die Anwendung von rechnergestützten Systemen zur Entwicklung, Konstruktion und Steuerung des Fertigungsablaufs (CAD/CAM) sowie FuE-Vorhaben zur Roboterentwicklung gefördert. Im Bereich Mikroperipherik wird die breite Anwendung fortschrittlicher, an die Mikroelektronik angepaßter Mikroperipherik-Komponenten, Sensoren und Leistungselektronik (Förderprogramm Mikroperipherik) stimuliert. Seit 1986 wird die Einführung moderner Technologien bei der biotechnologischen Produktion (Förderprogramm Biotechnologie) unterstützt (vgl. Schaubild II/13).

Auch durch steuerliche Maßnahmen, die auf der Nachfrageseite ansetzen, wird die Verbreitung von Schlüsseltechnologien gefördert. Es handelt sich hierbei um steuerliche Begünstigungen

- für bestimmte Investitionen im Bereich der Energieerzeugung und -verteilung gem. § 4a InvZulG (1988 geschätzt: 200 Mio DM)
- für Wirtschaftsgüter, die dem Umweltschutz dienen, gem. § 7d EStG (1988 geschätzt: 700 Mio DM)
- für Maßnahmen der Energieeinsparung und des Einsatzes von Anlagen zur Nutzung regenerativer Energiequellen gem. § 82a EStDV (1988 geschätzt: 630 Mio DM).

Durch diese Maßnahmen wird ausgehend von besonderen politischen Zielsetzungen (wie z. B. Energieeinsparung, Umweltschutz) der Einsatz bestimmter neuer Technologien begünstigt und dadurch die Innovationsfähigkeit in der Wirtschaft gefördert. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Steuervergünstigung für den Einbau von Heizungs- und Warmwasseranlagen hinzuweisen, die für mindestens zehn Jahre alte Gebäude vorgesehen ist. Die staatlichen Aufwendungen für diese, den strukturellen Anpassungsprozeß der Volkswirtschaft stimulierenden Maßnahmen wurden in den letzten Jahren deutlich gesteigert, um damit eine Anstoßwirkung für die Verbreitung neuer Technologien von der Nachfrageseite her zu erzielen.

Tabelle II/15

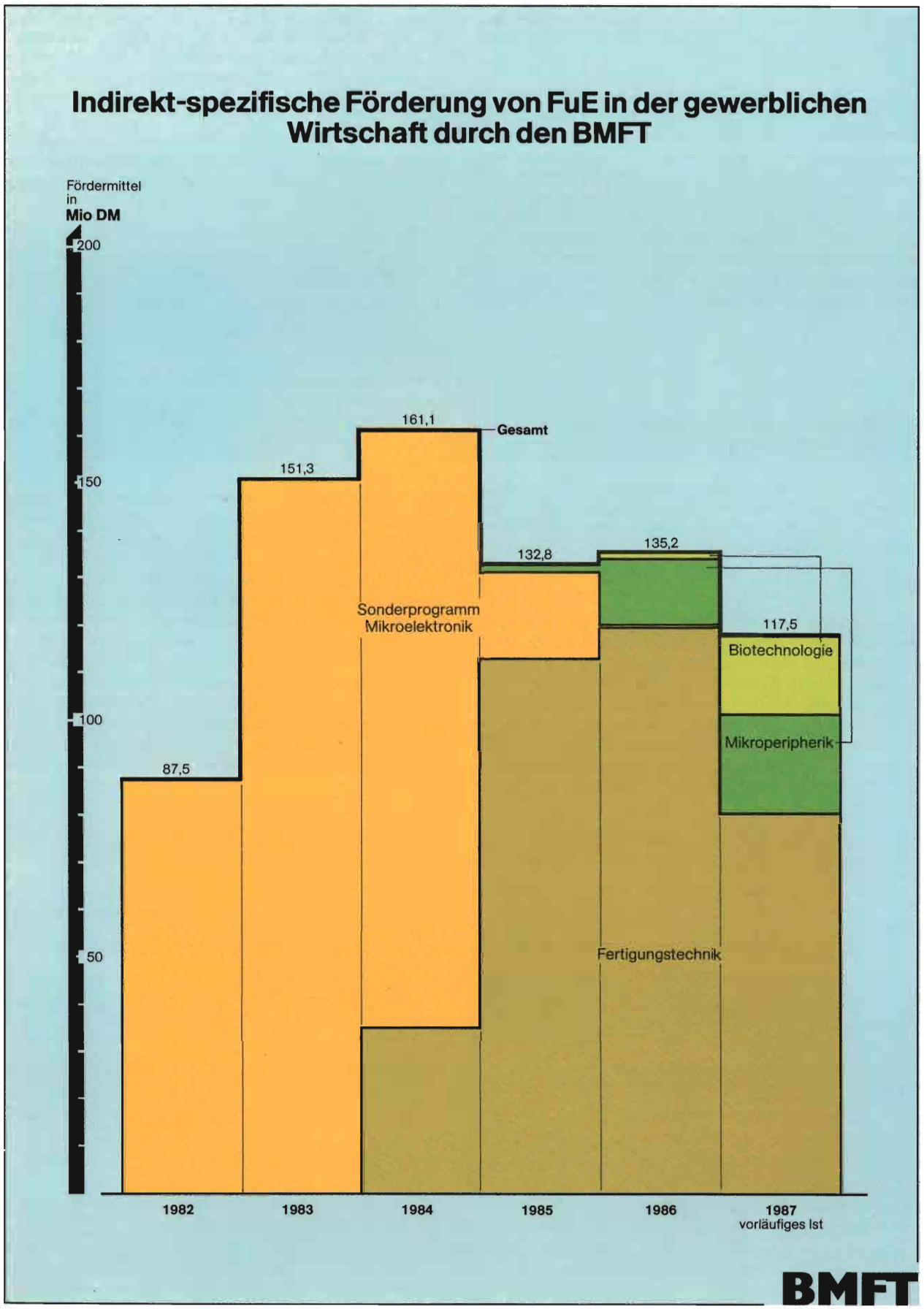
Indirekt-spezifische Förderung von FuE in der gewerblichen Wirtschaft 1982 bis 1987 durch den BMFT

Maßnahme	Fördermittel (Mio. DM)					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987 [1]
Sonderprogramm Mikroelektronik	87,5	151,3	125,6	18,4	0,1	—
Fertigungstechnik indirekt-spezifische Maßnahme	—	—	35,5	112,8	119,8	80,2
Mikroperipherik indirekt-spezifische Maßnahme	—	—	—	1,6	14,0	21,6
Biotechnologie indirekt-spezifische Maßnahme	—	—	—	—	1,3	15,7
Insgesamt	87,5	151,3	161,1	132,8	135,2	117,5

[1]) vorläufige Ist-Werte

Quelle: BMFT

Schaubild II/13 (vgl. Tabelle II/15)



Projektförderung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMFT)

Das Profil des BMFT zur Förderung von FuE umfaßt die Bereiche

- Programmübergreifende Grundlagenforschung (1)
- Staatliche Langzeitprogramme (2)
- Lebensbedingungen (Vorsorgeforschung) (3)
- Marktorientierte Technologieförderung (4)
- Rahmenbedingungen, Infrastruktur (5).

Die direkte Projektförderung des BMFT an die gewerbliche Wirtschaft konzentriert sich auf die Förderschwerpunkte Energie, Meerestechnik, Informationstechnologien, Biotechnologie, Materialforschung, Verkehr und Luftfahrtforschung. Insgesamt betrug die direkte Projektförderung marktorientierter Technologien, die der Stärkung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Unternehmen dient, im Jahre 1987 rund 1,3 Mrd DM. Gemessen an der gesamten direkten Projektförderung sind dies 43,6 %, bezogen auf den BMFT-Haushalt 18,1 %.

Bei den staatlichen Langzeitprogrammen wie z. B. der Meeres-, der Weltraum- oder der Kernfusionforschung wie auch bei der Förderung der Vorsorgeforschung, z. B. Umwelt-, Sicherheits- oder Gesundheitsforschung, sind ebenfalls Unternehmen unter den Empfängern der BMFT-Förderung. Hier steht jedoch das staatliche Interesse an den Forschungsergebnissen im Vordergrund (direkte Projektförderung des BMFT insgesamt und darunter den Anteil der Wirtschaftsförderung siehe Tabelle II/16).

Die wirtschaftsbezogene Projektförderung wie auch der Gesamtumfang der Projektförderung an die gewerbliche Wirtschaft ist seit 1982 rückläufig. Einer stark fallenden Tendenz der Mittel für die Energieforschung stehen Zuwächse in den Bereichen moderner Schlüsseltechnologien, hier insbesondere in der Informations- und Kommunikationstechnik, der Biotechnologie und der Materialforschung gegenüber (siehe Tabelle II/17).

Der Umorientierung der Forschungsförderung an die Wirtschaft, weg von der einzelnen Förderung möglichst vieler und breit gestreuter Projekte, hin zu längerfristigen, im vorwettbewerblichen Bereich liegenden größeren Projekten, entspricht die Entwicklung der Zahl der geförderten Vorhaben. Diese wurde deutlich auf rund 2000 Projekte in 1986 reduziert.

Tabelle II/16

Projektförderung des BMFT 1987 [1]) nach Profilen, Förderbereichen bzw. Förderschwerpunkten

Profil	Förderbereich/Förderschwerpunkt	Insgesamt TDM	darunter Anteil der Wirtschaft	
			TDM	%
1	**Programmübergreifende Grundlagenforschung**			
B	Sonderbereiche der Grundlagenforschung (insbesondere Großgeräte)	115 150	—	—
01	Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	29 081	—	—
V	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	26 291	—	—
	Summe 1	170 521	—	—
2	**Staatliche Langzeitprogramme**			
C1	Meeresforschung	28 096	2 932	*10,4*
C3	Polarforschung	3 249	—	—
D	Weltraumforschung und Weltraumtechnik	296 435	212 835	*71,8*
	Summe 2	327 780	215 768	*65,8*
3	**Lebensbedingungen (Vorsorgeforschung)**			
F1	Ökologische Forschung	54 198	3 861	*7,1*
F2	Umweltschonende und Umweltschutztechnologien	97 137	60 825	*62,6*
F5	Wasserforschung	13 445	2 157	*16,0*
F7	Klimaforschung	22 993	—	—
F8	Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik	7 208	3 576	*49,6*
G	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	117 744	11 678	*9,9*
H	Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens	106 004	50 611	*47,7*
P2	Bauforschung und -technik	32 573	10 419	*32,0*
W1	Querschnittsaktivitäten (einschließlich Technikfolgenabschätzung)	38 338	1 174	*3,1*
	Summe 3	489 640	144 300	*29,5*
4	**Marktorientierte Technologieförderung**			
C2	Meerestechnik	45 187	23 700	*52,4*
E1	Kohle und andere fossile Energieträger	226 917	191 057	*84,2*
E2	Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	167 037	120 997	*72,4*
E3	Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	380 966	217 231	*57,0*
I1	Informationsverarbeitung	121 869	85 586	*70,2*
I2	Technische Kommunikation	111 792	68 743	*61,5*
I3	Elektronische Bauelemente	191 953	144 059	*75,0*
I4	Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik	59 215	28 549	*48,2*
I5	Fertigungstechnik	79 459	32 545	*41,0*
K	Biotechnologie	122 808	36 391	*29,6*
L1	Materialforschung	113 233	74 844	*66,1*

noch Tabelle II/16

Profil	Förderbereich/Förderschwerpunkt	Insgesamt TDM	darunter Anteil der Wirtschaft	
			TDM	%
L2	Chemische Verfahrenstechnik	8 193	5 599	*68,3*
L3	Physikalische Technologien	57 287	25 097	*43,8*
M	Luftfahrtforschung und -entwicklung	87 441	69 336	*79,3*
N	Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)	219 474	197 693	*90,1*
02	Rohstoffsicherung	19 024	8 339	*43,8*
	Summe 4	2 011 856	1 329 769	*66,1*
5	**Rahmenbedingungen, Infrastruktur**			
U	Fachinformation	51 739	9 263	*17,9*
	Insgesamt ...	3 051 536[2])	1 699 100	*55,7*

[1]) Stand:31.12.1987
[2]) nicht enthalten 7109 TDM nicht aufteilbare Mittel (u.a. Beratungskosten, Reisekosten etc.)

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Tabelle II/17

Direkte Projektförderung des BMFT 1984 bis 1987 — Ausführende Stellen gewerbliche Wirtschaft nach Profilen, Förderbereichen bzw. Förderschwerpunkten

Profil Förderbereich/Förderschwerpunkt	Fördermittel in TDM			
	1984	1985	1986	1987[1])
1 Programmübergreifende Grundlagenforschung				
B Sonderbereiche der Grundlagenforschung (insbesondere Großgeräte)	56	—	—	—
O1 Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	—	113	37	—
Summe 1	56	113	37	—
2 Staatliche Langzeitprogramme				
C1 Meeresforschung	32 261	38 623	38 066	2 932
D Weltraumforschung und Weltraumtechnik	201 594	205 944	177 617	212 835
Summe 2	233 855	244 566	215 683	215 768
3 Lebensbedingungen (Vorsorgeforschung)				
F1 Ökologische Forschung	2 255	2 545	2 280	3 861
F2 Umweltschonende und Umweltschutztechnologien	53 746	63 116	63 551	60 825
F5 Wasserforschung	7 256	6 346	2 426	2 157
F8 Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik	2 288	2 475	4 680	3 576
G Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	28 696	20 441	17 532	11 678
H Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens	48 546	56 654	55 346	50 611
P2 Bauforschung und -technik	21 176	15 477	11 337	10 419
W1 Querschnittsaktivitäten (einschl. Technikfolgenabschätzung)	1 309	860	871	1174
Summe 3	165 271	167 915	158 023	144 300
4 Marktorientierte Technologieförderung				
C2 Meerestechnik	41046	36908	27453	23700
E1 Kohle und andere fossile Energieträger	262069	208207	201662	191057
E2 Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	149 699	142 522	121 073	120 997
E3 Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	950 680	902 467	495 787	217 231
I1 Informationsverarbeitung	26 756	56 356	83 230	85 586
I2 Technische Kommunikation	76 661	49 898	73 811	68 743
I3 Elektronische Bauelemente	86 332	114 050	142 748	144 059
I4 Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik	9 307	22 782	24 274	28 549

noch Tabelle II/17

Profil Förderbereich/Förderschwerpunkt	Fördermittel in TDM			
	1984	1985	1986	1987 [1]
I5 Fertigungstechnik	16 185	10 001	15 246	32 545
K Biotechnologie	22 948	26 665	42 824	36 391
L1 Materialforschung	53 600	51 269	60 407	74 844
L2 Chemische Verfahrenstechnik	6 950	6 000	5 366	5 599
L3 Physikalische Technologien	20 517	19 411	26 872	25 097
M Luftfahrtforschung und -entwicklung	65 629	61 691	61 313	69 336
N Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)	183 842	166 440	172 137	197 693
O2 Rohstoffsicherung	34 350	24 523	11 370	8 339
Summe 4	2 006 570	1 899 189	1 565 573	1 329 769
5 Rahmenbedingungen, Infrastruktur				
U Fachinformation	2 731	4 271	7 232	9 263
Insgesamt	2 408 483	2 316 054	1 946 548	1 699 100

[1]) Stand: 31. 12. 1987
Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Verbundforschung

Zusätzlich zu der Rückführung der direkten Projektförderung wurde der Ansatzpunkt der Förderung verändert: Das neue Konzept der Verbundforschung schafft die Chance, die Kooperation in Wissenschaft und Wirtschaft weiter voranzubringen. Mit dem Förderinstrument „Verbundforschung" wird auch eine weitere Steigerung der Effizienz der FuE-Förderung erreicht.

Industrielle Verbundforschung will durch gemeinsame Beteiligung möglichst mehrerer Unternehmen und Forschungseinrichtungen an einem Projekt erreichen, daß knappe Forschungskapazität durch Bündelung von Ressourcen besser genutzt wird, der Technologietransfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft beschleunigt wird, Synergieeffekte entstehen und weniger selektiv als vielmehr breitenwirksam gefördert wird. Industrielle Verbundforschung kann auch kleinen und mittleren Unternehmen eine bessere Chance zur Teilhabe an Forschungsvorhaben liefern. Beispiele sind hier die Verbundprojekte in der Informationstechnik, der Materialforschung, im Bereich Humanisierung des Arbeitslebens und der Fertigungstechnik, an denen kleine und mittlere Unternehmen in erheblichem Umfang partizipieren.

Tabelle II/18 zeigt die Entwicklung der Anteile der Fördermittel für industrielle Verbundvorhaben an der Projektförderung für ausgewählte Technologiebereiche: Während in der Fertigungstechnik noch 1984 nur 17% der Fördermittel an die Wirtschaft auf Verbundprojekte entfielen, wurden hier 1986 fast ausschließlich Verbundvorhaben gefördert (96,2%). Der Förderansatz „Verbundprojekte" wurde auch in verstärktem Umfang gerade in den Schlüsselbereichen Informationstechnik und Materialforschung und in gesteigertem Maße auch in der Biotechnologie angewandt.

Tabelle II/18

Anteil der Fördermittel für industrielle Verbundvorhaben an der direkten Projektförderung der Wirtschaft — ausgewählte Technologiebereiche

— in v.H. —

	1984	1985	1986
Fertigungstechnik	17,0	83,2	96,2
Informationstechnik (ohne Fertigungstechnik)	21,3	55,3	70,6
Materialforschung	14,8	18,9	62,4
Biotechnologie	48,7	55,4	55,3

Quelle: BMFT

Insgesamt gesehen hat sich die industrielle Verbundforschung positiv entwickelt:

- Die Zahl der Verbundprojekte steigt seit 1984 beträchtlich und hat 1986 eine Größenordnung von 333 Projekten erreicht (1985: 265; 1984: 179);
- Ca. 60 v. H. der Mittel im Rahmen der marktorientierten Technologieförderung an die Wirtschaft entfällt auf die Verbundforschung (1986 rund 980 Mio DM);
- Insbesondere in den Schlüsselbereichen Informationstechnik, Fertigungstechnik, Biotechnologie, Materialforschung und Physikalische Technologien sind Verbundprojekte stark angestiegen.

EUREKA

Auch der EUREKA-Initiative liegt der Gedanke von Verbundforschung zugrunde. Mit EUREKA wurde ein Rahmen geschaffen für die europäische Kooperation von Unternehmen und Forschungseinrichtungen verschiedener Länder. Der geografische Rahmen von EUREKA umfaßt alle zur EG und EFTA gehörenden Flächenstaaten in Europa sowie die Türkei. Der Inhalt der Forschungsaktivitäten wird hierbei nicht von Regierungen vorab definiert, denn die Projektpartner bestimmen selbst über die Landesgrenzen hinaus, wie, worüber und mit wem sie zusammenarbeiten wollen.

Wichtige Beispiele für Kooperationen, bei denen grenzüberschreitende Zusammenarbeit in der Forschung erhebliche Vorteile verspricht, sind PROMETHEUS, ein Projekt zur Entwicklung von Verkehrsleitsystemen in Automobilen und die Umweltprojekte EUROTRAC (Luftverschmutzung) und EUROMAR (Meeresverschmutzung). Administration und Politik begleiten diese Aktivitäten wo immer möglich und nötig mit flankierenden Maßnahmen — etwa zur Beseitigung von Handelshemmnissen oder zur Festlegung gemeinsamer europäischer Normen. An EUREKA beteiligte Firmen werden in der Bundesrepublik Deutschland — im Rahmen der allgemein geltenden forschungspolitischen Fördergrundsätze — über die fachprogrammbezogene Projektförderung unterstützt. Von 165 EUREKA-Projekten (Stand: 31.12.1987) finden 50 mit deutscher Beteiligung statt, davon werden 30 Projekte mit rund 600 Mio DM durch BMFT gefördert (vgl. Schaubild II/14). EUREKA zeigt, welche Kreativität in Wirtschaft und Wissenschaft geweckt werden kann, wenn man einen entsprechenden Rahmen für europäische Kooperationen bietet.

Schaubild II/14

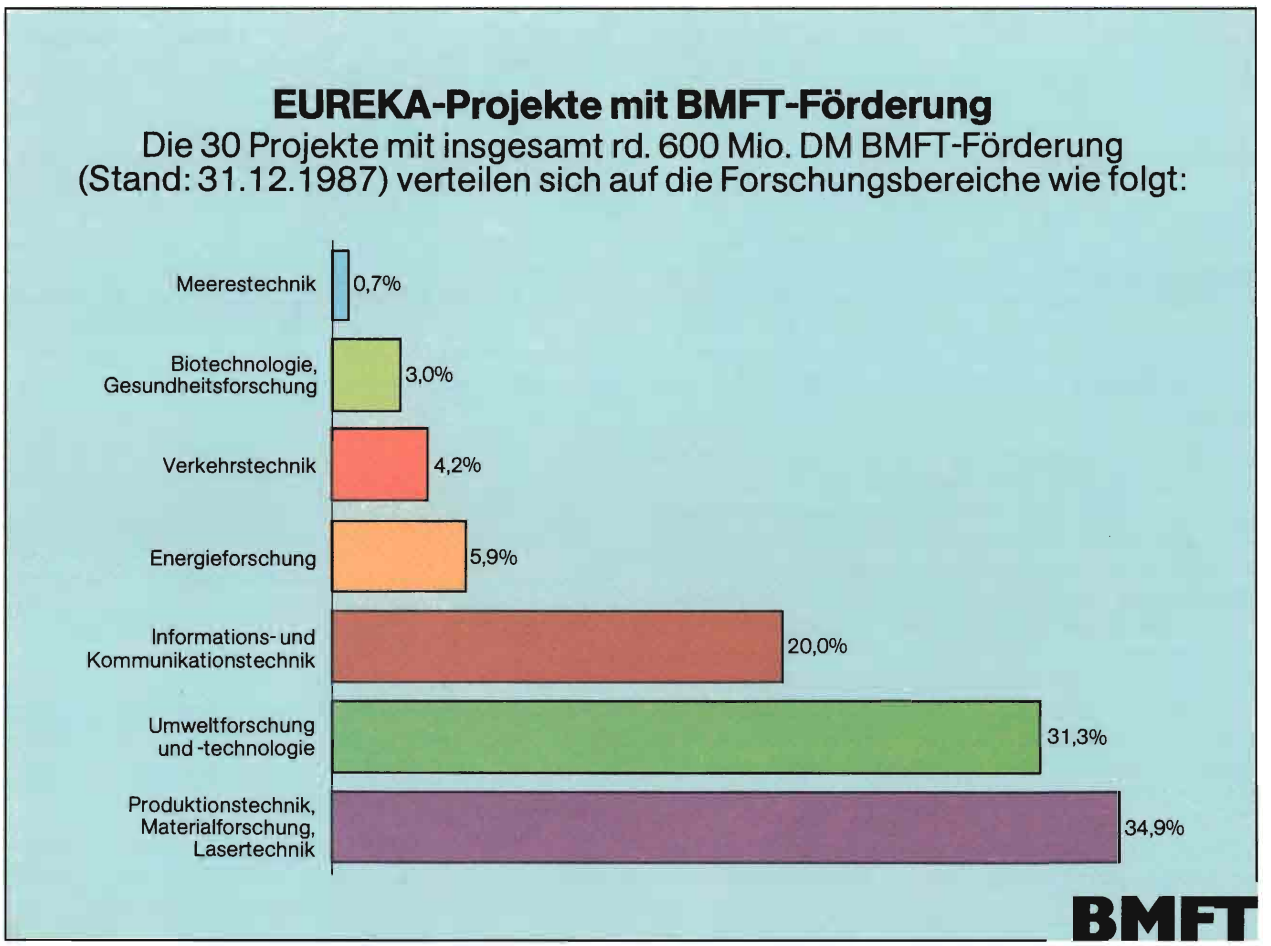


Tabelle II/19

Förderung ziviler Forschung und Entwicklung in der gewerblichen Wirtschaft durch den Bund nach Zuständigkeiten sowie Anzahl der geförderten Unternehmen/Stellen 1985 und 1986

Ressort/Maßnahme	1985		1986	
	Begünstigte Unternehmen/ Stellen der Wirtschaft	Fördermittel/ Steuermindereinnahmen [1]	Begünstigte Unternehmen/ Stellen der Wirtschaft	Fördermittel/ Steuermindereinnahmen [1]
	Anzahl	Mio DM	Anzahl	Mio DM
BMFT				
— Direkte Projektförderung	955	2 318,9	1 028	1 950,4
(darunter industrielle Gemeinschaftsforschung)	(33	34,7)	(34	34,9)
— Sonderprogramm Mikroelektronik	542	18,3	4	0,06
— Mikroperipherik (indirekt-spezifische Maßnahme)	35	1,6	132	14,0
— Fertigungstechnik (indirekt-spezifische Maßnahme)	790	112,8	662	119,8
— Biotechnologie (indirekt-spezifische Maßnahme)	—	—	12	1,3
— Forschungspersonal-Zuwachsförderung	335	1,7	2 320	40,3
— Auftragsforschung und -entwicklung	1 354	41,0	1 656	51,8
— Technologieorientierte Unternehmensgründungen (TOU) [2]	100	36,5	144	40,3
— Forschungskooperation zwischen Industrie und Wissenschaft	106	2,9	261	10,9
— Technologietransfer	1	0,2	2	0,5
Summe BMFT		2 533,8		2 229,4
BMWi				
— FuE-Personalkostenzuschuß	9 201	377,6	9 000	365,3
— Förderung von FuE bei KMU in Berlin	49	8,0	37	8,4
— Industrielle Gemeinschaftsforschung	93	94,8	94	96,8
— Förderung der Entwicklung und Innovation im Steinkohlenbergbau	10	51,9	9	27,1
— Zuschüsse zur Entwicklung ziviler Flugzeuge	3	363,4	3	344,9
— sonstiges	—	1,2	—	0,3
Summe BMWI		896,9		842,8
Übrige Ressorts	. . . [3]	114,3	. . . [3]	105,6
Steuerliche Maßnahmen				
— FuE-Investitionszulage (§ 4 InvZulG)	. . . [3]	400,0	. . . [3]	433,0
— FuE-Sonderabschreibungen (§ 82d EStDV)	. . . [3]	215,0	. . . [3]	200,0
Summe Steuerliche Maßnahmen		615,0		633,0
Insgesamt . . .	. . . [3]	4 160,0	. . . [3]	3 810,8

[1] Steuermindereinnahmen von Bund, Ländern und Gemeinden
[2] TOU = Phase II und III
[3] keine Angaben

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Förderung nach Bundesressorts

Die Gesamtschau der einzelnen Förderinstrumente des Bundes in Tabelle II/19 zeigt, daß, gemessen an der Zahl der geförderten Unternehmen, eine breite Streuung der Zuwendungen erreicht wird. Abhängig vom Ziel der Förderung, z. B. Förderung großer technologischer Entwicklungslinien einerseits oder rasche Anwendung von Schlüsseltechnologien andererseits, werden mit den verschiedenen Fördermaßnahmen Unternehmen unterschiedlicher Größe erreicht.

Tabelle II/20 zeigt die FuE-Ausgaben des Bundes an die gewerbliche Wirtschaft, erweitert um die Ausgaben des Bundesministers der Verteidigung (BMVg) zur Finanzierung von FuE-Aufträgen im Verteidigungsbereich. Während die FuE-Förderung der gewerblichen Wirtschaft durch den BMFT seit 1982 kontinuierlich um insgesamt 1 Mrd DM zurückgenommen wurde, wurden forschungsbezogene Steuermindereinnahmen und Ausgaben des BMVg zur Finanzierung von FuE-Aufträgen deutlich ausgeweitet.

Das Verhältnis der indirekten zu den direkten Fördermaßnahmen des Bundes zur Förderung ziviler Forschung und Entwicklung in der gewerblichen Wirtschaft (einschl. Steuermindereinnahmen von Ländern und Gemeinden) betrug 1978 etwa 1 : 10 (exakt 1 : 9,6). Es veränderte sich durch die Einführung des Personalkostenzuschusses auf etwa 1 : 4 in den Jahren 1979-1982. Ab 1983 beträgt das Verhältnis — vor allem aufgrund der Wiedereinführung der Sonderabschreibungen auf FuE-Investitionen und der gleichzeitigen Rückführung der direkten Projektförderung durch den BMFT — etwa 1 : 2.

In den Jahren 1988-1990 wird die Relation in etwa auf diesem Niveau verbleiben, weil der im Zuge der Steuerreform beabsichtigte Wegfall der FuE-Investitionszulage erst 1991 kassenwirksam wird und die auslaufende personalorientierte Forschungsförderung über den Mechanismus der nachträglichen Inanspruchnahme der Förderung und Zahlung der Fördermittel über 1988 hinaus noch erhebliche Haushaltsmittel bindet.

Tabelle II/20

FuE-Förderung der gewerblichen Wirtschaft durch den Bund einschließlich forschungsbezogene Steuermindereinnahmen der Länder und Gemeinden 1974 bis 1986

Jahr	Ausgaben[1] insgesamt	darunter						Steuermindereinnahmen[2]	Förderung insgesamt
		BMFT		BMWi		BMVg			
	Mio DM	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	Mio DM
1974	2916	1284	44	300	10	1283	44	353	3269
1975	3162	1501	47	285	9	1319	42	149	3311
1976	3053	1273	42	240	8	1462	48	106	3159
1977	3110	1444	46	139	4	1449	47	153	3263
1978	3494	1669	48	173	5	1559	45	138	3632
1979	4546	2164	48	610	13	1657	36	169	4715
1980	4622	2195	47	798	17	1496	32	191	4813
1981	4636	2328	50	852	18	1355	29	289	4925
1982	5638	3249	58	816	14	1458	26	283	5921
1983	5075	2650	52	715	14	1595	31	364	5439
1984	5160	2612	51	702	14	1729	34	530	5690
1985	5780	2534	44	897	16	2235	39	615	6395
1986	5415	2230	41	843	16	2237	41	633	6048

[1]) einschließlich der Ausgaben an Wirtschaftsunternehmen im Ausland

[2]) FuE-Investitionszulage (§ 4 InvZulG) und FuE-Sonderabschreibungen (§ 82d EStDV), Steuermindereinnahmen von Bund, Ländern und Gemeinden.

Quelle: BMFT

9. Die Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen[3])

Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen

Die Technikgeschichte zeigt, daß ein großer Teil wichtiger Innovationen auf Erfindungen basiert, die das Ergebnis der Forschungsarbeiten von Einzelerfindern oder kleinen und mittleren Unternehmen waren. Allerdings verfügen kleine und mittlere Unternehmen oft nicht über die nötigen Ressourcen, um die Schritte zu finanzieren, die erforderlich sind, um derartige grundlegende Erfindungen in wirtschaftlich verwertbare Technologien umzusetzen, also die „Ausreifung" einer Basisinnovation selbst vorzunehmen. Bei der Ausdifferenzierung neuer Technologien für verschiedene Anwendungsbereiche sind kleine und mittlere Unternehmen allerdings wieder in starkem Umfang beteiligt. Dabei kommt den kleinen und mittleren Unternehmen zugute, daß sie eher als Großunternehmen in der Lage sind, Marktnischen zu entdecken und ihre Ressourcen auf diese zu konzentrieren.

Bei der Erarbeitung und Anwendung neuer Technologien kann in vielen Fällen ein Zusammenwirken von großen Unternehmen und kleinen und mittleren Unternehmen beobachtet werden. Während Forschung in der Wirtschaft fast ausschließlich von Großunternehmen betrieben wird, befassen sich mittelständische Unternehmen vor allem mit Entwicklung und Konstruktion. Sie orientieren ihre Neuerungstätigkeit überwiegend an ihrem bestehenden Produktionsprogramm, das sie in Fertigung und Vertrieb besonders gut beherrschen. Deshalb sind in kleinen und mittleren Unternehmen „technologische Sprünge" seltener zu beobachten.

Dies wird auch durch den Innovationstest des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung bestätigt. Die kleinen und mittleren Unternehmen geben dort an, daß ihre FuE-Vorhaben in hohem Maße im Zusammenhang mit neueren technischen Entwicklungen auf den Gebieten der Nachrichten-, Meß- und Regeltechnik, in der Elektronik, Roboterentwicklung und in der Biotechnologie stehen.

An den Umsätzen gemessen sind die relativen FuE-Aufwendungen in den kleinen FuE-treibenden Unternehmen besonders hoch. Das Schaubild II/15 zeigt, daß die kleinen Unternehmen (unter 100 Beschäftigte) 5,9 % ihres Umsatzes für FuE ausgeben. Mit wachsender Unternehmensgröße verringert sich dieser Anteil auf rund 2 % in der Größenklasse von 1 000 bis unter 10 000 Beschäftigten. Bei Großunternehmen verdoppelt er sich wieder auf 4,1 %. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich, wenn man die FuE-Aufwendungen auf die Beschäftigtenzahl bezieht. Während kleine Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten rund 9 500 DM je Beschäftigten für Forschung und Entwicklung aufwenden, sinkt der FuE-Aufwand bis zur Größenklasse von 500 bis 1 000 Beschäftigten auf mehr als die Hälfte (rund 4 600 DM). In größeren Unternehmen steigt der FuE-Aufwand je Beschäftigten wieder an, bei Großunternehmen beträgt er rund 7 600 DM (vgl. Schaubild II/16).

Der in bezug auf ihren Umsatz oder ihre Beschäftigtenzahl relativ hohe Aufwand kleiner Unternehmen für FuE dürfte darauf zurückzuführen sein, daß FuE einen Mindestaufwand erfordert, der auch von kleinen Unternehmen nicht unterschritten werden kann.

Etwa 20 000 kleine und mittlere Unternehmen forschen und entwickeln

1978 wurde erstmals ein besonderes Konzept zur Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen durch den Bund vorgelegt. Damals war vielfach bezweifelt worden, daß kleine und mittlere Unternehmen überhaupt einen nennenswerten Beitrag zum FuE-Budget der Bundesrepublik Deutschland leisten. Nach der (damals sicherlich noch unzulänglichen) FuE-Statistik des Stifterverbands gab es nur ca. 500 kleine und mittlere Unternehmen, die FuE trieben. Außerdem wurde vor 10 Jahren heftig darüber debattiert, ob die Mikroelektronik überhaupt breitenwirksam eingesetzt werden sollte, weil man negative Folgen für die Arbeitsmarktentwicklung befürchtete. Ferner wurde die Frage aufgeworfen, ob Hochschulen industriebezogene FuE treiben sollten. Lange Zeit wurde auch bezweifelt, daß technologieorientierte Unternehmensgründungen überhaupt stattfinden.

Ein Rückblick auf 10 Jahre mittelstandsbezogene Forschungsförderung zeigt, daß inzwischen ein bemerkenswerter Wandel eingetreten ist.

Die Begleitforschungen zum FuE-Personalkostenzuschuß und zur Forschungspersonal-Zuwachsförderung belegen, daß in der Bundesrepublik Deutschland rund 20 000 kleine und mittlere Unternehmen im produzierenden Gewerbe, d. h. rund ein Drittel aller mittelständischen Unternehmen im Produzierenden Gewerbe, forschen und entwickeln. Zu den FuE-Gesamtaufwendungen in der Wirtschaft trugen Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten 1985 6,5 Mrd DM bei (gesamte Wirtschaft: rund 39 Mrd DM, vgl. Schaubild II/17).

[3]) Unter kleinen und mittleren Unternehmen werden in der Regel Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten verstanden.

Schaubild II/15 (vgl. Tabelle VII/18)

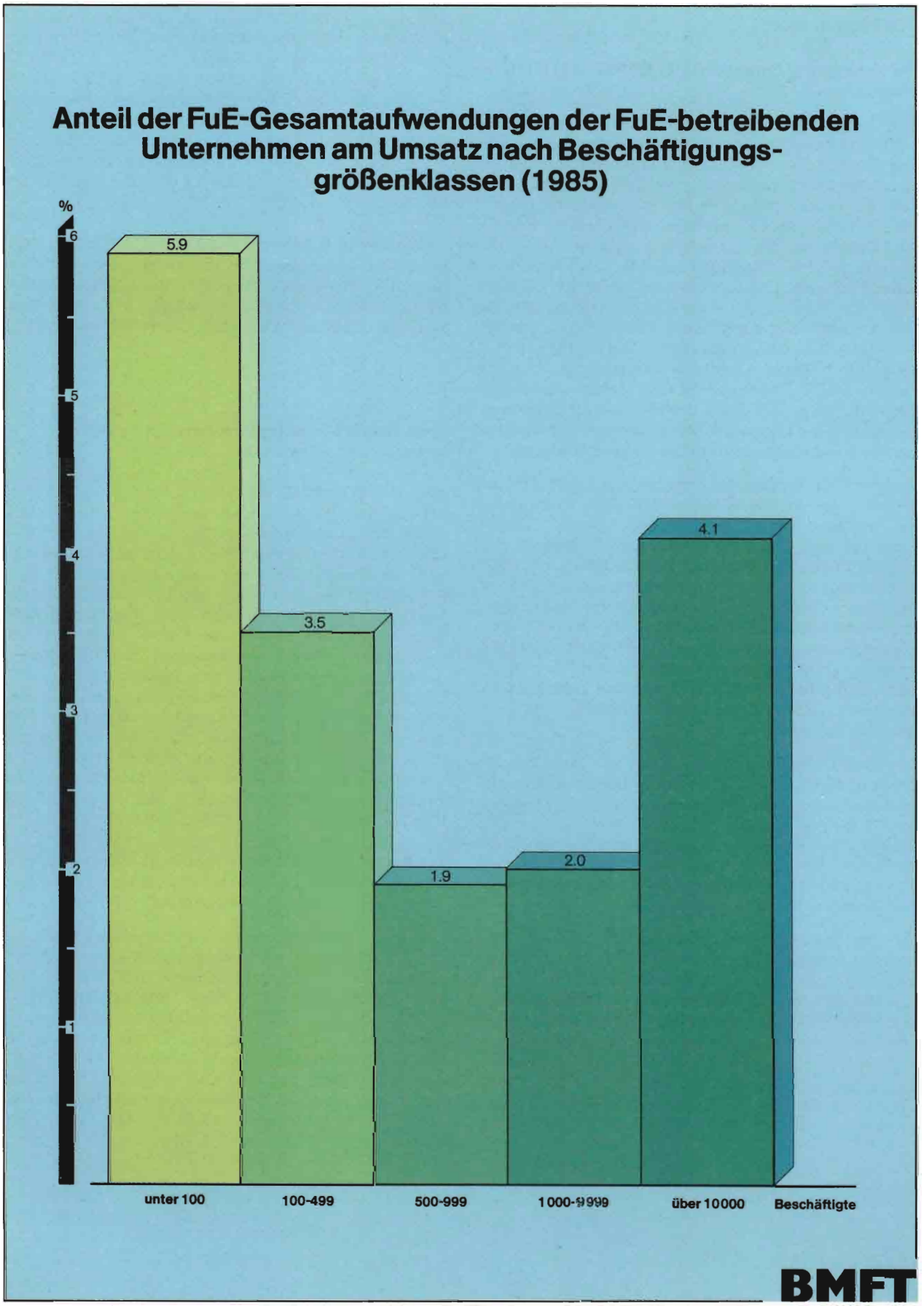
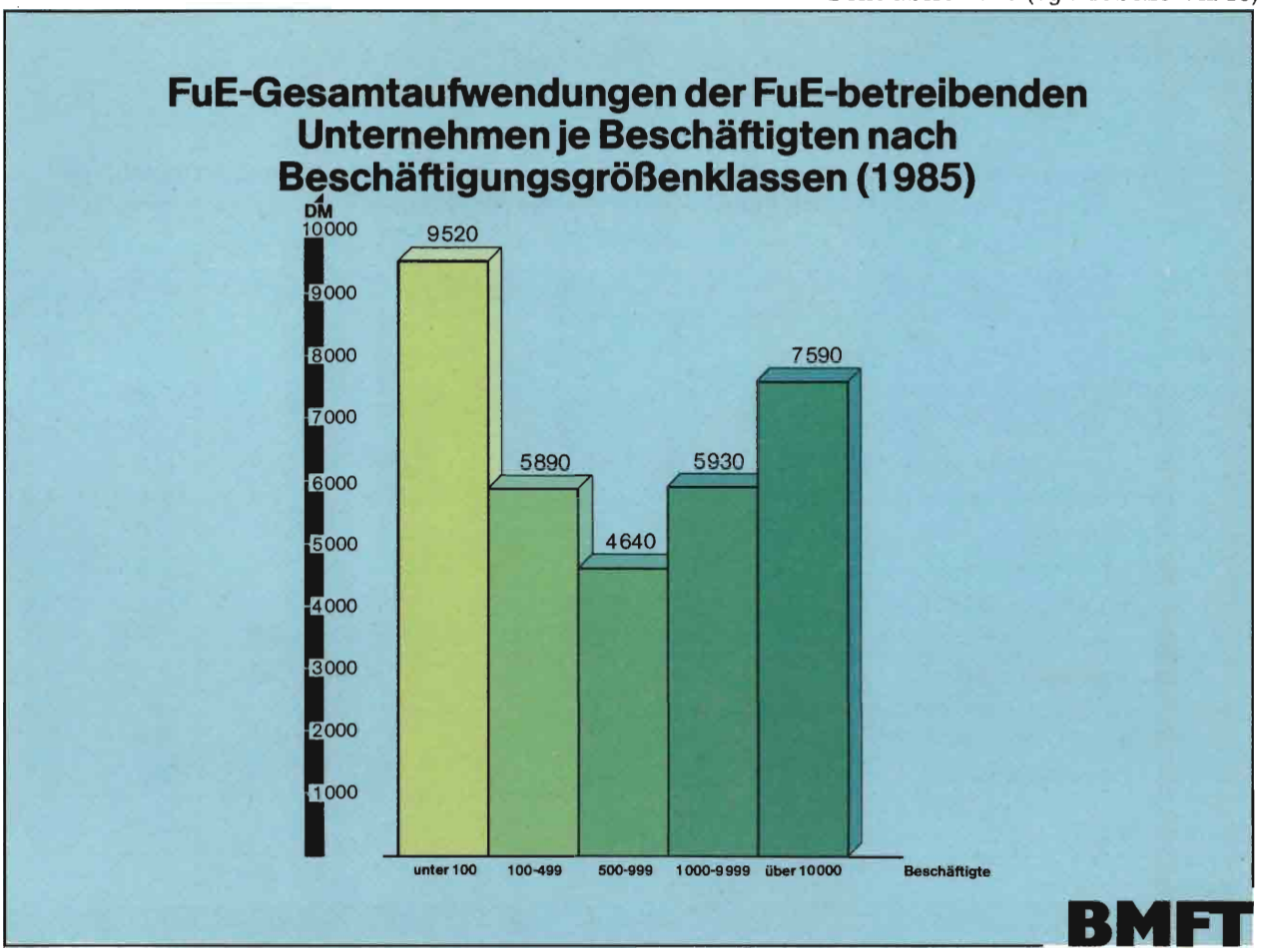


Schaubild II/16 (vgl. Tabelle VII/18)



BuFo 1988

Schaubild II/17 (vgl. Tabelle VII/18)

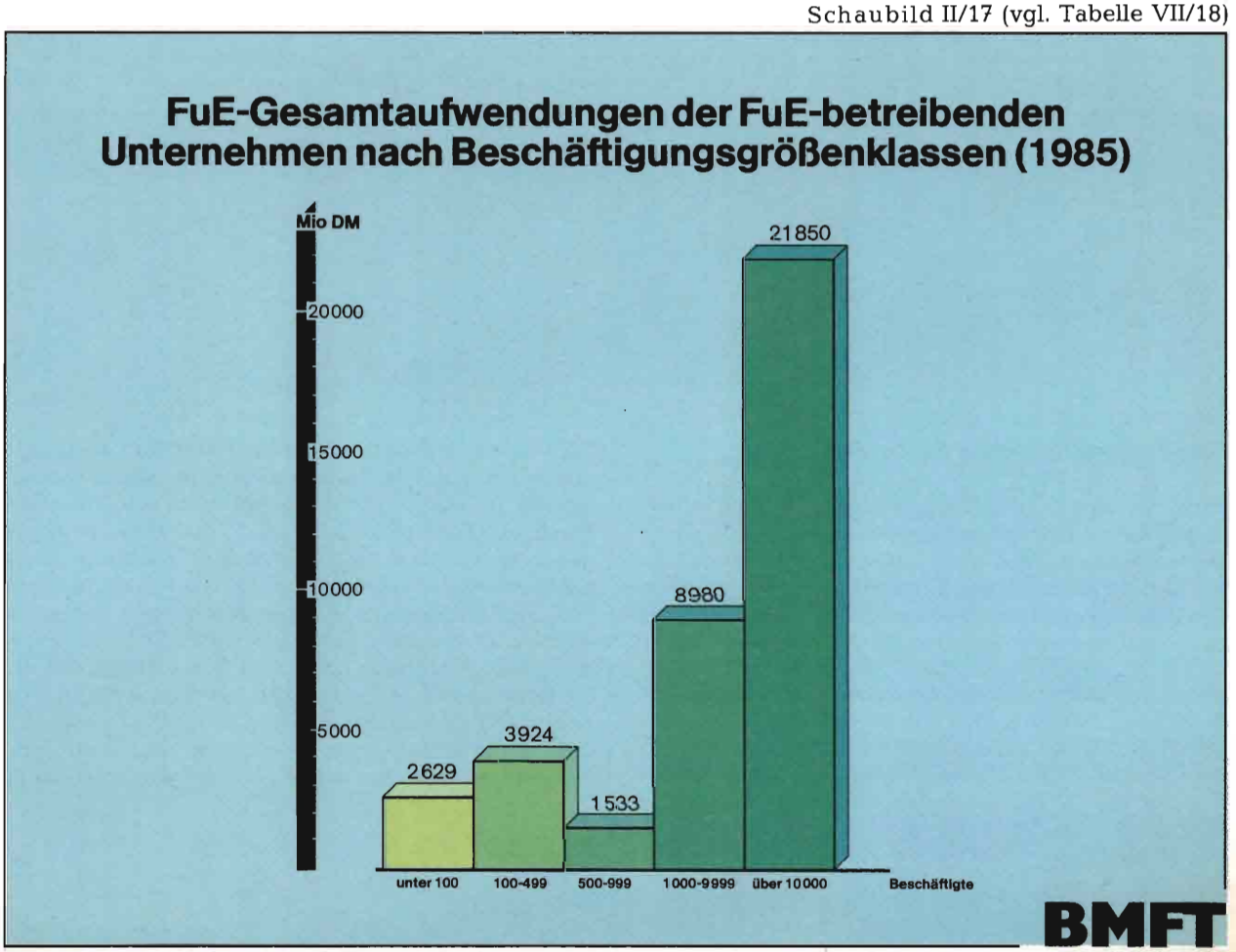


Tabelle II/21

Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation in kleinen und mittleren Unternehmen durch den Bund im Zeitraum von 1982 bis 1987

— Mio DM —

Ressort/Maßnahme	1982	1983	1984	1985	1986	1987 [1]
BMFT						
— Forschungspersonal-Zuwachsförderung ...	—	—	—	1,7	40,3	56,8
— Indirekt-spezifische Maßnahmen						
Sonderprogramm Mikroelektronik	75,3	130,1	108,0	14,5	—	—
Fertigungstechnik	—	—	31,9	90,0	106,6	72,6
Mikroperipherik	—	—	—	1,2	10,0	17,7
Bioverfahrenstechnik	—	—	—	—	0,5	6,8
— Fachprogramme BMFT	237,9	185,7	168,5	172,0	200,6	196,1
— Auftragsforschung und -entwicklung	13,0	13,1	21,2	40,0	50,6	49,1
— Forschungskooperation	—	—	—	2,0	7,4	13,4
— Förderung von Innovationsberatungsstellen und Technologie-Transferstellen	8,9	8,6	8,3	6,8	6,8	4,6
— TOU-Wagnisfinanzierung	6,0	5,9	16,1	36,5	40,3	42,8
Summe BMFT	341,1	343,4	354,0	364,7	463,1	459,9
BMWi						
— Personalkostenzuschuß	390,0	375,0	320,0	380,0	368,0	192,4
— Technologische Erstinnovation	9,9	3,6	—	—	—	—
— Förderung von FuE bei KMU in Berlin	6,3	7,6	8,1	8,0	8,4	8,4
— Industrielle Gemeinschaftsforschung	83,5	84,7	84,9	95,0	96,8	101,8
Summe BMWi	489,7	470,9	413,0	483,0	473,2	302,6
Insgesamt ...	830,8	814,3	767,0	930,0	936,3	762,5

1) vorläufige Ist-Werte

Quelle: BMFT

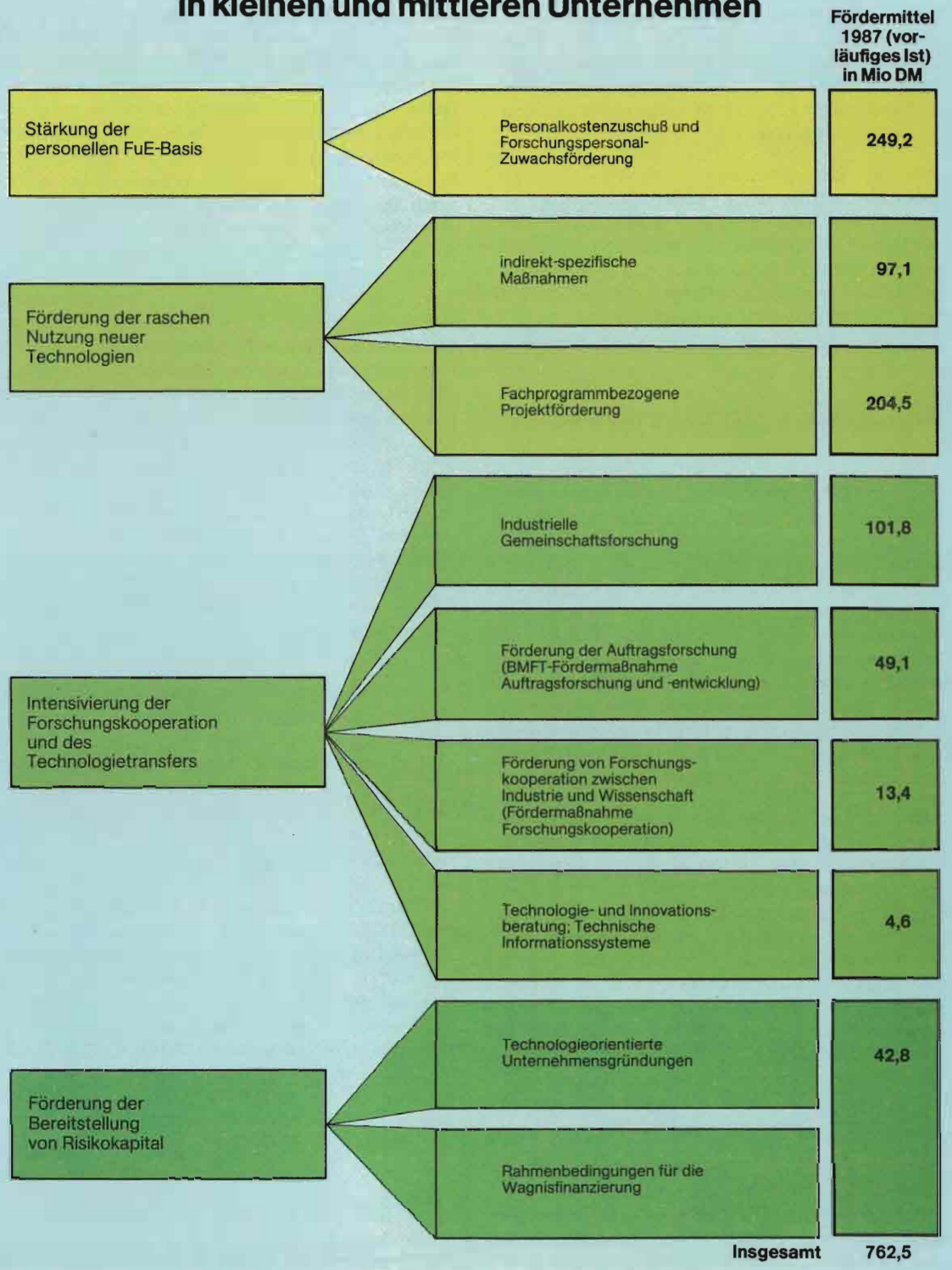
FuE-Personalförderung hat ihr Ziel erreicht

Ein Schwerpunkt des Konzeptes, dessen Maßnahmen in Schaubild II/18 gezeigt werden, ist die FuE-Personalförderung. Ziel dieser von vornherein befristeten Förderung war es, Anstöße zum Ausbau der personellen FuE-Kapazitäten zu geben und die Innovationsbereitschaft des Mittelstands allgemein zu stärken.

Neueste Zahlen aus der wissenschaftlichen Begleitforschung belegen, daß die erwünschte allgemeine Ausweitung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen inzwischen stattgefunden hat. Die Unternehmen, die Zuschüsse aus dem Personalkostenzuschußprogramm erhalten haben, erhöhten in der Zeit von 1980 bis 1987 im Durchschnitt ihre voll in FuE beschäftigten Personen von 2,7 auf 4,4 und die teilweise in FuE Beschäftigten von 4,6 auf 6,4 Personen. Hinzu kommen ca. 15 000 Neueinstellungen in den Jahren 1985-87 aus der Forschungspersonal-Zuwachsförderung. Da die personalorientierte FuE-Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen ihr Ziel erreicht hat, kann sie im Zuge der Steuerreform, die Eigenkapital und Innovationskraft des Mittelstandes merklich stärkt, beendet werden. Das Personalkostenzuschußprogramm ist 1987 ausgelaufen, die ebenfalls von vornherein befristete Forschungspersonal-Zuwachsförderung wird planmäßig abgewickelt.

Schaubild II/18 (vgl. Tabelle II/21)

Maßnahmen der Bundesregierung zur Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen



BMFT

BUFO 1988

Mikroelektronik als Schlüsseltechnik akzeptiert

Inzwischen hat die Debatte darüber, ob die Mikroelektronik überhaupt eingesetzt werden sollte, nachgelassen. Nicht zuletzt beigetragen hat hierzu die wachsende Erkenntnis, daß Branchen, die bei der Anwendung der Mikroelektronik im vorderen Feld liegen, bei der Beschäftigungsentwicklung besser abschneiden als solche, die bei der Anwendung im hinteren Feld zu finden sind. Vorbehalte von kleinen und mittleren Unternehmen gegenüber der Einführung der Mikroelektronik sind im übrigen auch nicht mehr feststellbar. Drohende Marktverluste mittelständischer Unternehmen z. B. im Maschinenbau konnten daher abgewendet werden.

Heute hat die Mikroelektronik — nicht zuletzt durch die indirekt-spezifischen Förderprogramme des BMFT — breiten Einzug in die mittelständische Wirtschaft gehalten. In kleinen und mittleren Unternehmen wächst mithin das Bewußtsein, daß neue Technik für die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe und die Sicherung der Arbeitsplätze notwendig ist.

Neue Herausforderungen für kleine und mittlere Unternehmen

Kleine und mittlere Unternehmen stehen im Innovationsprozeß vor neuen Herausforderungen. Ein Schwergewicht dieser Herausforderungen ergibt sich nach wie vor aus der zunehmenden Dynamik bei den modernen Schlüsseltechnologien. Ein Nachlassen der Forschungsanstrengungen in diesem Bereich hätte Nachteile für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft, die immerhin ein Drittel ihres Bruttosozialprodukts auf fremden Märkten verdient. Auch kleine Unternehmen sehen sich angesichts der wachsenden Verflechtung in den Weltmarkt zunehmend ausländischer Konkurrenz, insbesondere von Unternehmen sog. Schwellenländer, ausgesetzt.

Ein Beispiel sind die neuen industriellen Fertigungstechniken. Hier gilt es vor allem, den Wissens- und Erfahrungsstand in den Unternehmen zu erweitern. Zu einer bedeutenden Produktionskomponente wird immer mehr die Informationstechnik. Durch die informationstechnische Verknüpfung der mit der Fertigung zusammenhängenden Betriebsbereiche eines Unternehmens kann das Fertigungssystem in seiner Gesamtheit verbessert werden. Dies setzt allerdings erhebliche Änderungen der Betriebsstrukturen, der Organisation des Fertigungsprozesses und der Managementinstrumente voraus. Eine rechnerintegrierte Fertigung stellt vor allem kleine und mittlere Unternehmen vor besondere Anpassungsprobleme.

Auch die vielfältigen Betätigungsfelder der Biotechnologie sind eine Herausforderung für den Mittelstand. Dies schließt die Nutzung biotechnischer Verfahren für die eigene Produktion (z. B. Klonieren von Enzymen) ebenso ein, wie die Entwicklung von Produktionsanlagen (z. B. Bioreaktoren) einschließlich zugehöriger Meß- und Regeltechnik. Dieses betrifft z. B. den weiten Bereich des Apparate- und Gerätebaus.

Ein anderes grundsätzliches Problem, vor dem kleine und mittlere Unternehmen stehen, ergibt sich aus der Notwendigkeit, ständig die technische Entwicklung in ihrer Breite und Vielfalt zu beobachten. Angesichts sich verkürzender Innovationszyklen sind mittelständische Unternehmen gezwungen, die möglichen Rückwirkungen des technischen Fortschritts auf das eigene Produktionsprogramm ständig neu zu bedenken und entsprechende Anpassungsentwicklungen durchzuführen. Die Probleme der Beschaffung von Informationen über Markt- und Innovationspotential neuer technischer Entwicklungen sind nach den vorliegenden Erfahrungen bei vielen kleinen und mittleren Unternehmen allerdings noch nicht gelöst. Der immer wichtiger werdende Produktionsfaktor Information wird vom Mittelstand noch nicht genügend eingesetzt. Er nutzt auch Informationsdatenbanken noch zu wenig. Anders als Großunternehmen verfügen kleine und mittlere Unternehmen nicht über die Mittel, um an alle für eine erfolgreiche Innovation nötigen Informationen zu gelangen. Da die systematische Beobachtung des Marktes und der technischen Entwicklung geschultes Personal und höheren Aufwand erfordern, beschränken sich kleine und mittlere Unternehmen bei ihrer Neuerungstätigkeit meist auf die Lösung konkreter, am laufenden Produktionsprogramm orientierter Fragestellungen. Häufig ließe sich durch bessere Nutzung von Information (etwa über Patente) teure Doppelforschung vermeiden. Da es in kleinen und mittleren Unternehmen nicht selten an längerfristiger Planung mangelt, ist es für sie häufig wichtig, Spezialinformationen oder FuE-Leistungen extern einzukaufen. Kleine und mittlere Unternehmen sind daher auf ein gut funktionierendes System des technologischen Wissens- und Informationstransfers angewiesen.

Vor Schwierigkeiten insbesondere finanzieller Art stehen auch weiterhin technologieorientierte Unternehmensgründer. Hohe finanzielle Anforderungen entstehen vor allem bei der Entwicklung einer technischen Idee bis zum Prototyp. Nach drei Jahren Erfahrung mit dem Modellversuch Technologieorientierte Unternehmensgründungen ist erkennbar, daß jährlich mehrere hundert technologieorientierte Unternehmen neu und zusätzlich gegründet werden könnten, wenn ausreichendes Risikokapital zur Verfügung steht. Dabei ist noch mehr Inititative von privater Seite notwendig. Wichtige Impulse für mehr privates Engagement erwartet die Bundesregierung von dem 1987 in Kraft getretenen Bündel gesetzlicher Maßnahmen zur Mobilisierung von mehr Risikokapital. Dieses umfaßt das Unternehmensbeteiligungsgesellschaftsgesetz, das Gesetz zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für institutionelle Anleger, das Börsenzulassungs- und das Vermögensbildungsgesetz.

Perspektiven der Forschungsförderung von kleinen und mittleren Unternehmen

Die Forschungsförderung des Mittelstandes bleibt auch weiterhin ein wichtiges Ziel der FuT-Politik.

Zukünftige Aufgabenfelder sind:

- Information und Beratung in neuen Technologiefeldern
- Rasche Nutzung wichtiger technologischer Neuerungen
- Intensivere Zusammenarbeit von mittelständischer Wirtschaft und Wissenschaft
- Technologieorientierte Unternehmensgründungen
- Vermehrte Nutzung von Datenbanken
- FuE im Handwerk
- Stärkere Öffnung der direkten Projektförderung für den Mittelstand.

Information und Beratung in neuen Technologiefeldern

Auf neuen Technologiefeldern wurde in jüngster Zeit begonnen, sog. Demonstrationszentren wie z. B. das CAD/CAM-Labor in Karlsruhe modellhaft und befristet zu fördern. Derartige Zentren bieten „Schlüsseltechnologien zum Anfassen", d. h. sie informieren herstellerneutral über Anwendungsmöglichkeiten und Realisierungschancen neuer Technik und helfen, das Einstiegsrisiko bei neuer Technik für kleine und mittlere Unternehmen zu mindern. Außerdem fördern sie die rasche Entstehung eines Beratungs- und Schulungsmarkts, da sie auch von privaten Berater- und Weiterbildungsträgern genutzt werden können. Diese indirekte Fördermethode, durch die Bereitstellung einer geeigneten unternehmensübergreifenden Infrastruktur die Diffusion neuer Techniken voranzutreiben, hat sich nach ersten Erfahrungen sehr bewährt und sollte systematisch fortgeführt werden. Derartige Demonstrationszentren kommen z. B. auch bei den neuen regenerativen Energietechniken, in der Informations- und Fertigungstechnik und in der Bauforschung in Frage.

Rasche Nutzung wichtiger technologischer Neuerungen

Kleine und mittlere Unternehmen sollten möglichst rasch mit neuen Technologien vertraut werden. Wenn bei besonders wichtigen branchenübergreifenden Schlüsseltechnologien gravierende Hemmnisse der raschen Einführung neuartiger Techniken entgegenstehen, ist zu prüfen, ob und inwieweit staatliche Förderung durch indirekt-spezifische Maßnahmen in Betracht kommen kann. Die indirekt-spezifische Förderung hat sich nach den bisherigen Erfahrungen als ein Förderungstyp erwiesen, der von den kleinen und mittleren Unternehmen in hohem Maße akzeptiert wird. Allgemein positiv sehen diese Unternehmen die vergleichsweise hohe Transparenz der Förderkriterien, den stark reduzierten Antrags- und Bearbeitungsaufwand sowie die hohe Förderwahrscheinlichkeit, wenn die Antragsvoraussetzungen erfüllt sind.

Die indirekt-spezifische Förderung wurde in den letzten Jahren in der Mikroperipherik und bei der Einführung von CAD/CAM-Systemen sowie der Robotertechnik angewandt. Diese Programme sind inzwischen ausgelaufen. Neuanträge können hingegen noch in dem 1986 begonnenen indirekt-spezifischen Programm in der Biotechnologie gestellt werden. Geplant ist eine zeitlich befristete indirekt-spezifische Förderung der rechnerintegrierten Fertigungstechnik (Computer Integrated Manufacturing = CIM).

Intensivere Zusammenarbeit von mittelständischer Wirtschaft und Wissenschaft

Während Großunternehmen in stärkerem Umfang über Kontakte zu Forschungseinrichtungen verfügen, haben kleine und mittlere Unternehmen noch oft Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft. Dabei sind sie zunehmend auf eine derartige Zusammenarbeit angewiesen, da sie FuE vielfach aus Kostengründen auf eine kleine Kernmannschaft begrenzen müssen.

Die Bundesregierung bietet verschiedene Wege an, um kleine und mittlere Unternehmen an der Technikentwicklung in der erforderlichen Breite und Differenziertheit zu beteiligen:

Bewährt hat sich die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung. Hier kooperieren kleine und mittlere Unternehmen über die branchenweise organisierten Forschungsvereinigungen, wenn die zu lösenden Probleme das einzelne Unternehmen überfordern und die Ergebnisse der in Forschungsinstituten ausgeführten FuE-Projekts genügend Raum für betriebsindividuelle Anpassungen lassen. Die industrielle Gemeinschaftsforschung wird aufgrund der guten bisherigen Erfahrungen weiterhin nachhaltig unterstützt.

Auch von der Förderung der Auftragsforschung und -entwicklung gehen wichtige Impulse für die Zusammenarbeit mittelständischer Unternehmen und der Wissenschaft aus. Bei der Auftragsforschung und -entwicklung können kleine und mittlere Unternehmen externe Forschungsinstitute und private Unternehmen mit der Lösung von unternehmenspezifischen FuE-Problemen beauftragen. Die Neukonzeption dieser Fördermaßnahmen wird den Akzent noch stärker auf die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft setzen.

Der Technologietransfer über Köpfe wird in besonderem Maße durch die Fördermaßnahme „Forschungskooperation zwischen Industrie und Wissenschaft" angestoßen. Dieser neuartige Förderansatz, bei dem Wissenschaftler aus Unternehmen für eine bestimmte Frist zur Durchführung unternehmenbezogener FuE in Forschungseinrichtungen entsandt werden, stellt einen besonders effizienten Weg dar, die Umsetzung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in industrielle Innovationen zu beschleunigen. Aufgrund der vorliegenden Erfahrungen wird geprüft, ob die Maßnahme fortgeführt werden soll.

Technologieorientierte Unternehmensgründungen

Die Bereitschaft zur Existenzgründung ist in der Bundesrepublik Deutschland nach wie vor in hohem Maße vorhanden. Es zeigt sich aber, daß bei vielen Unternehmensgründungen zukunftsorientierte Technik oft nicht im Vordergrund steht. Vielfach sind auch Mut und Risikobereitschaft privater Institutionen noch nicht ausgeprägt genug, um die hohen finanziellen Aufwendungen, die mit technologieorientierten Unternehmensgründungen verbunden sind, zu übernehmen. Der hier ansetzende Modellversuch Technologieorientierte Unternehmensgründungen wird unter Einbeziehung der Effekte der neueingeführten gesetzlichen Maßnahmen zur Mobilisierung von mehr Risikokapital gegenwärtig durch eine externe Expertengruppe ausgewertet. Danach ist zu entscheiden, ob und ggf. durch welche Maßnahmen künftig die Gründung technologieorientierter Unternehmen unterstützt werden kann.

Vermehrte Nutzung von Datenbanken

Kleine und mittlere Unternehmen sind in besonderem Maße auf gehaltvolle, aktuelle und umfassende Fachinformationen sowie ihre leichte und schnelle Benutzbarkeit angewiesen, da ihre Innovationsfähigkeit vor allem vom effizienten Umgang mit Informationen abhängt. Durch eine frühzeitige und gezielte Berücksichtigung bereits vorhandenen Wissens werden überflüssige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie kostspielige Doppel- und Nacherfindungen vermieden. Nicht nur im Unternehmen vorhandene Informationen, sondern vor allem die weltweit veröffentlichten Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung bieten ein großes Innovationspotential, das für die wirtschaftliche Entwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes immer wichtiger wird. Insbesondere durch den noch laufenden Modellversuch Informationsvermittlung hat die Bundesregierung eine neue Initiative ergriffen, um die bislang noch relativ schwache Nutzung von Informationsdatenbanken durch kleine und mittlere Unternehmen zu verbessern. Weitere Schritte über die Förderung einer stärkeren Nutzung von Datenbanken durch mittelständische Unternehmen hinaus werden sich auf die Förderungen spezieller, am mittelständischen Bedarf orientierter Datenbanken (z. B. über Ausschreibungen von Forschungsprogrammen, Fort- und Ausbildungsmöglichkeiten), sowie auf bessere Aufbereitung des Datenbankangebots und Fortbildungen von Informationsvermittlern konzentrieren.

FuE im Handwerk

Das Handwerk steht ständig von neuem vor der Aufgabe, den Umgang mit neuen Techniken etwa bei Instandsetzungs- oder Umgestaltungsarbeiten zu meistern. Es wird im übrigen als Anwender neuer Technologien in besonderem Maße mit dem damit einhergehenden Strukturwandel konfrontiert. Inzwischen befaßt sich das Handwerk immer intensiver mit den Herausforderungen und Auswirkungen neuer Technologien.

Die Bundesregierung unterstützt diese Bemühungen auf verschiedenen Gebieten. Ein Beispiel ist die Förderung des Metall- und Technologiezentrums Koblenz bei der Aus-, Fort- und Weiterbildung. Weitere Beispiele sind die im Rahmen der Projektförderung ins Leben gerufenen Modellvorhaben zur Nutzung neuer technologischer Entwicklungen. Es handelt sich um verschiedene Projekte zur Energieeinsparung, zum Umweltschutz, zur Humanisierung des Arbeitslebens und zur Denkmalpflege.

In einer breit angelegten Untersuchung läßt der Zentralverband des deutschen Handwerks z. Z. mit Unterstützung des BMFT prüfen, inwieweit das Handwerk durch bessere Information der Betriebe (etwa über Datenbanken), durch Demonstration neuer Technik und durch Anpassung neuer Technologien an den Bedarf in Handwerksbetrieben unterstützt werden kann.

Stärkere Öffnung der direkten Projektförderung für den Mittelstand

Im Bereich der direkten Projektförderung unterstützt der BMFT insbesondere FuE-Vorhaben in Schwerpunktbereichen der Forschung. Die Erfahrungen zeigen, daß forschungsintensive kleine und mittlere Unternehmen etwa in den Bereichen Energie- und Umwelttechnik, Humanisierung des Arbeitslebens sowie Laser- und Fertigungstechnik an der direkten Projektförderung partizipieren. Der neue Förderansatz „Verbundvorhaben" bietet ihnen zusätzliche Chancen zur Mitwirkung, z. B. im Rahmen von Projekten zur Humanisierung des Arbeitslebens (etwa in der Gießerei-, Schmiede- und Druckindustrie). Besondere Umsetzungsmaßnahmen sollen hier dafür sorgen, daß ein breiter Transfer der Forschungsergebnisse zu den jeweiligen interessierten kleinen und mittleren Unternehmen auch anderer Branchen erfolgt. Um den Zugang von kleinen und mittleren Unternehmen zur direkten Projektförderung weiter zu verbessern, sind Verwaltungsvereinfachungen (z. B. Pauschalierung von Kostensätzen) vorgesehen.

10. Die Ressourcen für Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich

Die Beurteilung der Forschungsleistungen eines Landes auf der Grundlage forschungsstatistischer Daten erfordert eine sorgfältige Auswahl und Interpretation der verwendeten Statistiken und Indikatoren. Dies gilt ganz besonders für internationale Vergleiche. Sie können nur dann zu tragfähigen Ergebnissen führen, wenn die verwendeten Daten aus abgestimmten Erhebungsprogrammen stammen und eine größtmögliche Vergleichbarkeit aufweisen.

Grundlegende Arbeit auf diesem Gebiet leistet die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Seit mehr als 20 Jahren führt sie in zweijährigem Rhythmus Erhebungen in ihren Mitgliedstaaten durch. Die dafür maßgebenden international vereinbarten Richtlinien sind im Frascati-Hand-

buch (Paris 1981) zusammengefaßt. Methodische Arbeit und Berichterstattung der OECD erstrecken sich von den traditionellen Statistiken über Patentdaten bis zu den sogenannten output-Statistiken, wie z. B. den bibliometrischen Indikatoren, die allerdings noch in einem experimentellen Stadium sind. An dieser Stelle soll daher vor allem auf die gut eingeführten Daten über die FuE-Ausgaben und das Forschungspersonal Bezug genommen werden.

Neben der OECD führen auch die Europäischen Gemeinschaften (EG) regelmäßig FuE-Erhebungen durch. Während die OECD die in einem Land für FuE tatsächlich eingesetzten Mittel (Bruttoinlandsausgaben) erhebt, beziehen sich die Angaben der EG auf die für FuE veranschlagten Haushaltsmittel. Neben den Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) veröffentlicht auch die OECD Daten über die staatliche Finanzierung von Forschung und Entwicklung, die mit denen der EG vergleichbar und — wie auch dort — in einer sozio-ökonomischen Gliederung nach Forschungszielen darstellbar sind.

Tabelle II/22
(vgl. Tabelle VII/25)

Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) in ausgewählten Staaten

Staat	1981	1983	1985[1])
	— in Mio $[2]) —		
Bundesrepublik Deutschland	14 452	16 713	19 790
Frankreich	10 258	12 368	14 583
Großbritannien[3])	11 308	12 381	14 371
Italien	4 395	5 335	7 020
Niederlande	2 658	2 953	3 246
Japan	24 219	31 098	40 083
USA	73 653	88 002	111 755
Kanada	3 692	4 434	5 339
	— in % des BIP[4]) —		
Bundesrepublik Deutschland	2,5	2,5	2,7
Frankreich	2,0	2,2	2,3
Großbritannien[3])	2,4	2,3	2,3
Italien	1,0	1,1	1,3
Niederlande	2,0	2,0	2,0
Japan	2,3	2,6	2,8
USA	2,5	2,6	2,8
Kanada	1,2	1,4	1,4

[1]) Bei den Angaben für 1985 handelt es sich um vorläufige Daten der OECD, die z.T. auf nationalen Schätzungen, z.T. auf Schätzungen der OECD basieren.
[2]) nominale Ausgaben, umgerechnet in US-$ Kaufkraftparitäten
[3]) nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen
[4]) BIP: Bruttoinlandsprodukt
Quelle: OECD (1987), Ergebnisse gerundet

Tabelle II/23

Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) je Einwohner in ausgewählten Staaten
— in US $ — [1])

Staat	1981	1983	1985[2])
Bundesrepublik Deutschland	234	272	324
Frankreich	190	226	264
Großbritannien[3])	203	220	256
Italien	77	94	123
Niederlande	187	206	224
Japan	206	261	332
USA	320	375	467
Kanada	152	178	210

[1]) nominale Ausgaben, umgerechnet in US-$ Kaufkraftparitäten
[2]) vorläufige Daten
[3]) nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen (BAFE)
Quelle: OECD, Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen des BMFT

Das umfangreiche und differenzierte Erhebungsprogramm der OECD führt dazu, daß die Berichterstattung nicht so aktuell sein kann wie es wünschenswert wäre. Durch den Einsatz von Schätzungen bemüht sich die OECD, hier den Anforderungen der Datennutzer entgegenzukommen. Die letzte Erhebung der OECD, die das Jahr 1985 betrifft, ist z. Z. noch nicht abgeschlossen, so daß veröffentlichte Daten über dieses Jahr noch vorläufigen Charakter haben können. Dies ist bei der Beurteilung der hier beschriebenen Entwicklung der FuE-Ausgaben der Staaten Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Japan, USA und Kanada zu berücksichtigen.

Eine wichtige Kennzahl für den internationalen Vergleich ist der Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt eines Landes. Die Tabelle II/22 zeigt, daß die Bundesrepublik Deutschland hier 1985 mit einem Anteil von 2,7 % mit Japan und den USA (beide 2,8 %) eine Spitzenposition einnimmt; dies gilt im übrigen für den gesamten betrachteten Zeitraum. Eine sehr dynamische Entwicklung der FuE-Ausgaben in den letzten Erhebungsjahren verzeichnet — neben den USA und Japan — vor allem Italien. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn man die Bruttoinlandsausgaben für FuE auf die Zahl der Einwohner des jeweiligen Landes bezieht. Die höchsten Pro-Kopf-Ausgaben haben die USA; Japan und die Bundesrepublik liegen nahezu gleichauf auf dem zweiten Platz. Den höchsten relativen Anstieg dieser Größe zwischen 1983 und 1985 weist Italien auf (vgl. Tabelle II/23).

Betrachtet man die Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für FuE, so zeigen sich recht unterschiedliche Tendenzen. Einen Anstieg der von der Wirtschaft finanzierten FuE-Ausgaben verzeichnen neben der

Schaubild II/19 (vgl. Tabelle II/22)

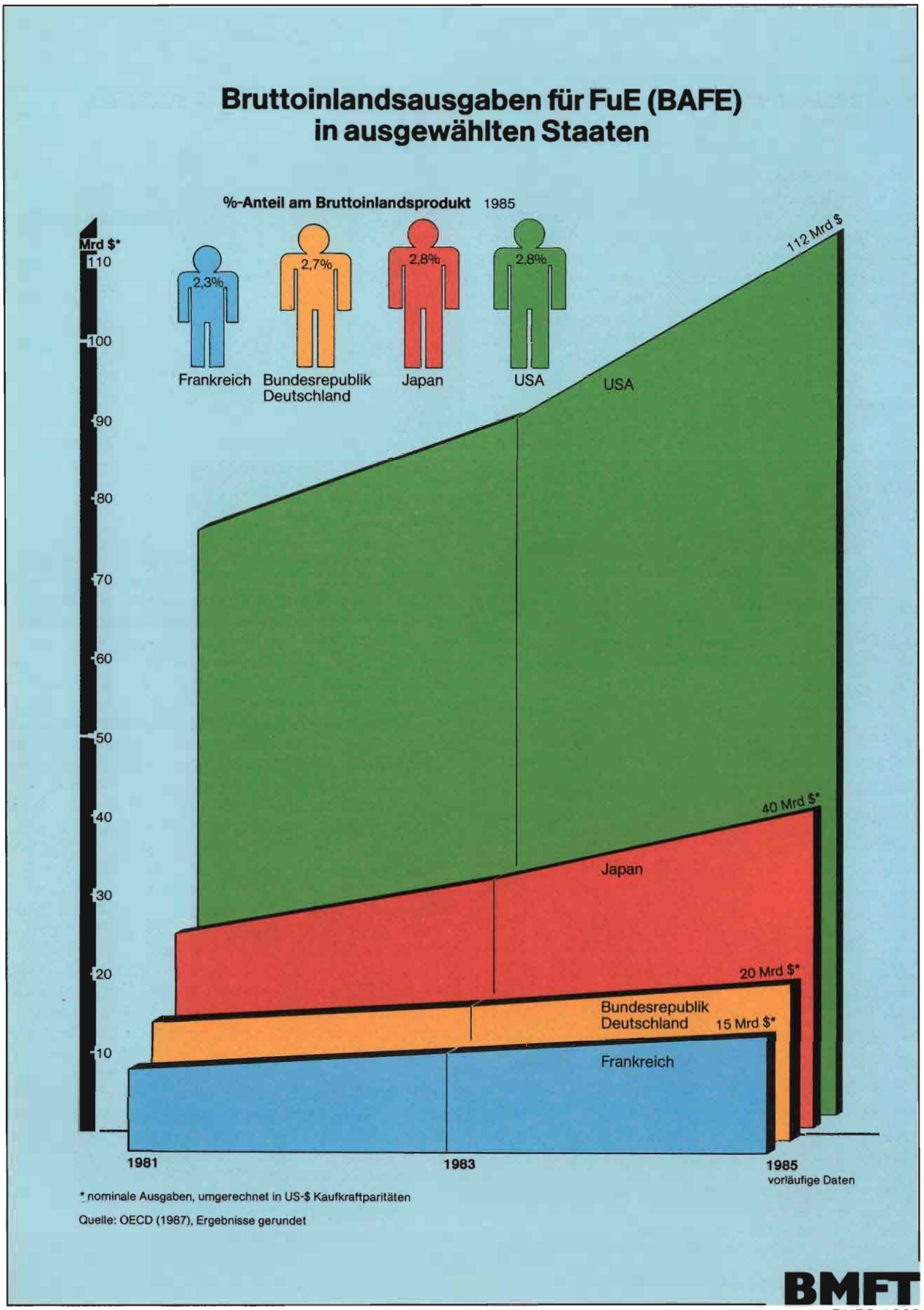


Tabelle II/24
(vgl. Tabelle VII/25)

Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE)

— Anteile in % —

	finanziert								
	von der Wirtschaft			aus öffentlichen Mitteln			von sonstigen		
	1981	1983	1985 [1]	1981	1983	1985 [1]	1981	1983	1985 [1]
Bundesrepublik Deutschland	58,0	59,1	60,9	40,7	39,4	37,6	1,3	1,5	1,5
Frankreich	40,9	42,0	41,4	53,4	53,8	53,0	5,7	4,2	5,6
Großbritannien [2]	41,3	42,1	46,1	49,0	50,2	43,4	9,7	7,7	10,5
Italien	50,1	45,1	44,6	47,2	52,4	51,7	2,7	2,5	3,7
Niederlande	44,0	46,4	49,4	50,0 [3]	47,2	45,8	6,0	6,4	4,8
Japan	62,3	65,2	68,9	26,9	24,0	21,0	10,8	10,8	10,1
USA	48,8	49,4	48,4	49,3	49,7	49,8	1,9	0,9	1,8
Kanada	41,9	38,6	41,7	49,9	52,2	48,9	8,2	9,2	9,4

[1]) vorläufige Daten
[2]) nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen
[3]) OECD-Schätzung, basierend auf nationalen Erhebungen

Quelle: OECD (1987)

Bundesrepublik Deutschland auch Großbritannien, Japan und die Niederlande; in Italien dagegen ist der Anteil der Wirtschaft zwischen 1981 und 1985 stark zurückgegangen. In den übrigen Staaten ist keine eindeutige Tendenz festzustellen (vgl. Tabelle II/24 und Schaubild II/20). Die Entwicklung der aus öffentlichen Mitteln finanzierten Bruttoinlandsausgaben für FuE verläuft im wesentlichen der Entwicklung der Mittel der Wirtschaft entgegengesetzt. Deutlich rückläufig ist der Anteil der öffentlichen Finanzierung im betrachteten Zeitraum in der Bundesrepublik Deutschland, in den Niederlanden und in Japan. In Japan beträgt er nur noch gut ein Fünftel der gesamten FuE-Ausgaben, in der Bundesrepublik Deutschland liegt er nun mit 37,6 % deutlich unter 40 %. In Großbritannien stieg der staatliche Anteil 1983 gegenüber 1981 noch an (von 49 % auf rund 50 %), 1985 verringerte er sich sehr stark und liegt nun bei gut 43 %. In Frankreich (53,0 %) und Italien (51,7 %) hat die öffentliche Finanzierung 1985 den größten Anteil an den Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung, in den übrigen Staaten liegt dieser Anteil zwischen 45 % und 50 %. Die zwischen den Ländern sehr unterschiedliche Größenordnung des Anteils, der aus sonstigen Quellen (z. B. durch das Ausland) finanziert wird, deutet auf nationale Besonderheiten in der Forschungsfinanzierung hin (vgl. auch Tabelle VII/25).

Die Beurteilung der Entwicklung des FuE-Personals im internationalen Vergleich gestaltet sich besonders schwierig, da hier für die meisten Staaten nicht einmal vorläufige Daten für 1985 vorliegen. Einen Überblick über den Anteil des in FuE tätigen Personals an den Erwerbspersonen der betrachteten Staaten auf der Basis der verfügbaren Daten gibt Tabelle II/25. Wenn

Tabelle II/25

In FuE tätiges Personal je 1 000 Erwerbspersonen in ausgewählten Staaten

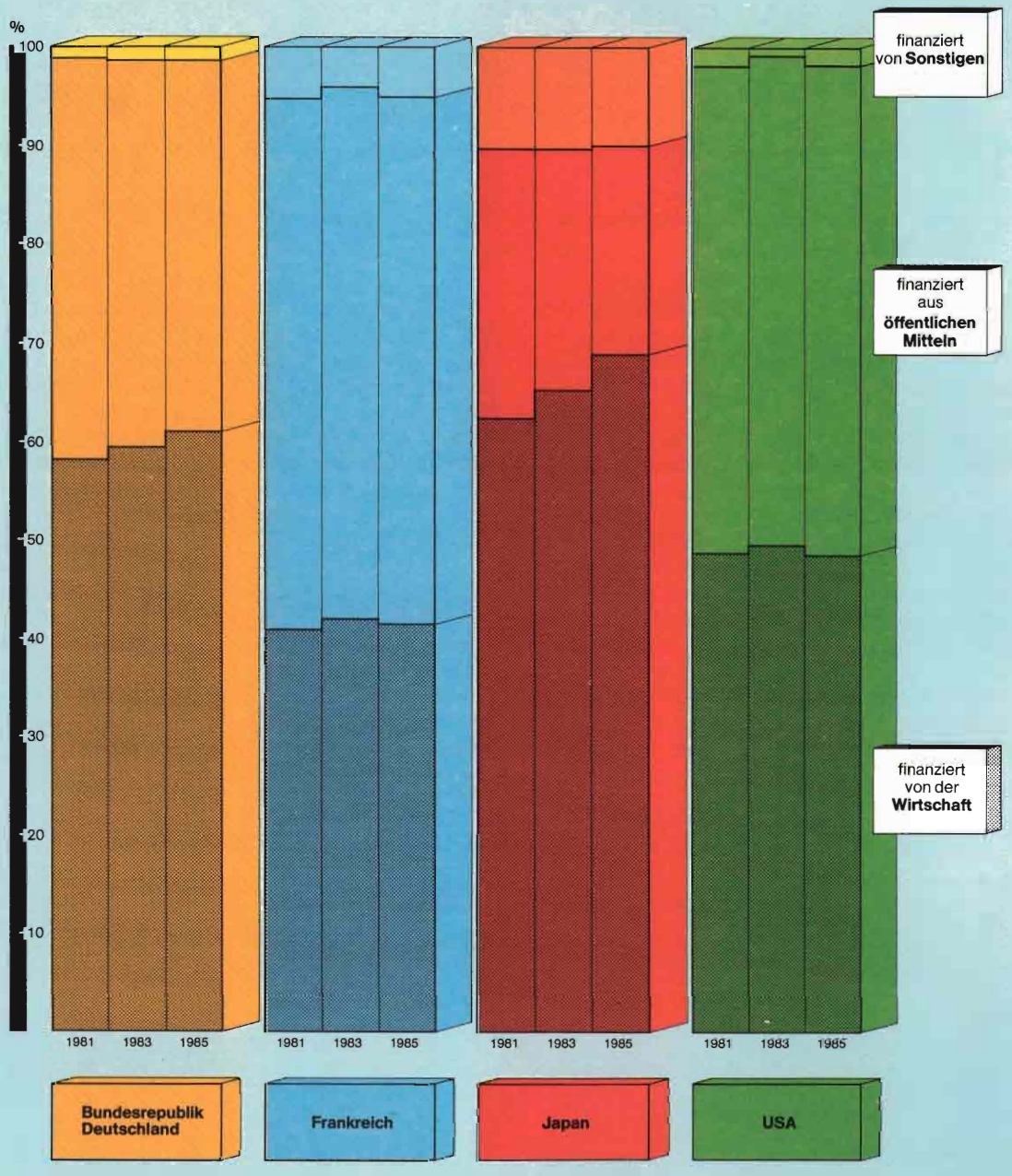
Staat	1981		1983		1985	
	insgesamt	darunter Forscher	insgesamt	darunter Forscher	insgesamt	darunter Forscher
Bundesrepublik Deutschland	13,3	4,6	13,5	4,8	.	.
Frankreich	10,6	3,6	11,0	3,9	.	.
Großbritannien	.	.	.	.	.	.
Italien	4,5	2,3	4,9	2,7	.	.
Niederlande	10,3	3,7	9,9	3,7	.	.
Japan [1]	11,4	6,9	12,1	7,4	12,8	7,9
USA	.	6,2	.	6,4	.	6,7 [2]
Kanada	5,6	2,6	6,0	2,8	.	.

[1]) Daten mit anderen Staaten nicht vergleichbar, da nicht vollständig in Vollzeitäquivalenten ausgedrückt
[2]) nationale Schätzung

Quelle: OECD (1987)

Schaubild II/20 (vgl. Tabelle II/24)

Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) im internationalen Vergleich
(Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Japan, USA)



Quelle: OECD (1987)

1985 = vorläufige Daten

BMFT
BUFO 1988

auch hieraus noch keine Schlüsse auf die aktuelle Entwicklung möglich sind, so läßt sich zumindest bis 1983 ein Anstieg der betrachteten Anteile gegenüber 1981 feststellen, dies gilt ebenfalls für den Anteil der Forscher an den Erwerbspersonen (vgl. auch Tabelle VII/38).

Wie bereits erwähnt, umfaßt die Berichterstattung der OECD außerdem Daten über die staatlich finanzierten FuE-Ausgaben; es handelt sich hierbei um Haushaltsansätze. Von Interesse ist, daß hierin auch die öffentlichen Mittel enthalten sind, die für Forschung und Entwicklung im Ausland bestimmt sind. Diese Darstellungsart erlaubt zudem, den Anteil der Verteidigungsforschung von der zivilen Forschung zu trennen, was für die Analyse der Ausgabenentwicklung oft von großer Bedeutung ist. Die Tabelle II/26 zeigt die Entwicklung dieser Ausgaben und zwar jeweils als Anteil am Bruttoinlandsprodukt für die hier betrachteten acht Staaten.

Wenn auch der Vergleichbarkeit dieser Daten gewisse Beschränkungen auferlegt sind (etwa hinsichtlich der Angaben für die USA; vgl. Fußnote 4 der Tabelle II/26), so lassen sich doch bestimmte Tendenzen erkennen. Entsprechend der Entwicklung, die sich bei den öffentlichen Anteilen an der Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für FuE zeigte, gehen hier die Anteile bei der Bundesrepublik Deutschland, Großbritannien und Japan zurück. Einen klaren Anstieg dieser Größe verzeichnen Frankreich, Italien und die USA. Betrachtet man die entsprechende Kenngröße bezüglich der zivilen FuE-Ausgaben, so zeigen sich auch hier rückläufige Anteile für die Bundesrepublik Deutschland, Großbritannien und Japan, während für Frankreich und Italien wiederum ein Anstieg gegeben ist. Bei den USA ist der Anteil 1983 gegenüber 1981 deutlich zurückgegangen und stagniert seitdem. Aus diesen Daten wird ebenfalls die relativ große Bedeutung des Anteils der Verteidigungsforschung in den USA, Großbritannien und Frankreich erkennbar; dies gilt weniger für die Bundesrepublik Deutschland und nur in ganz geringem Maße für die übrigen Staaten.

In den Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften läßt sich die Entwicklung der öffentlich finanzierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung für das jeweilige Haushalts-Soll bis zum Jahre 1986 darstellen (vgl. Tabelle VII/27). Einen Überblick über die Höhe dieser Ausgaben insgesamt sowie je Einwohner in den einzelnen Mitgliedstaaten im Jahre 1986 gibt das Schaubild II/21. Die Gliederung der Ausgaben auf der Grundlage der Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS 1983) zeigt die Anteile der einzelnen Forschungsziele an den öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben; diese Angaben sind für 1986 und 1987 (vorläufige Daten) verfügbar (vgl. Tabelle VII/26).

Hinsichtlich der Entwicklung der öffentlich finanzierten Ausgaben für FuE ist zu beachten, daß das „Europa der Zehn" (EUR 10) am 1. Januar 1986 um Spanien und Portugal erweitert wurde (EUR 12) und für die neuen Mitgliedstaaten die FuE-Daten nicht für den gesamten betrachteten Zeitraum zur Verfügung stehen. Bei der Untersuchung von Veränderungsraten wird daher teilweise auf das Europa der Zehn Bezug genommen (vgl. auch Tabelle VII/27).

Die Staaten der Europäischen Gemeinschaften veranschlagten 1986 FuE-Ausgaben in Höhe von 35,4 Mrd ERE (europäische Rechnungseinheiten, durchschnittlicher Wechselkurs 1986: 1 ERE =

Tabelle II/26

Anteil der gesamten staatlich finanzierten FuE-Ausgaben[1]) am Bruttoinlandsprodukt

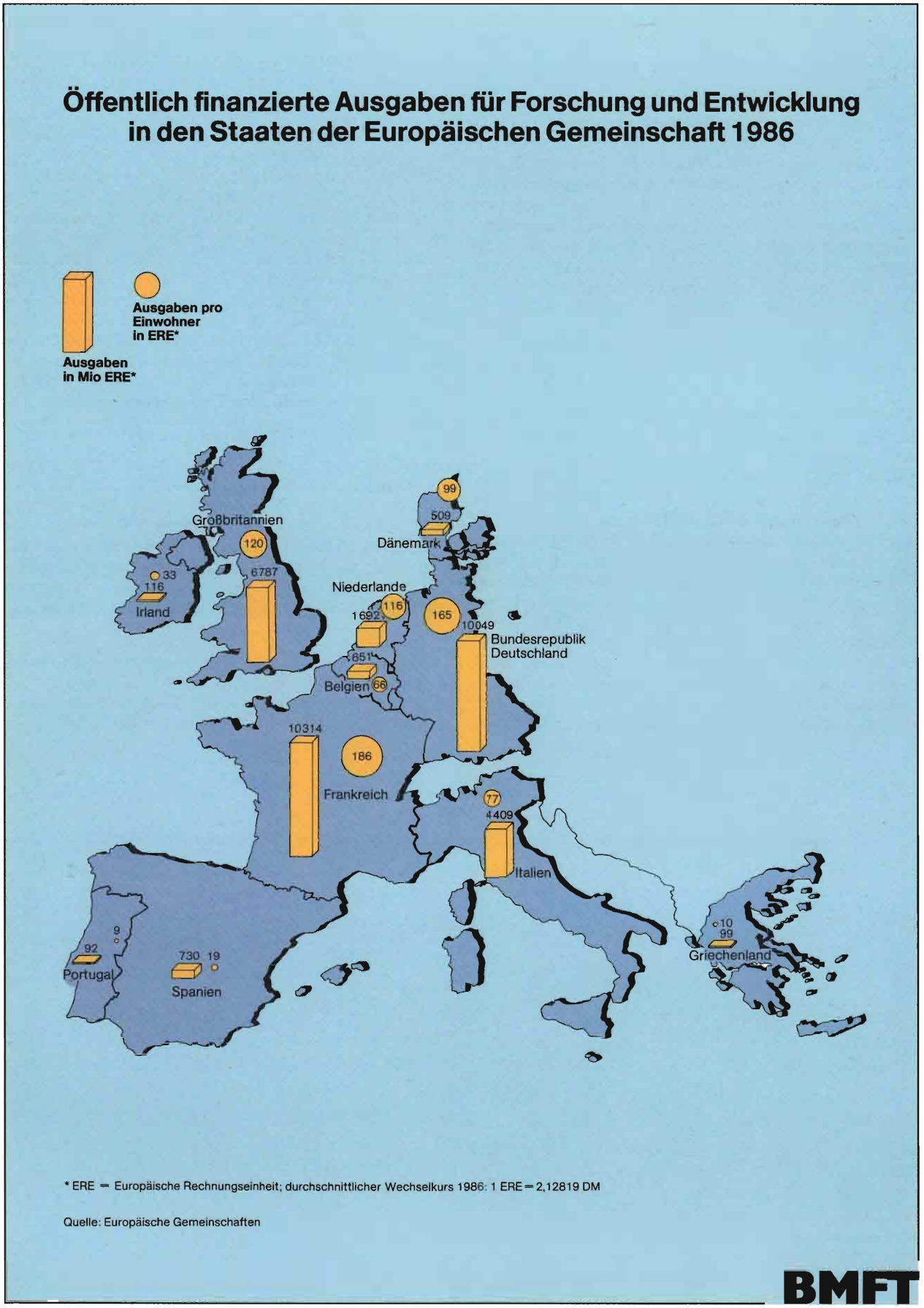
— in % —

Staat	Anteil insgesamt			darunter: Anteil der zivilen FuE-Ausgaben		
	1981	1983	1985[2])	1981	1983	1985[2])
Bundesrepublik Deutschland	1,15	1,14[3])	1,13	1,05	1,03[3])	1,00
Frankreich	1,31	1,41	1,47	0,81	0,95	1,01
Großbritannien	1,41	1,33	1,31	0,72	0,67	0,63
Italien	0,65	0,70	0,78	0,61	0,66	0,70
Niederlande	0,98	1,04	0,95[3])	0,95	1,01	0,92[3])
Japan	0,63	0,61	0,59	0,61	0,60	0,57
USA[4])	1,12	1,16	1,26	0,51	0,41	0,41
Kanada	0,58	0,66	0,63	0,55	0,62	0,59

[1]) Haushaltsansätze
[2]) zum Teil vorläufige Daten
[3]) Zeitreihenbruch im Vergleich zu den vorhergehenden Jahren
[4]) nur Bundesausgaben; ohne allgemeine Hochschulforschungsmittel und überwiegend ohne Investitionsausgaben

Quelle: OECD (1987)

Schaubild II/21 (vgl. Tabelle II/27)



2,13 DM). Ohne Spanien und Portugal betragen diese Ausgaben 34,6 Mrd ERE, das sind rund 2,9 % mehr als 1985. Gegenüber 1980 bedeutet dies eine Zunahme der Mittel um nahezu 80 %, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerung um mehr als 10 % entspricht. Der FuE-Anteil am gesamten Haushaltsvolumen, der 1980 3,13 % (EUR 10) betrug, liegt 1986 bei 3,11 % (EUR 12), ohne die beiden neuen Mitgliedstaaten beläuft sich dieser Anteil sogar auf 3,20 %. Der Anteil der öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt stieg zwischen 1980 und 1986 für das Europa der Zehn von 0,97 % auf 1,11 % an, gegenüber 1985 ist allerdings ein Rückgang dieses Anteils zu verzeichnen, in diesem Jahr belief er sich noch auf 1,13 %. Für das Europa der Zwölf liegt der entsprechende Anteil nun bei 1,04 %.

Die Entwicklung der FuE-Ausgaben in den einzelnen Mitgliedstaaten verläuft sehr unterschiedlich. Betrachtet man das Europa der Zehn, so weisen vor allem Italien und Dänemark zwischen 1985 und 1986 sehr hohe Steigerungsraten auf, dies gilt etwas weniger ausgeprägt auch für Irland und die Niederlande. Stärkere Mittelrückgänge ergeben sich in diesem Zeitraum dagegen für Großbritannien und Griechenland.

Gemessen am jeweiligen Haushaltsvolumen dieser 10 Mitgliedstaaten zeigt sich, daß bei Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland der Anteil der FuE-Ausgaben in den Jahren 1980 — 1986 stets über dem durchschnittlichen Anteil lag, der Anteil Großbritanniens beläuft sich seit 1980 in etwa in Höhe dieses Durchschnittswerts, die übrigen Staaten liegen deutlich darunter.

Vergleichbar ist die Situation, wenn man den Anteil der öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt betrachtet. Hier liegen Frankreich und Großbritannien 1986, wie schon in den Vorjahren, deutlich über dem durchschnittlichen Anteil (EUR 10), die Bundesrepublik Deutschland bewegte sich mit ihrem Anteil seit Jahren knapp über dem Durchschnitt, 1986 liegt sie — wie schon 1984 — knapp darunter (vgl. Tabelle VII/27).

Auch bezüglich des Ausgabenvolumens haben Frankreich, die Bundesrepublik Deutschland und Großbritannien den größten Anteil an den öffentlichen Mitteln der Gemeinschaft. Die Tabelle II/27 zeigt, daß diese 3 Staaten 1986 mit 78 % zu den FuE-Ausgaben beitrugen, 1981 — vor dem Eintritt Spaniens und Portugals — waren es noch über 80 %. Während sich dabei der Anteil Frankreichs 1986 gegenüber 1985 vergrößerte, verzeichnen die Bundesrepublik Deutschland und Großbritannien einen Rückgang. Neben Frankreich konnten auch Italien und — in geringerem Umfang — Dänemark ihre Anteile vergrößern. Leichte Rückgänge ihrer Anteile sind auch bei Belgien und den Niederlanden festzustellen.

Tabelle II/27

Anteil der einzelnen Mitgliedstaaten an den öffentlich finanzierten Ausgaben für FuE der Staaten der Europäischen Gemeinschaften [1]

— in % —

	1981 [2]	1986
Bundesrepublik Deutschland ..	30,3	28,2
Frankreich	27,9	29,5
Großbritannien	22,4	20,3
zusammen	80,6	78,0
Belgien	2,4	2,1
Dänemark	1,0	1,4
Griechenland	0,3	0,3
Spanien	.	.
Irland	0,3	0,3
Italien	8,3	10,7
Niederlande	5,2	5,0
Portugal	.	.
Insgesamt	100,0	100,0

[1]) auf der Grundlage von konstanten Preisen und Wechselkursen von 1980

[2]) ohne Spanien und Portugal

Quelle: EG Rundungsdifferenzen

Tabelle II/28 gibt einen Überblick über die Gewichte der einzelnen Forschungsziele an den gesamten öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben der einzelnen Mitgliedstaaten und der EG insgesamt sowie ihre Veränderungen zwischen 1980 und 1986. Faßt man gleichartige Forschungsziele zu Forschungszielgruppen zusammen, so erkennt man leichte Veränderungen in der Struktur der öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben (vgl. Tabelle II/29). Der Anteil der Ziele im humanitären und sozialen Bereich, der von 1980 bis 1985 stark zurückgegangen war, verzeichnet 1986 einen geringfügigen Zuwachs. Der technische Bereich hat seinen Anteil von 1985 bis 1986 — wie schon in den Vorjahren — weiter vergrößert. Der Anteil der Landwirtschaft bewegt sich 1986 auf demselben Niveau wie 1980, er liegt damit leicht unter dem Wert von 1985. Während der Anteil der „Allgemeinen Hochschulforschungsmittel" 1986 im Vergleich zu 1985 kräftig anstieg, ging der Anteil der „Nicht zielorientierten Forschung" etwas zurück. Ebenfalls rückläufig ist der Anteil der Verteidigungsforschung 1986

Tabelle II/28

Anteile der einzelnen Forschungsziele an den öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben der Mitgliedstaaten der EG 1980 und 1986 (Haushalts-Soll)

— in % —

Forschungsziel nach NABS-Kapiteln (NABS 1983)[1]	B		DK		D		GR		E	
	1980	1986	1980	1986	1980	1986	1980	1986	1980	1986
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	3,7	2,5	3,1	1,6	2,8	2,0	.	7,0	.	.
2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung	3,4	0,6	3,0	2,2	3,6	1,9	.	0,3	.	.
3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	15,9	2,4	13,0	1,0	6,1	3,2	.	2,7	.	.
4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit		2,1		6,0		3,1		7,5		.
5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	8,7	10,1	7,7	4,9	14,4	10,4	.	6,0	.	.
6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	4,8	7,2	8,8	7,7	1,9	2,0	.	24,7	.	.
7. Industrielle Produktivität und Technologie	14,9	16,2	13,6	16,1	10,0	14,6	.	9,4	.	.
8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	11,1	0,7	7,9	4,4	3,8	2,3	.	6,5	.	.
9. Weltraumforschung und -nutzung	5,6	7,3	3,6	2,7	4,3	4,5	.	0,3	.	.
10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel	31,8	22,8	39,1	33,5	43,1	31,6	.	26,5	.	.
11. Nicht zielorientierte Forschung		20,5		19,2		12,2		6,0		.
12. Nichtaufgliederbare Forschung	—	6,3	—	—	—	0,1	.	0,3	.	.
Anteil der zivilen FuE Insgesamt	99,7	98,5	99,7	99,6	89,9	87,9	.	97,3	.	.
13. Verteidigung	0,3	1,5	0,3	0,4	10,1	12,1	.	2,7	.	.
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	.	100,0	.	.

[1]) Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS 1983)
[2]) ohne Griechenland, Spanien und Portugal

Quelle: EG

Tabelle II/28

F		IRL		I		NL		P		GB		EUR 9	EUR 12	EG	
1980	1986	1980	1986	1980	1986	1980	1986	1980	1986	1980	1986	1980[2])	1986	1980	1986
3,0	1,4	0,9	0,6	2,1	1,3	0,9	0,6	.	10,9	0,9	1,8	2,3	1,8	1,0	0,8
4,1	3,2	7,3	3,9	1,2	1,0	5,7	4,2	.	11,6	1,7	1,5	3,3	2,9	0,3	1,2
5,5	0,4	10,5	0,9	5,4	0,9	6,2	3,0	.	2,9	2,5	1,0	5,5	1,6	13,8	6,0
	3,4		4,5		5,0		2,2		0,2		3,8		3,6		4,1
7,5	7,0	1,0	1,2	22,9	15,2	4,4	4,6	.	4,6	6,7	4,0	10,6	8,4	69,9	56,2
3,9	3,5	25,7	23,8	4,1	3,9	8,4	4,4	.	17,6	4,1	4,6	3,7	3,7	0,8	1,9
9,3	11,6	6,1	28,9	17,4	21,3	6,2	14,8	.	6,9	6,2	9,8	9,4	13,8	8,8	26,6
1,3	2,8	10,2	9,8	2,2	1,2	5,5	3,5	.	1,1	1,1	1,3	2,8	2,2	4,1	0,8
6,2	6,1	0,9	1,9	6,2	6,5	3,2	2,9	.	—	2,1	2,6	4,4	4,8	1,1	1,0
22,2	12,3	37,3	22,4	35,7	27,1	55,8	43,1	.	32,3	20,5	15,3	32,5	22,4	0,2	—
	14,7		2,2		6,6		9,8		0,6		3,0		10,7		1,3
0,4	1,1	—	—	—	1,2	0,6	4,3	.	11,3	—	0,3	0,2	1,0	—	—
63,5	67,6	100,0	100,0	97,3	91,5	96,8	97,4	.	100,0	45,8	49,1	74,6	66,0	100,0	100,0
36,5	32,4	—	—	2,7	8,5	3,2	2,6	.	—	54,2	50,9	25,4	34,0	—	—
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Rundungsdifferenzen

Tabelle II/29

Öffentlich finanzierte FuE-Ausgaben der Mitgliedstaaten der EG nach Forschungszielgruppen

— in % —

Forschungszielgruppen (nach NABS 1983)[1]	1980[2]	1985	1986
Humanitärer und sozialer Bereich (NABS-Kapitel 2, 3, 4 u. 8)	11,6	9,4	9,6
Technischer Bereich (NABS-Kapitel 1, 5, 7 u. 9)	26,7	28,2	28,7
Landwirtschaft (NABS-Kapitel 6)	3,7	3,8	3,7
Allgemeine Hochschulforschung (NABS-Kapitel 10)		21,2	22,4
Nicht zielorientierte Forschung (NABS-Kapitel 11)	32,4	11,1	10,7
Nicht aufgliederbare Forschung (NABS-Kapitel 12)	0,2	0,9	1,0
Verteidigung (NABS-Kapitel 13)	25,4	25,4	24,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0

[1]) Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS 1983); vgl. Tab. II/28

[2]) ohne Griechenland, Spanien und Portugal

Quelle: EG Rundungsdifferenzen

im Vergleich zu 1985, er beträgt nun knapp ein Viertel (24 %) der gesamten öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben der Staaten der EG (vgl. Tabelle II/29). Aus Tabelle II/28 ergibt sich, daß dieser hohe Anteil auf den weit überdurchschnittlichen Anteil der Verteidigungsforschung an den FuE-Ausgaben Großbritanniens (1986: 50,9 %) sowie Frankreichs (1986: 32,4 %) zurückzuführen ist. Für die Bundesrepublik Deutschland lag der entsprechende Anteil 1986 bei 12,1 % der öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben.

11. Patent- und Lizenzbilanz der Bundesrepublik Deutschland

Die Einnahmen und Ausgaben einer Volkswirtschaft im Patent- und Lizenzverkehr mit dem Ausland gehören seit einigen Jahren zu den weitgehend akzeptierten Indikatoren für Technologietransfer; die Aussagekraft dieses Indikators ist allerdings aufgrund verschiedener Probleme, auf die noch hingewiesen wird, eingeschränkt. Zusammen mit den Einnahmen und Ausgaben für technische Forschung — soweit sie sich aus den Positionen der Zahlungsbilanz eines Landes ermitteln lassen — bilden sie den wesentlichen Bestandteil der „Technologischen Zahlungsbilanz", die für den internationalen Vergleich im Rahmen der Forschungs- und Technologiepolitik verwendet wird.

Wenn auch die Ergebnisse der Patent- und Lizenzbilanz eines Landes interessante Einsichten in technologische Beziehungen und Strukturen vermitteln, so darf nicht außer acht gelassen werden, daß sie nur einen Teilbereich des Technologietransfers erfassen und daher allein auch nicht ausreichen, um daraus ein Urteil über den technologischen Entwicklungsstand eines Landes abzuleiten. Von großer Bedeutung für den grenzüberschreitenden Austausch technischen Wissens sind ebenfalls der Außenhandel mit technologisch hochwertigen Industrieprodukten, der Verkauf industrieller Anlagen und die Errichtung von Produktions- und Vertriebsstätten außerhalb der Grenzen des Heimatlandes eines Unternehmens. Außerdem wird der Technologietransfer auch durch andere Dienstleistungen (z. B. Forschungs- und Entwicklungsleistungen, Schulungs- und Beratungstätigkeiten) ermöglicht. Daten zum Bereich der Dienstleistungen stehen im Rahmen der Zahlungsbilanzstatistik jedoch nur für die Forschungs- und Entwicklungsleistungen zur Verfügung.

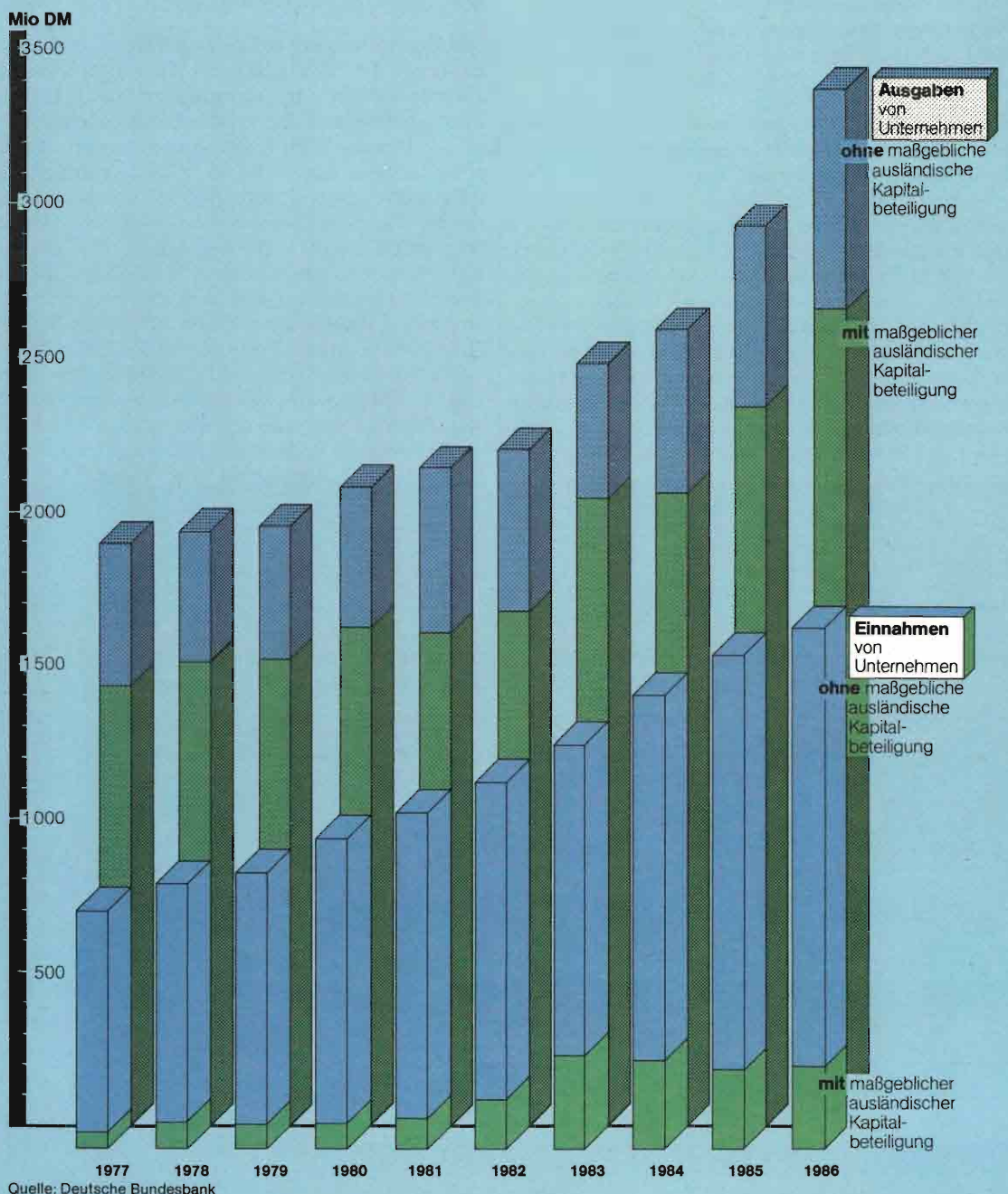
Über die Entwicklung des Patent- und Lizenzverkehrs der Bundesrepublik Deutschland mit dem Ausland wird von der Deutschen Bundesbank in regelmäßigen Abständen berichtet (vgl. etwa Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, Mai 1986). Die Ergebnisse basieren auf Meldungen gemäß der Außenwirtschaftsverordnung.

Die längerfristige Rückschau über die Einnahmen und Ausgaben für Patente, Erfindungen und Verfahren (vgl. Tabelle II/30) zeigt, daß sich das „traditionelle Defizit" der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1978 und 1982 knapp oberhalb einer Milliarde DM bewegte. Nach einer stärkeren Zunahme im Jahre 1983 und einem leichten Rückgang 1984 erfolgte in den Jahren 1985 und 1986 jeweils ein starker Anstieg des negativen Saldos (18,5 % bzw. 27,5 %). Wie bereits erwähnt, liegen die Ursachen für diese Schwankungen nicht notwendig im Bereich der erfinderischen Tätigkeit oder der technischen Innovation, keinesfalls darf aus dem Defizit auf eine „technologische Lücke" der Bundesrepublik Deutschland gegenüber dem Ausland geschlossen werden. Die Deutsche Bundesbank hat in diesem Zusammenhang 1986 insbesondere auf die Bedeutung des Ausmaßes der Kapitalverflechtung deutscher Unternehmen mit dem Ausland hingewiesen.

Für die deutsche Zahlungsbilanz werden daher die in der Bundesrepublik Deutschland ansässigen Unternehmen in solche mit und ohne maßgebliche Auslandsbeteiligung aufgeteilt. Insgesamt zeigt sich, daß die Unternehmen ohne maßgebliche ausländische Kapitalbeteiligung einen deutlichen Einnahmenüberschuß verzeichnen, der sich in den vergangenen Jahren kräftig ausgeweitet hat, 1986 jedoch abnahm. Bei Unternehmen mit maßgeblicher ausländischer Kapitalbeteiligung liegt dagegen ein beträchtlicher Ausgabenüberschuß vor. Hier stiegen die Ausgaben im Durchschnitt wesentlich stärker als die Einnahmen (vgl. Schaubild II/22).

Schaubild II/22 (vgl. Tabelle II/30)

Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren nach Unternehmen ohne und mit ausländische(r) Kapitalbeteiligung



Quelle: Deutsche Bundesbank

BMFT

BUFO 1988

Zwischen 1984 und 1985 stieg der Einnahmenüberschuß der Unternehmen ohne maßgebliche ausländische Kapitalbeteiligung von 661 auf 772 Mio DM (+16,8 %), 1986 ermäßigte er sich erstmals wieder und zwar auf 708 Mio DM (−8,3 %). Diese Unternehmen hatten 1986 einen Anteil von 84 % an den gesamten Einnahmen aus Patenten, Erfindungen und Verfahren, ihr Anteil an den Ausgaben betrug 21 % (vgl. Tabelle II/30). Die Unternehmen mit maßgeblicher ausländischer Kapitalbeteiligung haben weiterhin einen Ausgabenüberschuß, der sich in den letzten beiden Jahren stark ausweitete. Er lag 1986 mit knapp 2,4 Mrd DM um 14,3 % über dem Wert von 1985. Der Anteil dieser Unternehmen an den gesamten Ausgaben für Patente, Erfindungen und Verfahren belief sich 1986 auf 79 %, bei den Einnahmen machte er 16 % aus.

Die negative Patent- und Lizenzbilanz der Unternehmen mit ausländischer Kapitalbeteiligung kann durch sehr unterschiedliche Faktoren verursacht sein. Die Deutsche Bundesbank verweist in ihrem Monatsbericht vom Mai 1986 darauf, daß neben technologischen auch steuerliche oder ökonomische Gründe das Ausmaß von Lizenzverträgen zwischen verbundenen Unternehmen beeinflussen können. Vielfach wird auch die Einräumung von Lizenzen nicht durch Geldbeträge, sondern durch Sachleistungen entgolten, die in der Lizenzbilanz der Deutschen Bundesbank nicht in Erscheinung treten. Dies gilt auch für die Zahlung von Kostenbeiträgen zur Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Bei dieser Vergütungsform (vgl. Tabelle VII/24) verzeichnet die Bundesrepublik Deutschland seit langem Überschüsse, die sich zwischen 1981 und 1984 nahezu verdreifachten. 1985 erfolgte allerdings ein erheblicher Rückgang des Saldos auf 340 Mio DM (−41,5 % gegenüber 1984). Die Deutsche Bundesbank führt die diesem Rückgang zugrundeliegenden Ausgabensteigerungen nicht zuletzt auf verstärkte Bemühungen der Wirtschaft zurück, preisgünstige Angebote des Auslandes zu nutzen und Anschluß an die technische Entwicklung in bestimmten Spezialbereichen zu halten, in denen das Ausland über einen Technologievorsprung verfügt (wie z. B. in der Nachrichtentechnik). 1986 entwickelte sich der Einnahmenüberschuß wieder positiv, er betrug 369 Mio DM (+8,5 %).

Die Gliederung des deutschen Patent- und Lizenzverkehrs mit dem Ausland nach Wirtschaftszweigen (vgl. Tabelle VII/22) zeigt, daß die wichtigsten Lizenzgeber und -nehmer seit Jahren die Elektrotechnische Industrie (einschließlich Datenverarbeitung), die Chemische Industrie sowie die Metallerzeugenden und Metallverarbeitenden Industrien sind. Auf diese drei Bereiche entfielen 1986 rund 84 % der Einnahmen und 68 % der Ausgaben. Bei den Ausgaben hatte die Elektrotechnische Industrie mit 1 297 Mio DM (38,4 %) den Hauptanteil, bei den Einnahmen hat dieser Industriezweig dagegen nur einen Anteil von 320 Mio DM (18,9 %). Daraus ergibt sich ein Saldo von −977 Mio DM, der um knapp 22 % über dem von 1985 (−801 Mio DM) liegt. Als ein „Korrektiv" zu diesem Defizit kann man den Einnahmenüberschuß dieser Branche im Zahlungsverkehr zur technischen Forschung und Entwicklung (vgl. Tabelle VII/24) anse-

Tabelle II/30

Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren nach Unternehmen ohne/mit ausländische(r) Kapitalbeteiligung

Zeit	Einnahmen					Ausgaben					Saldo		
	insgesamt	Unternehmen				insgesamt	Unternehmen				insgesamt	Unternehmen	
		ohne		mit			ohne		mit			ohne	mit
		maßgebliche(r) ausländischer Kapitalbeteiligung					maßgebliche(r) ausländischer Kapitalbeteiligung					maßgebliche(r) ausländischer Kapitalbeteiligung	
	Mio DM		%	Mio DM	%	Mio DM		%	Mio DM	%	Mio DM		
1977	778	724	93	54	7	1 895	462	24	1 433	76	−1 117	+262	−1 379
1978	864	774	90	90	10	1 937	428	22	1 509	78	−1 703	+346	−1 419
1979	901	820	91	81	9	1 952	436	22	1 516	78	−1 051	+384	−1 435
1980	1 011	922	91	89	9	2 079	459	22	1 620	78	−1 068	+463	−1 531
1981	1 095	993	91	102	9	2 143	536	25	1 607	75	−1 048	+457	−1 505
1982	1 194	1 033	87	161	13	2 201	524	24	1 677	76	−1 007	+509	−1 516
1983	1 313	1 013	77	300	23	2 481	436	18	2 045	82	−1 168	+577	−1 245
1984	1 473	1 188	81	285	19	2 590	527	20	2 063	80	−1 117	+661	−1 778
1985	1 605	1 361	85	244	15	2 929	589	20	2 340	80	−1 324	+772	−2 096
1986	1 690	1 426	84	264	16	3 378	718	21	2 660	79	−1 688	+708	−2 396

Quelle: Deutsche Bundesbank.

hen. Der dort verzeichnete Saldo betrug jedoch 1986 nur noch 148 Mio DM, 1984 war er noch mehr als doppelt so groß (325 Mio DM).

Bei der Chemischen Industrie haben die Ausgaben im auslandsbezogenen Patent- und Lizenzverkehr 1985 und 1986 kräftig — zuletzt um 9,1 % — zugenommen, während die Einnahmen nach einem Anstieg um 12,1 % 1985 gegenüber 1984 im Jahre 1986 stagnierten. Nach positiven Salden in den Jahren 1984 und 1985 verzeichnete dieser Wirtschaftszweig 1986 wieder ein Defizit. Negativ ist auch seine Bilanz in der insgesamt positiven Bilanz der Einnahmen und Ausgaben für technische Forschung (−245 Mio DM).

Für die Metallerzeugenden und Metallverarbeitenden Industrien ergaben sich in den letzten beiden Jahren leichte Zuwächse bei den Einnahmen und Ausgaben im Patent- und Lizenzverkehr. Einnahmen in Höhe von 410 Mio DM standen 1986 Ausgaben von 267 Mio DM gegenüber, woraus ein positiver Saldo von 143 Mio DM resultiert, das ist eine Verbesserung gegenüber 1985 um 13,5 %. Bei den Einnahmen und Ausgaben für technische Forschung verzeichnete diese Branche eine ähnliche Entwicklung. Einnahmen- und Ausgabensteigerungen 1985 gegenüber 1984 waren jedoch kräftiger, der positive Saldo stieg in diesem Zeitraum von 359 auf 464 Mio DM (+29,2 %). 1986 erfolgte ein leichter Einnahmenanstieg auf nunmehr 691 Mio DM (+1,0 %) sowie ein Ausgabenrückgang auf 215 Mio DM (−2,3 %). Der Saldo liegt bei 476 Mio DM (+2,6 %).

Die Bundesrepublik Deutschland wickelt ihren Patent- und Lizenzverkehr fast ausschließlich mit Industrieländern ab. Die regionale Gliederung (vgl. Tabelle VII/23) zeigt, daß der Anteil dieser Länder 1986 bei den Ausgaben 99,5 %, bei den Einnahmen 86,2 % an den entsprechenden Gesamtbeträgen ausmacht. Auf der Ausgabenseite ist darüber hinaus eine Konzentration auf die Länder USA (55,8 %), die Niederlande (14,7 %), die Schweiz (14,4 %) sowie Frankreich (4,8 %) und Großbritannien (2,9 %) festzustellen, wobei die Anteile Frankreichs und der Niederlande zunahmen, während der Anteil der Schweiz in den beiden letzten Jahren abnahm.

Regional breiter gestreut sind die Einnahmen. Knapp die Hälfte (49,1 %) der Einnahmen kam 1986 aus den Ländern USA (31,2 %), Japan (9,4 %) und Spanien (8,4 %); dabei ist der Anteil Japans seit 1985 rückläufig, während der Anteil der USA recht stark zunahm. Rückläufig ist auch der Anteil der Entwicklungsländer, er beträgt nun 8,3 %, während er in den beiden Vorjahren noch bei knapp 10 % lag.

Betrachtet man die Ergebnisse im internationalen Vergleich, so ist zu berücksichtigen, daß die nationalen Daten über Einnahmen und Ausgaben im Patent- und Lizenzverkehr aus statistisch-methodischen Gründen nicht immer unmittelbar vergleichbar sind. So werden hier im Gegensatz zu der rein nationalen Darstellung auch Urheberrechte einbezogen (vgl. Tabelle VII/28). Nur die USA und Großbritannien weisen dabei im Patent- und Lizenzverkehr Überschüsse auf, bei den USA entwickelten sie sich durchweg positiv, bei Großbritannien nahm der Saldo 1985 erstmals seit 1982 wieder ab. Unter den Industrieländern gehört die Bundesrepublik Deutschland zu den wichtigsten Lizenznehmern, größere Ausgaben hatten in dieser Bilanz nur Japan und Italien. Bei den Lizenzgebern liegt sie — hinter den USA, Großbritannien, Italien und Japan — an fünfter Stelle. Betrachtet man den Zuwachs der Ausgabenüberschüsse 1985 gegenüber 1984, so zeigt sich bei den Niederlanden der größte Anstieg des Defizits (+48,2 %), es folgen Schweden (+18,3 %) und Belgien/Luxemburg (+16,9 %); die Bundesrepublik Deutschland liegt mit 13,5 % an vierter Stelle.

Die Gegenüberstellungen machen deutlich, daß der Saldo der Patent- und Lizenzbilanz eines Landes für sich genommen kaum zur Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes ausreicht. In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, daß der technische Fortschritt nicht nur durch Schaffung neuer technischer Erkenntnisse sondern auch durch deren Umsetzung bewirkt wird.

Teil III

Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes

1. Einführung

Die Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung trägt als Teil der Gesamtpolitik dazu bei,

- unser Wissen über den Menschen und seine natürliche Umgebung kontinuierlich zu erweitern und so neue Orientierungen zu bieten
- die Voraussetzungen zur verstärkten Schonung von Ressourcen und Umwelt zu schaffen
- die Lebens- und Arbeitsbedingungen zu verbessern sowie
- die wirtschaftliche Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

Die Darstellung der Schwerpunkte der Förderung des Bundes zeigt, wie die Bundesregierung ihre Ziele in den einzelnen Forschungsfeldern in Fördermaßnahmen umgesetzt hat. Dabei wird insbesondere berichtet über wichtige Ereignisse, Entscheidungen und Weichenstellungen der Forschungsförderung des Bundes in den Jahren 1984—1987. Der Darstellung liegt folgende Gliederung zugrunde:

- Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen
- Sonderbereiche der Grundlagenforschung, insbesondere Großgeräte
- Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung
- Weltraumforschung und Weltraumtechnik
- Energieforschung und Energietechnologie
- Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung
- Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit
- Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens
- Informationstechnik; Fertigungstechnik
- Biotechnologie
- Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien
- Luftfahrtforschung und -entwicklung
- Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr; Verkehrssicherheit
- Geowissenschaften und Rohstoffsicherung
- Raumordnung und Städtebau; Bauforschung
- Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich
- Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei
- Bildungs- und Berufsbildungsforschung
- Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen
- Fachinformation
- Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
- Querschnittsaktivitäten; Technikfolgenabschätzung
- Wehrforschung und -technik

Bei der Darstellung der einzelnen Schwerpunkte wird in der Regel auf die Zielsetzung der Förderung, erreichte Ergebnisse und deren Nutzung, Absichten für die künftige Förderung und Einbindung in internationale Aktivitäten eingegangen. Auch die Einzeldarstellungen lassen in ihrer Zusammenschau die übergeordneten Ziele der Forschungspolitik der Bundesregierung deutlich werden, so die Stärkung der Grundlagenforschung, Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und Hilfen bei der Bewältigung des gesellschaftlichen Wandels. In der Beschreibung der einzelnen Förderschwerpunkte finden sich daneben die in Teil I herausgestellten neuen Akzente und aktuellen Tätigkeitsfelder in der Forschungspolitik wieder: Die Weichenstellung für eine verstärkte Teilhabe Europas an der Erforschung und friedlichen Nutzung des Weltraums etwa oder die deutliche Stärkung von Umwelt- und Klimaforschung. Das Programm zur Humanisierung des Arbeitslebens kann sich jetzt auf breite Akzeptanz der Hauptakteure im Wirtschaftsleben stützen. Die Fortschritte in der Bio- und insbesondere Gentechnologie werden begleitet durch eine von der Bundesregierung sehr früh aufgenommene Diskussion um die Bedingungen ihrer verantwortlichen Nutzung. Die Materialforschung eröffnet insbesondere einem rohstoffarmen Land wie der Bundesrepublik Deutschland wichtige Chancen zur Ressourcenschonung. Die verstärkte Förderung von Geistes- und Sozialwissenschaften ist darauf angelegt, Orientierungswissen zum verantwortlichen Umgang mit der Technik zu gewinnen; dabei sind wichtige gesellschaftliche Entwicklungen wie die wachsende Teilhabe der Frauen an allen gesellschaftlichen Lebensbereichen als Fragestellungen für langfristig vorausschaudende Forschungen besonders zu berücksichtigen.

Schließlich werden auch neue Akzente bei den Instrumenten der Forschungsförderung verdeutlicht, etwa die Betonung der Verbundforschung, um den wechselseitigen Wissenstransfer zwischen Wirtschaft und öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen zu verstärken. Die großen vom Bund mitfinanzierten Einrichtungen der MPG, FhG und Großforschung werden nur im inhaltlichen Kontext erwähnt; sie sind ausführlich im Teil VI dargestellt.

Die Zahlen zur Förderung des Bundes in den Schwerpunkten umfassen die Projektförderung und die anteilige institutionelle Förderung. Sie beruhen auf einer Zuordnung aller Haushaltsmittel des Bundes für Forschung und Entwicklung zu den Förderbereichen und -schwerpunkten. Die Zahlen sind der ressortübergreifenden DASTAT[1])-Datenbank des Bundesministers für Forschung und Technologie entnommen; bei den Beträgen für 1987 handelt es sich um die Ansätze des Bundeshaushaltsplans 1987, bei denen des Jahres 1988 um die Ansätze des Regierungsentwurfs.

2. Darstellung der einzelnen Förderbereiche und Förderschwerpunkte

2.1 Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen (Förderbereich A)

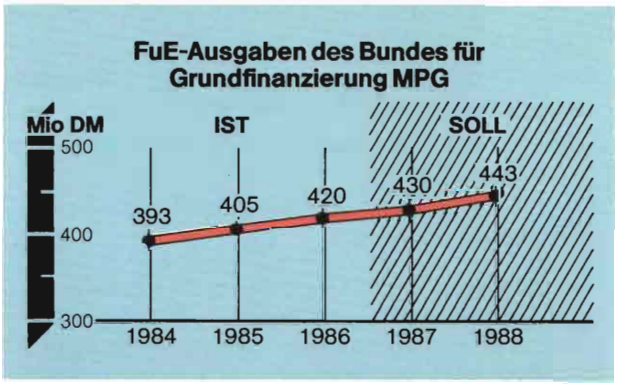
Dieser Schwerpunkt umfaßt die Förderung von 3 großen Forschungs(förder-)organisationen sowie die Zuschüsse des Bundes zum Aus- und Neubau der Hochschulen. Der Bund fördert hier im Wege der Grundfinanzierung (Anteil zwischen 50 und 90 %) gemeinsam mit den Ländern Einrichtungen der wissenschaftlichen Selbstverwaltung. Sie sind, mit unterschiedlicher Aufgabenstellung, zentrale Grundlagen für Wissenschaft und Forschung in der Bundesrepublik Deutschland. Ziel der Förderung ist es, die Voraussetzungen für leistungsstarke Forschung zu gewährleisten; dazu gehört es, im internationalen Vergleich attraktive Rahmenbedingungen für herausragende Forscher zu schaffen und gleichzeitig die für eine Kultur- und Industrienation notwendige Breite der wissenschaftlichen Forschung zu sichern.

Der Gesamthaushalt der Einrichtungen ergibt sich, wenn man die institutionelle Förderung durch die Länder sowie sonstige Einnahmen hinzurechnet. Dies können insbesondere sein: öffentliche Zuschüsse zu einzelnen Forschungsprojekten aus öffentlichen Förderprogrammen oder Einnahmen aus Auftragsforschung.

Grundfinanzierung der Max-Planck-Gesellschaft

Die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG) ist Trägerorganisation von z. Z. rund 60 Einrichtungen der Grundlagenforschung. Sie besteht seit 1948 in Rechtsnachfolge der 1911 gegründeten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Ihr Ziel ist die freie, höchstqualifizierte Grundlagenforschung auf ausgewählten Gebieten in Ergänzung zur Hochschulforschung (vgl. im einzelnen Teil VI, Kapitel 3.1). Neue Schwerpunkte wurden in den letzten Jahren gesetzt mit der Förderung der klinisch orientierten Grundlagenforschung durch die Einrichtung befristeter Klinischer Forschungs- und Arbeitsgruppen, mit der Gründung von Max-Planck-Instituten auf dem Gebiet der Polymerforschung und der Gesellschaftsforschung, mit der Beteiligung an Genzentren in Köln und München und der Verstärkung wichtiger Fachgebiete wie z. B. der Quantenoptik, der Immunbiologie und der Festkörperforschung. Insgesamt hat die Gesellschaft im Zeitraum 1978 bis 1987 etwa 20 neue Forschungseinrichtungen (Institute, Forschungs- und Arbeitsgruppen) errichtet. Der für die Neugründungen notwendige Spielraum mußte im wesentlichen durch Schließungen in entsprechender Größenordnung geschaffen werden. Für das Jahr 1988 haben Bund und Länder die Grundfinanzierung der MPG überproportional um 5 % angehoben. Dadurch sollen die Handlungsmöglichkeiten der MPG erweitert werden.

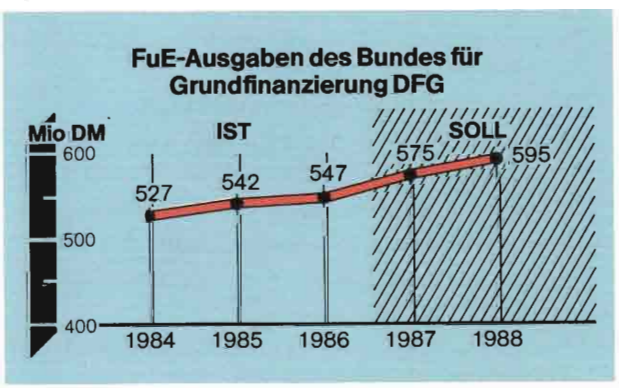
Der Haushalt 1988 der MPG (ohne das als Großforschungseinrichtung geförderte Max-Planck-Institut für Plasmaphysik) beläuft sich auf rund 1 035 Mio DM einschließlich 97 Mio DM an Projektmitteln. An institutioneller Förderung bringen Bund und Länder 907 Mio DM auf.



Grundfinanzierung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (vgl. auch Teil VI, Abschnitt 2.1), beim Bund federführend vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (BMBW) betreut, fördert als Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft vor allem die Hochschulforschung in allen Disziplinen der Geisteswissenschaften, Mathematik, Biowissenschaften und der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Dabei ist ihr die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein besonderes Anliegen.

Ihre finanzielle Förderung gilt nicht nur einzelnen Forschungsvorhaben oder größeren Forschungsprogrammen, sondern auch der Förderung des wissenschaftlichen Bibliothekswesens, der Ausstattung von Rechenzentren an den Hochschulen und der Unterhaltung bestimmter Hilfseinrichtungen der Forschung wie z. B. des Forschungsschiffes „Meteor" und eines Zentralinstituts für Versuchstiere in Hannover. Aller-



[1]) Datenbank für die Wissenschafts- und Forschungsstatistik; Ausgaben des Bundes

dings ist die DFG nicht Dauerträger solcher Einrichtungen.

Im Jahre 1986 standen ihr rund 1 029 Mio DM zur Verfügung. Davon betrug der institutionelle Bundesanteil 1986 546,8 Mio DM.

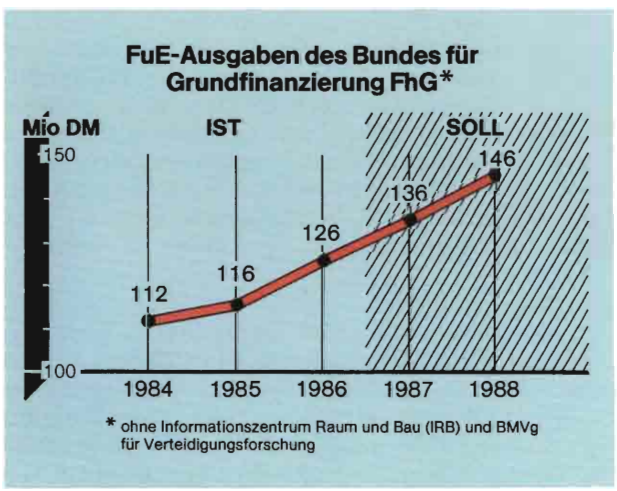
Grundfinanzierung der Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG) ist Trägerorganisation von 33 Instituten für angewandte Forschung und zwei Dienstleistungseinrichtungen (vgl. im einzelnen Teil VI, Abschnitt 3.2). Sie bietet Unternehmen der Wirtschaft und staatlichen Stellen ihre Leistung in drei Bereichen an:

- Vertragsforschung
- Verteidigungsforschung
- Dienstleistungen.

In den Leistungsbereichen Vertragsforschung/Dienstleistungen arbeitet die FhG nach einem Modell der leistungsabhängigen Grundfinanzierung.

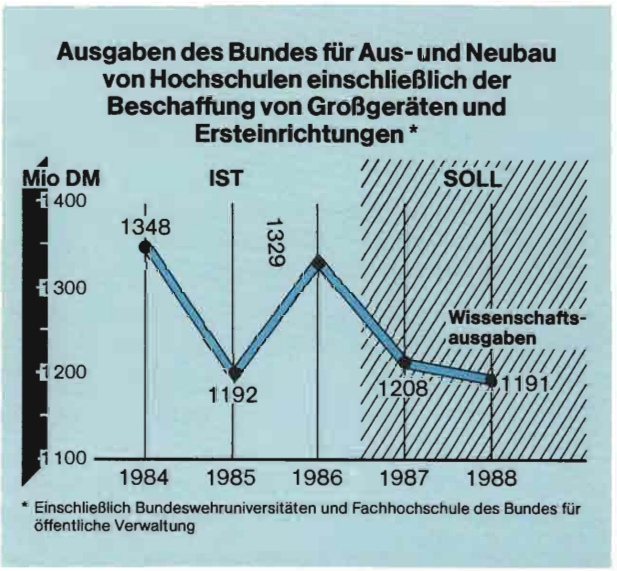
Durch den weiteren planmäßigen Ausbau insbesondere ihrer jüngeren Institute konnte die FhG ihre Vertragsforschungskapazitäten wesentlich steigern. Neugründungen seit 1984 sind das Institut für Lasertechnik in Aachen sowie die Arbeitsgruppen für Integrierte Schaltungen in Erlangen und für Graphische Datenverarbeitung in Darmstadt. Der Wirtschaftsplan 1988 der FhG sieht eine Gesamtausgabe von rund 517 Mio DM vor.

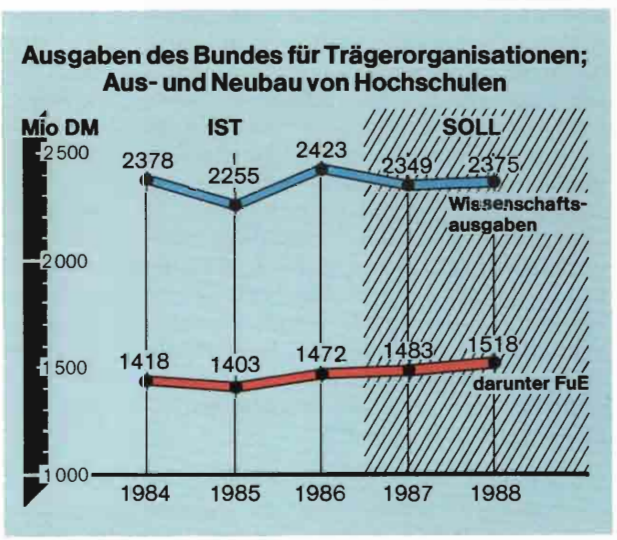


Aus- und Neubau von Hochschulen nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFG)

Der Ausbau und Neubau von Hochschulen einschließlich der Hochschulkliniken ist eine Gemeinschaftsaufgabe von Bund und Ländern. An diesen Hochschulinvestitionen (Grunderwerb, Baukosten, Ersteinrichtung einschl. Großgeräte) beteiligt sich der Bund (federführend der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft) zu 50 %, soweit die entsprechenden Vorhaben in die Rahmenplanung aufgenommen worden sind. Mit diesen Mitteln werden in den Hochschulen Ersatz und Ergänzung von Großgeräten für Lehre und Forschung für Fachbereiche und Einrichtungen wie z. B. Beschleuniger, Vektorrechner und Kernspintomographen sowie EDV-Ausrüstungen nach dem Computer-Investitions-Programm (CIP) finanziert. Der Bundesanteil an den Beträgen für Ersatz und Ergänzung von Großgeräten betrug 1986 rund 200 Mio DM.

Der FuE-Anteil am Aus- und Neubau der Hochschulen wird mit 30 % des Gesamtansatzes dem Förderbereich A zugerechnet. Für 1987 standen im Bundeshaushalt für den Aus- und Neubau von Hochschulen nach dem HBFG Mittel in Höhe von 1,03 Mrd DM zur Verfügung.





2.2 Sonderbereiche der Grundlagenforschung, insbesondere Großgeräte (Förderbereich B)

Die Grundlagenforschung genießt in der Bundesrepublik Deutschland traditionell als wichtiger Teil unserer Kultur hohes Ansehen. Sie ist primär darauf gerichtet, unsere Erkenntnisse zu vertiefen, Orientierungswissen zu gewinnen und sich mit der Beantwortung von Fragen zu befassen, die als elementar angesehen werden. Sie ist zugleich Grundlage der neuen Technologien. Sie hilft damit, die Wettbewerbsfähig-

keit der Wirtschaft zu erhalten und zu verbessern und mit den natürlichen Ressourcen schonender umzugehen.

Die Entwicklung der Naturwissenschaften verläuft auf einigen Gebieten in eine Richtung, bei der Erkenntnisfortschritte nur noch durch zunehmend aufwendigere Techniken erreicht werden können. Dies gilt sowohl für theoretische Fragestellungen, die auf Supercomputer angewiesen sind, als auch für experimentelle Aufgaben, z. B.

- in der Elementarteilchenphysik, die sich mit der subatomaren Struktur der Materie befaßt (Teilchenbeschleuniger)
- in der Astronomie und Astrophysik (Teleskope, Radioteleskope, Neutrinodetektoren)
- in der extraterrestrischen Grundlagenforschung (Satelliten für Astronomie, Astrophysik und solarterrestrische Beziehungen)
- bei der Untersuchung der Strukturen und der Dynamik kondensierter Materie (Quellen für Neutronen- und Synchrotronstrahlung)
- in der Fusionsforschung und Plasmaphysik (Anlagen für die magnetische Fusion)
- bei der Erforschung der kontinentalen Erdkruste (Deutsches Kontinentales Tiefbohrprogramm KTB)
- in der Meeres- und Polarforschung (Hochseeforschungsschiff METEOR, Polarforschungsschiff POLARSTERN).

Besonders aufwendige Forschungsanlagen sind Beschleuniger zur Erzeugung von intensivem Licht bzw. hochenergetischen Teilchenstrahlen sowie Forschungsreaktoren als intensive Neutronenquellen. Der Aufwand für den Bau und den Betrieb solcher Großgeräte erreicht meist eine Größenordnung, die weder in Hochschulen noch in regionalen Forschungseinrichtungen, sondern nur in nationalen oder internationalen Großforschungseinrichtungen organisatorisch und finanziell bewältigt werden kann. Solche Anlagen sollen allen Wissenschaftlern für ihre Forschungsarbeit zur Verfügung stehen. Der Zugang, insbesondere die Einteilung der verfügbaren Meßzeit, erfolgt ausschließlich nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten. Das Auswahlverfahren liegt in der Hand der Wissenschaft.

Im Rahmen einer kontinuierlichen Förderung der Grundlagenforschung stellt die Bundesregierung Investitionsmittel für den Bau großer Geräte der experimentellen Naturwissenschaften zur Verfügung. Um auch für Hochschulgruppen die finanziellen Voraussetzungen zu schaffen, Großgeräte in ihre Forschungstätigkeit einbeziehen zu können, stehen Projektmittel zur Verfügung. Hierdurch erhalten die Hochschulen die Möglichkeit, etwa 1 000 zusätzliche wissenschaftliche Mitarbeiter auf Zeit einzustellen. Diese Unterstützung ist deshalb auch von großer Bedeutung für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

In den Bereichen Elementarteilchen- und Kernphysik, Kern- und Schwerionenforschung, nukleare Festkörperforschung, Forschung mit Neutronen- und Synchrotronstrahlung und Astrophysik fördert der BMFT institutionell das Deutsche Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg, die Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, das Hahn-Meitner-Institut (HMI), Berlin (vgl. auch Teil VI, Kapitel 4), das Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik in Freiburg und das Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS) in Dortmund. Die Kernforschungsanlage Jülich (KFA) und das Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK) arbeiten teilweise auch auf diesen Gebieten. Der BMFT finanziert zum Teil die internationalen Institutionen: Europäische Organisation für Kernforschung (CERN), Genf, die Europäische Organisation für astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre (ESO), München und das Institut Max von Laue-Paul Langevin (ILL), Grenoble (vgl. auch Teil V, Kapitel 3).

Die Förderung der Grundlagenforschung durch die Bundesregierung umfaßt auch die institutionelle, anteilige Förderung der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

Beispiele aus der Forschung an Großgeräten:

Die Forschungen der letzten Jahre in der Elementarteilchenphysik haben eine neue Grundlage für unser Bild der materiellen Welt geschaffen. Zum ersten Mal zeichnet sich die Möglichkeit ab, die verschiedenen Kräfte der Natur auf eine Urkraft zurückzuführen. Dieses neue Bild eröffnet vielversprechende neue Forschungsrichtungen und läßt erwarten, daß die Reihe der Entdeckungen der letzten Jahre sich auch in Zukunft fortsetzen wird. Die Elementarteilchenphysik hat sich zur Aufgabe gestellt, die Phänomene der unbelebten Natur auf die Wechselwirkung einiger elementarer Bausteine zurückzuführen. Es ist zunächst nicht selbstverständlich, daß ein solches Programm Erfolg haben kann. Während der letzten Jahre hat sich aber überwältigendes Beweismaterial angesammelt, welches dafür spricht, daß Leptonen (Elektron, Neutrino, Myon) und Quarks elementare Bausteine der Materie sind.

Die apparativen Voraussetzungen hierzu werden an den Beschleunigerlaboratorien von CERN und DESY geschaffen. Der Proton-Antiproton-Speicherring von CERN und der Elektron- Positron-Speicherring PETRA von DESY waren in den letzten Jahren weltweit ohne Konkurrenz und haben es ermöglicht, daß Europa eine führende Stellung in der Elementarteilchenphysik erlangt hat.

Neue Experimentiermöglichkeiten auf diesem Gebiet werden durch den Bau zweier großer Anlagen geschaffen. CERN errichtet z. Z. die größte Elektron-Positron-Speicherringanlage (LEP) der Welt. In Hamburg wird von DESY die Hadron-Elektron-Ring-Anlage (HERA) errichtet. Beide Anlagen werden nach ihrer Fertigstellung einzigartige Experimentiermöglichkeiten — voraussichtlich sogar bis zum Ende des nächsten Jahrzehnts — bieten und einen Vorstoß in die kleinsten Dimensionen des Mikrokosmos ermöglichen.

Die Nukleonen und die aus ihnen zusammengesetzten Atomkerne haben eine komplizierte Struktur, die nicht allein durch wenige Großexperimente aufgeklärt werden kann. Es ist vielmehr notwendig, die verschiedenen Aspekte des nuklearen Vielteilchensystems mit unterschiedlichen experimentellen Methoden zu untersuchen. Daher werden nicht nur große Beschleuniger, sondern auch eine Reihe von Anlagen mittlerer Größe eingesetzt, die in Verbindung mit Universitätslaboratorien betrieben werden. Der Fortschritt der experimentellen Techniken hat der Mittelenergie- und Kernphysik in den letzten Jahren neue Perspektiven eröffnet. Neue oder im Bau befindliche Anlagen sind z. B.:

- Das Schwerionensynchrotron SIS und der Speicherring ESR bei der GSI in Darmstadt
- Das Cooler-Synchrotron (COSY) bei der Kernforschungsanlage Jülich
- Der Elektronenstretcherring ELSA in Bonn
- Der kontinuierliche Elektronenbeschleuniger MAMI in Mainz
- Die Erzeugung höchster Schwerionenenergien beim CERN in Genf.

Die Erforschung der kondensierten Materie, der festen Körper, der Flüssigkeiten und der dichten Gase berührt die grundlegende Frage der physikalischen Behandlung von Vielteilchenproblemen. Eine Vertiefung des Verständnisses der Eigenschaften von Festkörpern ist die Grundlage für die Material- und Werkstofforschung. Mikroskopische Untersuchungsmethoden erlauben es, die Eigenschaften der Stoffe auf das atomare Geschehen zurückzuführen. Aus der Beugung von Röntgen- und Neutronenstrahlen folgen z. B. Anordnung und Bewegungsmöglichkeiten der Atome, mit den Methoden der Kernresonanz und des Mößbauer-Effekts können innere elektrische und magnetische Felder bestimmt werden, aus der Elektronenspektroskopie folgt die Elektronenstruktur der Festkörper. Charakteristisch für die Erforschung der kondensierten Materie ist, daß eine Vielzahl von komplementären experimentellen Methoden eingesetzt werden muß, um ein möglichst vollständiges Bild zu erreichen.

Für eine wachsende Zahl von Forschergruppen wird daher der Zugang zu geeigneten Großgeräten immer wichtiger. Methoden und Fragestellungen führen Kernphysik, Festkörperphysik und -chemie in der Materialwissenschaft zusammen. Dazu kommen in zunehmendem Maße Polymerforschung und Molekularbiologie.

Der vielfach interdisziplinären Forschung stehen folgende Großgeräte zur Verfügung:

- Als Neutronenquellen der Höchstflußreaktor HFR des ILL in Grenoble, die Forschungsreaktoren FRJ-2 in Jülich sowie BER II in Berlin und FRM in München. Mit einigen der vor allem in Deutschland entwickelten Methoden, wie Neutronenleiter, Kleinwinkelstreuung, Rückstreuung und Erzeugung ultrakalter Neutronen hat die Forschung in Europa inzwischen eine führende Position erreicht.
- Als Quellen für Synchrotronstrahlung vor allem die Speicherringe BESSY in Berlin und DORIS in Hamburg.
- Als Quelle besonders hoher Leuchtdichte im harten Röntgenbereich soll nunmehr mit dem Bau der Europäischen Synchrotronstrahlungsquelle (ESRF) in Grenoble begonnen werden. An Bau und Betrieb werden sich — um einen deutsch-französischen Kern gruppiert — mehrere europäische Staaten beteiligen.

In der Astronomie arbeiten Institute der Hochschulen und der MPG aus der Bundesrepublik Deutschland mit sieben anderen europäischen Staaten im Rahmen der Europäischen Organisation für astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre (ESO) zusammen. Die ESO hat ihren Hauptsitz in Garching bei München. Sie betreibt 13 Teleskope, zu denen 1988 ein 3,5 m-Teleskop neuer Technologie (NTT) hinzukommt. Im Dezember 1987 hat der Rat der ESO den Bau eines Riesenteleskops (Very Large Telescope, VLT) beschlossen. Es wird aus vier Spiegeln mit einem Durchmesser von je 8 Metern bestehen, die derart zusammengeschaltet werden können, daß eine Lichtsammelleistung und ein Auflösungsvermögen eines 16-Meter-Spiegels erzielt wird. Für das Teleskop, das neue Anforderungen an den Teleskopbau stellt und der europäischen Astronomie weltweit eine Spitzenstellung bringen wird, ist eine Bauzeit bis 1998 vorgesehen.

Die ESO unterhält die europäische Koordinierungsstelle für die Sammlung und Auswertung der Daten, die das Weltraumteleskop liefern wird, das ESA und NASA gemeinsam betreiben werden.

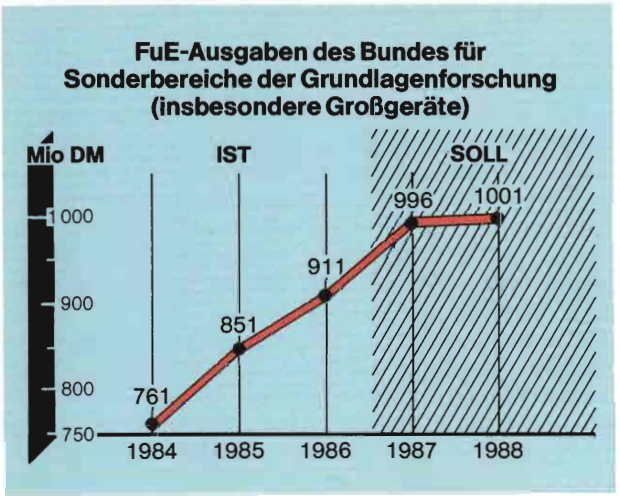
Mit Hilfe von ESO hat die europäische Astronomie den technologischen Vorsprung der USA weitgehend aufholen können.

Darüber hinaus betreiben das Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik sowie die MPI's für Astronomie und Radioastronomie Observatorien in Spanien und Frankreich sowie auf den Kanarischen Inseln in enger Zusammenarbeit mit europäischen Partnern.

Die bodengebundene Astronomie wird ergänzt durch Satellitenteleskope im Rahmen des nationalen (ROSAT) und ESA-Weltraumprogramms (ISO, EXOSAT).

Die Grundlagenforschung in der Bundesrepublik Deutschland ist durch eine enge Verbindung zur Forschung in anderen Ländern gekennzeichnet. Der Austausch von Wissenschaftlern findet auf vielfältige Weise und in breitem Umfange statt, gemeinsame Kongresse und Seminare für den Nachwuchs sind an der Tagesordnung. Es ist deshalb nur natürlich, wenn große nationale Forschungsanlagen auch ausländischen Wissenschaftlern für ihre Arbeit zur Verfügung stehen und die europäischen Regierungen entsprechend ihrer jeweiligen Interessenlage neue Großprojekte der Grundlagenforschung gemeinsam aufgreifen. Die Konzentration der personellen und finanziellen Möglichkeiten schafft in besonders aufwendigen Forschungsbereichen Arbeitsbedingungen für die europäischen Wissenschaftler, die im Weltmaßstab führend sind.

Der BMFT fördert die großen Geräte und Projekte der Grundlagenforschung in seinen verschiedenen Fachprogrammen. Für ausgewählte Bereiche der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung, u. a. für die Erforschung der elementaren Struktur der Materie (Elementarteilchenphysik, Physik der Hadronen und Kerne) und der Eigenschaften der kondensierten Materie, werden die Ausgaben in der folgenden Tabelle getrennt ausgewiesen.



2.3 Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung (Förderbereich C)

Meeresforschung

Die Meeresforschung bildet die Grundlage wichtiger Zukunftstechnologien, die für die Versorgung mit Rohstoffen und Nahrungsmitteln sowie für Klima- und Umweltschutzfragen von großer Bedeutung sind. Beim Erschließen neuer Fischbestände sowie dem Abschätzen des Zustandes der Fischbestände im Hinblick auf deren Bewirtschaftung werden moderne Methoden der Meeresforschung angewandt.

Die Suche nach neuen Erdöl- und Erdgaslagerstätten findet in zunehmendem Maße im Meer statt. Auch die Gewinnung von Erzen aus der Tiefsee (Meeresbergbau) kann in einigen Jahren möglicherweise einen wichtigen Beitrag zu unserer Rohstoffversorgung leisten. Die Rohstoffindustrie steht hier vor neuen Wegen und der Entwicklung innovativer Techniken. Sie kann sich dabei auf die Ergebnisse moderner Grundlagenforschung über die Verteilung von Rohstoffen am Meeresboden und in dessen Untergrund stützen. Auch bei der Süßwassergewinnung und der Entwicklung der Meßtechnik werden moderne Methoden der Meeresforschung angewandt.

Neben Fragen der weltweiten Schadstoffbelastung der Meere ist die Möglichkeit, größere Klimaveränderungen abzuschätzen, von breitem Interesse. Besondere Bedeutung gewinnt auch die längerfristige Vorausschau von Wasserstandsänderungen und deren Einfluß auf den Küstenbereich. Die bisherigen, mittels numerischer Simulationsmodelle vorhandenen Erkenntnisse reichen in ihrer Aussagekraft und -zuverlässigkeit für zukunftsbezogene Prognosen nicht aus.

Meeresforschung ist eine multidisziplinäre Wissenschaft. Ein verstärkter Ausbau der interdisziplinären Grundlagenforschung findet gegenwärtig an den Meeresforschung betreibenden Universitäts- und Hochschulinstituten statt. In Zusam menarbeit mit den norddeutschen Küstenländern ist der BMFT damit befaßt, über die Forschungseinrichtungen des Bundes hinaus, durch fachübergreifende Programmplanung die Effektivität von Meeresforschungseinrichtungen zu erhöhen. Bereits 1986 wurde das bisherige Institut für Meeresforschung in Bremerhaven in das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) eingegliedert. In Kiel wurde 1987 vom Land Schleswig-Holstein ein Zentrum für maritime Geowissenschaften (GEOMAR) gegründet, in dem eine weitere Bündelung des Forschungspotentials in den traditionellen Fachbereichen Ozeanographie, Meereschemie und maritime Meteorologie erreicht werden soll. Ein Innovationsschub bei der Grundlagenforschung wird durch die Schaffung neuer Fachabteilungen, wie z. B. marine Umweltgeologie und -technik, Petrologie der ozeanischen Kruste und Meeresmeßtechnik erwartet.

Zur Verbesserung der Infrastruktur und der interdisziplinären Zusammenarbeit in den Meereswissenschaften wird im Großraum der Freien und Hansestadt Hamburg die Zusammenfassung bestehender Universitätsinstitute zum „Zentrum für marine und atmosphärische Wissenschaften" vorangetrieben. Am Standort Oldenburg/Wilhelmshaven ist ein „Zentrum für Flachwasser-Küsten- und marine Umweltforschung" (Terramar) zur Sicherung und Stärkung des leistungsfähigen, wissenschaftlichen Potentials konzipiert.

Internationale Zusammenarbeit wird in der Meeresforschung bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Hieran sind Länder aller Kontinente mit ihren Forschungsschiffen und wissenschaftlichen Organisationen beteiligt. Aus der Erkenntnis, daß die Erforschung der Weltmeere eine Herausforderung für alle wissenschaftlichen Disziplinen darstellt, die über die Möglichkeiten eines einzelnen Landes weit hinausgeht, haben sich führende Forschungsinstitutionen aus den USA, der Bundesrepublik Deutschland, England, Frankreich, Japan, Kanada und in der Europäischen Forschungsgemeinschaft vertretene Länder zu einem Konsortium zusammengeschlossen. Dieses seit 1984 bestehende internationale Tiefseebohrprogramm „Ocean Drilling Project" (ODP) hat, wie sein Vorläufer, das „Deep Sea Drilling Programm" (DSDP), zum Ziel, die Ozeanböden und die von Meeren bedeckten Kontinentalränder durch Bohraufschlüsse zu erkunden. Der BMFT fördert zusammen mit der DFG dieses Projekt und unterstützt weiterführende Programme deutscher Forschungsanstalten, die mit dem ODP eng verknüpft sind.

Mit der Beteiligung an den internationalen BIOMASS-(Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks) und WOCE-(World Ocean Circulation Experiment) Programmen hat die Bundesrepublik weitere, wesentliche Beiträge zur Erforschung antarktischer Lebensgemeinschaften, respektive der Wechselbeziehung zwischen Strömungssystemen und Klimaentwicklung geliefert. Neben weiteren,

multilateralen Meeresforschungsaktivitäten, an denen über die IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission der UNESCO) und über UN-Organisationen deutsche Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder beteiligt sind, bestehen bilaterale Abkommen, z. B. mit Australien, Kanada, Neuseeland, Indien, Indonesien, den USA und der VR China, die die gemeinsame Erforschung des Meeres und die planvolle Nutzung seiner Ressourcen sowie den Meeresumweltschutz zum Ziel haben.

Die Bundesrepublik ist bestrebt, im Verbund mit der Europäischen Gemeinschaft, die Einschätzung der ökologischen Situation der europäischen Meere mit Hilfe neu zu entwickelnder Instrumente und Verfahren in EUROMAR-Projekten zu aktualisieren. EUROMAR-Projekte sind EUREKA-Vorhaben von Meereswissenschaftlern und der Industrie unter Mitwirkung des BMFT. Die Zielsetzung ist die ausgewogene Nutzung mariner Ressourcen, um gesunde marine Umweltbedingungen für die Funktionsfähigkeit der Biosphäre zu garantieren. Zwischen den zwölf gegenwärtig an EUROMAR beteiligten Partnerländern Belgien, Dänemark, Finnland, Griechenland, Großbritannien, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Schweden, Spanien, der Türkei und der Bundesrepublik Deutschland besteht außer intensivem Gedankenaustausch eine enge Zusammenarbeit auch zur EG. Das EUROMAR-Sekretariat wurde 1986 am AWI in Bremerhaven eingerichtet.

Regionale Schwerpunkte der geowissenschaftlichen Grundlagenforschung zur Erkundung der Kontinentalhänge und der seewärts liegenden Meeresbecken sind die Gebiete vor Irland, Norwegen, Island und Westafrika, das Ägäische, Thyrrenische und Arabische Meer, große Teile des Indischen Ozeans sowie Gebiete in Südostasien. Quantitative Ergebnisse über den Stoffbestand und die Entwicklung von Ozeanböden und Kontinentalrändern in der Erdgeschichte gestatten Abschätzungen über deren Rohstoffpotential.

Der BMFT unterhält die Biologische Anstalt Helgoland (BAH), (vgl. Teil VI, Abschnitt 6.12.1) und fördert gemeinsam mit den Ländern Schleswig-Holstein, Bremen und Hessen drei Institutionen der Meeresforschung in Kiel, Bremerhaven und Wilhelmshaven. Darüber hinaus berühren auch die Arbeiten einer Reihe weiterer Institutionen, die anderen Schwerpunkten zugeordnet sind, die Meeresforschung. So ist der Bundesminister für Verkehr über die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), den Deutschen Wetterdienst (DWD) und das Deutsche Hydrographische Institut (DHI) mit Aufgaben zur Sicherheit der Seeschiffahrt, des Wetterdienstes sowie mit Maßnahmen gegen die Meeresverschmutzung sowie des Küstenschutzes befaßt (vgl. im einzelnen Teil VI, Kapitel 6.8). Der Bundesminister für Wirtschaft fördert meeresgeologische und seegeophysikalische Forschungsarbeiten durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR, vgl. im einzelnen Teil VI, Kapitel 6.3). Wesentlichen Anteil an der Förderung der Meeresforschung hat auch der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit der Bundesforschungsanstalt für Fischerei in Hamburg (vgl. Teil VI, Abschnitt 6.4.6).

Naturwissenschaftliche Forschung zur Vermehrung der grundlegenden Kenntnisse über das Meer und seine Ressourcen wird seit Jahrzehnten mit Erfolg von den Hochschulen und den Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder gepflegt.

Neben dieser institutionellen Förderung wird die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit und Kapazität der Meeresforschung durch Zuschüsse der Bundesregierung zu Einzelvorhaben (Projektförderung) erweitert. Bei zeitlich begrenzten und aktuellen Aufgaben (umwelt- und ernährungspolitische Fragestellungen, Entwicklung von Geräten und Verfahren, Expeditionen usw.) gibt diese Projektförderung der Meeresforschung wichtige und unverzichtbare Anstöße. Bei der biologischen Gewässergüteerfassung für die Küstengewässer und die Hohe See werden beispielhaft der chemische und biologische Zustand, das Selbstreinigungsvermögen und die Belastbarkeit von Aestuarien untersucht, sowie die Kartierung nordseespezifischer Daten, Untersuchungen von Schadstoffgehalten in Organismen und langfristige Überwachung von Organismenbeständen vorgenommen. Die Bundesminister für Verkehr und für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) fördern ebenfalls die Meeresforschung auf dem Gebiet des Meeresumweltschutzes durch FuE-Vorhaben.

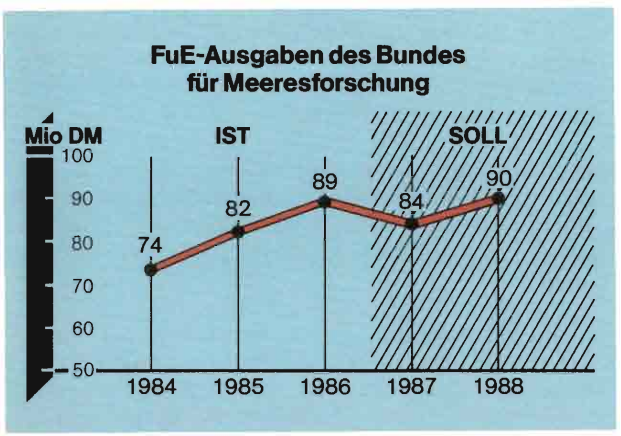
Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützt die drei marinen Sonderforschungsbereiche „Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre", „Wechselwirkung Meer-Meeresboden" und „Warmwassersphäre".

In den vergangenen Jahren wurden in der Analyse und Überwachung der Meeresverschmutzung Verfahren der Spurenanalyse verfeinert und standardisiert, so daß sie in die Routine Eingang gefunden haben. Insbesondere Fernerkundungsverfahren z. B. zur Erkennung von Ölverschmutzungen durch Sensoren, die im infraroten und ultravioletten Spektralbereich arbeiten, aber auch synoptisch hochauflösende Lasermeßsysteme zur Darstellung hydrographischer Verhältnisse, sind eine wichtige Stütze bei der Umweltschutzvorsorge. Maritime Vorhersagen über See-, Eisgang und Sturmfluten sowie Informationen über Temperatur- und Planktonverteilung gewinnen durch die Nutzung von Satellitendaten zunehmend an Bedeutung.

Zur Wahrnehmung der vielfältigen Forschungsaufgaben und zur strukturellen Verbesserung der Forschungseinrichtungen gehört die Verfügbarkeit geeigneter Forschungsschiffe. Im Auftrag des BMFT erfolgte daher 1984 — 1986 der Nachfolgebau des FS „Meteor". Das Schiff, dessen Betrieb zu 30 % vom BMFT und zu 70 % von der DFG gefördert wird, dient der grundlagenbezogenen, staatenübergreifenden Hochseeforschung. Mit den Tiefwasserschiffen FS „Meteor", FS „Polarstern" für die polaren Meeresgebiete verfügt die Bundesrepublik Deutschland über Forschungseinrichtungen, die dem neuesten technischen Stand entsprechen. Außerdem verfügen die Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder über geeignete Forschungsschiffe, um auch in den Rand- und Küstenmeeren die vielfältigen Aufgaben der multidisziplinären Meeresforschung durchzufüh-

ren. Nachfolgebauten für etwa 20 Jahre alte Schiffseinheiten wie FK ALKOR und FRIEDRICH HEINCKE sind in Auftrag gegeben. Es wird sichergestellt, daß die Bundesrepublik die Monitoring-Aufgaben in Nord- und Ostsee entsprechend den internationalen Meeresschutz-Übereinkommen erfüllen kann. Darüber hinaus gilt es, die küstennahen Gebiete, die zu den wichtigsten Erholungs- und Naturschutzgebieten (Nationalpark Schleswig-Holsteinisches und Niedersächsisches Wattenmeer) gehören, zu überwachen.

Die Meeresforschung ist gegenwärtig noch weit davon entfernt, komplizierte Stoffkreisläufe und Wechselbeziehungen zwischen dem Meer und der Atmosphäre, der Hydrosphäre und der Biosphäre in ihrem Gesamtumfang zu erfassen. Dennoch hat die Weiterentwicklung spezieller chemischer und physikalischer Meßverfahren sowie geowissenschaftlicher Untersuchungsmethoden bereits zu einigen grundlegenden Erkenntnis sen geführt. Sie tragen wesentlich zu unserem derzeitigen Kenntnisstand über Klima-, Umwelt- und Rohstoff-Fragen bei.



Meerestechnik

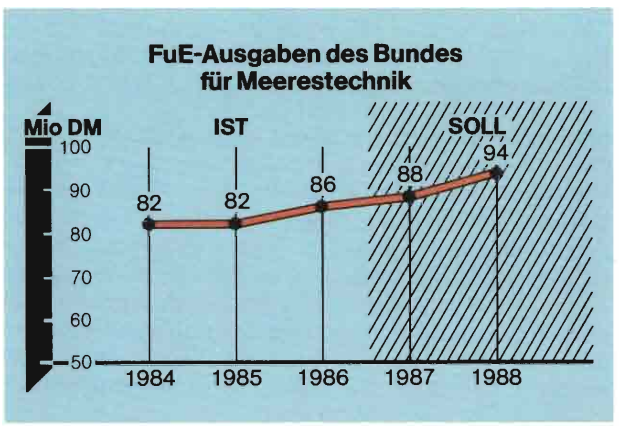
Die Meerestechnik befaßt sich mit den technischen Möglichkeiten zur Nutzung des Meeres und seiner Ressourcen. Dazu erforderliche Entwicklungen der Schiffstechnik werden ebenfalls gefördert. Ziel der Fördermaßnahmen nach Maßgabe des Programms der Bundesregierung ist es, die Nutzung der Rohstoffreserven des Meeres zu verbessern und zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen meerestechnischen Unternehmen beizutragen. Empfehlungen der Meereswirtschaftskommission beim BMWi sind in diesen Planungen berücksichtigt. Der BMFT fördert Forschung und Entwicklung auf den Gebieten

- marine Rohstoffe,
- Offshore-Technik für Kohlenwasserstoffe,
- Schiffstechnik,
- Küsteningenieurwesen.

An den Vorhaben sind meerestechnische Unternehmen, Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder, Hochschulen und sonstige Forschungseinrichtungen beteiligt. Einige Projekte werden in internationaler Zusammenarbeit ausgeführt.

Der Kenntnisstand über Vorkommen und Mengen mariner mineralischer Rohstoffe wird erweitert, Grundlagen zur Fördertechnik für Manganknollen werden erarbeitet. In der Offshore-Technik stehen Entwicklungen in der Unterwassertechnik und Probleme in eisbedeckten Gebieten im Vordergrund. Die Entwicklungsergebnisse beim Projekt „Schiff der Zukunft" haben zu beachtlichen wirtschaftlichen Erfolgen geführt. Die Förderung von Vorhaben der Schiffstechnik wird vor allem in den Bereichen Grundlagen, Antriebe, Eistechnik, Schiffsbetriebstechnik sowie in der Schiffsfertigungstechnik fortgesetzt. Forschungsarbeiten im Küsteningenieurwesen betreffen auch zukünftig die Erfassung des Naturgeschehens an der deutschen Nordseeküste; neu aufgenommen wurden Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Küstenbauwerken (z. B. Sandvorspülungen) und mariner Umwelt.

Auf den Gebieten marine mineralische Rohstoffe, Offshore-Technik und Schiffstechnik arbeiten deutsche Stellen mit verschiedenen Industrie- und Entwicklungsländern zusammen. Unter den Entwicklungsländern sind insbesondere die VR China, Indien und Indonesien zu nennen.



Polarforschung

Antarktisforschung

Die Antarktis ist der letzte noch weitgehend unerforschte Kontinent der Erde. Zahlreiche Nationen, vor allem die Konsultativstaaten des Antarktisvertrages von 1959, finanzieren seit Jahrzehnten Expeditionen in die Antarktis und Forschungsstationen in der Antarktis, um die Erforschung dieses Kontinentes voranzutreiben.

Mit dem Beitritt der Bundesrepublik Deutschland zum Antarktisvertrag im Jahr 1979 und der Entscheidung über das Antarktisforschungsprogramm durch die Bundesregierung wurden die Voraussetzungen für den Anschluß der deutschen Wissenschaft an die internationale Polarforschung geschaffen. Im Rahmen dieses Programms werden vom BMFT vorrangig nationale und internationale Gemeinschaftsprojekte gefördert, die zur Vertiefung der wissenschaftlichen Kontakte mit den anderen Polarforschung betreibenden Staaten führen.

Im Jahr 1981 hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) zusätzlich das Schwerpunktprogramm „Antarktisforschung" eingerichtet. Dadurch soll insbesondere Hochschulwissenschaftlern die Möglichkeit gegeben werden, sich mit eigenen Arbeiten an der Polarforschung zu beteiligen.

Die wichtigsten Forschungsträger des Antarktisprogramms sind neben dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Bremerhaven die Bundesforschungseinrichtungen der Bundesministerien für Wirtschaft (BMWi), für Verkehr (BMV) und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML), Hochschulinstitute der Länder und Institute der Max-Planck-Gesellschaft. Unabhängig von eigenen Untersuchungsprogrammen fällt dem AWI bundesweit die Koordination der deutschen Beiträge zur Polarforschung und die Bereitstellung der Logistik zur Durchführung der Forschungsarbeiten in den Polarregionen zu. Auf internationaler Ebene erfolgt die Koordinierung durch das Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), dessen nationales Sekretariat beim AWI eingerichtet ist.

Die Hauptforschungsthemen beinhalten

- die Erkundung biologisch-ökologischer Bedingungen in extremen Kältezonen,
- Fragen der Dynamik des Schelfeises,
- Fragen der Biologie und Physik von Meereis,
- geologisch-geophysikalische und sedimentologische Untersuchungen der Weddell See und des Ross Meeres,
- Wechselwirkungen Ozean-Eis-Atmosphäre,
- Spurenstoffe in Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre.

Das eisbrechende Forschungs- und Versorgungsschiff FS „Polarstern" versorgt die antarktische Georg-von-Neumayer-Überwinterungsstation, die Filchner-Sommerstation und die 1987 errichtete Drescher-Feldstation und die jeweils während der Südsommer eingerichteten mobilen Feldstationen. Gleichzeitig übernimmt das Schiff die Rückführung umweltbelastender Abfallstoffe von den Stationen. Erstmals in der Geschichte der modernen Forschung gelang mit FS „Polarstern" während des südpolaren Winters 1986 die freibewegliche Überwinterung eines Forschungsschiffes in der eisbedeckten Antarktis unter Fortsetzung des wissenschaftlichen Programms (Winter Weddell Sea Project).

1985 bis 1987 wurden im Südpolargebiet die Expeditionen Antarktis III (Bransfield Straße), IV (Weddell See) und V (Antarktische Halbinsel, Bransfield Straße) mit FS „Polarstern" und dem Fischereiforschungsschiff FFS „Walther Herwig" des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durchgeführt; sie dienten u. a. der Erforschung zur Verbreitung und Zusammensetzung von Krillvorkommen und sind Beitrag zum internationalen SIBEX (Second International Biomass Experiment)-Projekt. Weitere Zielsetzungen der Polarstern-Expeditionen waren Untersuchungen zur Wirkung des Meereises auf die Zirkulation in Ozean und Atmosphäre, vulkanische Einflüsse bei der Kohlenwasserstoffbildung und geologisch-geophysikalische Meßprogramme zur Klärung von Untergrundstrukturen in der Weddell See. Umfangreiche glaziologische und geophysikalische Programme mit FS „Polar stern", Helikoptern und Tragflächenflugzeugen begannen auf dem Ekström- und dem Filchner-Eisschelf sowie in den Kottasbergen.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, führte in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Dienst der Vereinigten Staaten (USGS) mit zwei Flugzeugen vom Typ Do-228 aeromagnetische Vermessungen im Nordviktorialand, im transantarktischen Gebirge und über dem Ross Meer durch (GANOVEX IV). Gemeinsam mit dem Alfred-Wegener-Institut (AWI) und verschiedenen Universitäten ist die BGR an dem geowissenschaftlichen Schwerpunkt „Shackleton Range" beteiligt. Es handelt sich dabei um das erste Projekt, das in großer Entfernung von der Küste (mehr als 600 km) durchgeführt wird. Marine geologisch-geophysikalische Arbeiten deutscher Institute und eine intensive Kooperation mit norwegischen, britischen und amerikanischen Institutionen führten dazu, daß im Rahmen des internationalen Ocean drilling Program (ODP) das Bohrschiff „Joides Resolution" im Weddell Meer Anfang 1987 mehrere Bohrungen zur Erkundung des Untergrundes und der Klimageschichte der Antarktis niederbrachte.

Arktisforschung

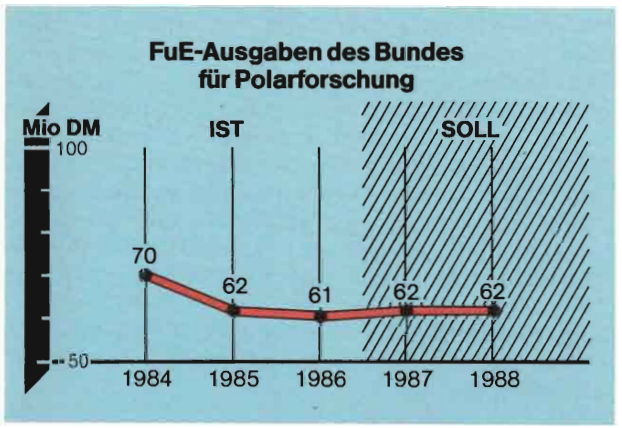
Das zunehmende Interesse an der Erforschung des arktischen Ozeans und der angrenzenden Polargebiete im Rahmen des seit 1920 von insgesamt 39 Staaten unterzeichneten Spitzbergenabkommens führt auch zu steigender FuE-Projektförderung durch den BMFT. Insbesondere klimarelevante Prozesse in Ozean und Atmosphäre arktischer Regionen stehen im Vordergrund der Untersuchungen. Damit in kausalem Zusammenhang steht die Bioproduktivität von Lebensformen, die speziell an polare Umweltbedingungen gebunden sind. Die geologische und paläoklimatische Entwicklung des europäischen Nordmeeres und des Arktischen Ozeans sind ebenfalls Schwerpunkte der wissenschaftlichen Forschung.

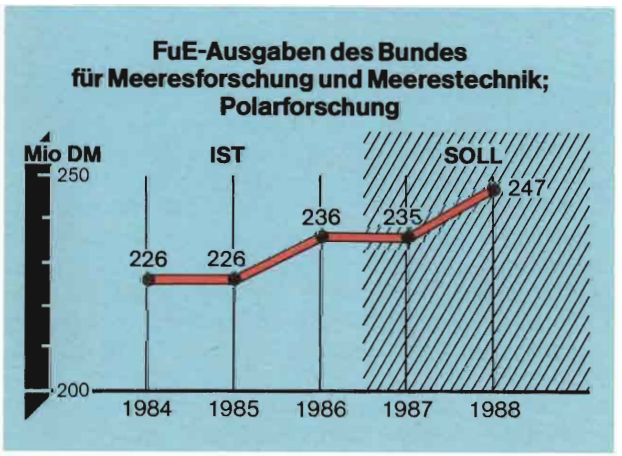
Die Erforschung der arktischen Polargebiete übersteigt die Möglichkeiten einzelner Staaten und zwingt zu intensiver, internationaler Kooperation. An den Arktisexpeditionen mit FS „Polarstern" beteiligten sich Wissenschaftler aus 8 Ländern. Schwerpunkte der Arktis-III-Expedition (1985) in Gebiete nördlich von Spitzbergen und Ostgrönland waren neben Versuchen zur Eisbrechtechnik ozeanographische und geowissenschaftliche Arbeiten zur Erkundung des aktuellen und eiszeitlichen Wasseraustausches. Die Fahrt Nr. 71 des FS „Meteor" des DHI führte 1985 bis 70° N, um Spurenstoffmessungen zwischen Spitzbergen und Ostgrönland durchzuführen. Die Expedition Arktis-IV (1987) stieß weit nach Norden, in das arktische Meeresbecken vor, um mittels kombinierter Einsätze des Forschungsflugzeuges „Polar 2" und des Forschungsschiffes FS „Polarstern" biologische, ozeanographische, radiologische und geowissenschaftli-

che Grundlagenforschung durchzuführen. Dabei näherte sich das Schiff dem Nordpol bis auf 420 km und erreichte die nördlichste, jemals von einem Forschungsschiff aufgesuchte Position.

Mit geodätischen und aerogeophysikalischen Methoden wurden 1987 im Rahmen der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (EGIG) Wiederholungsmessungen zur Erfassung von Massenveränderungen polarer Eiskappen vorgenommen.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe führt 1988 zusammen mit dem Alfred-Wegener-Institut geophysikalische Messungen auf dem ostgrönländischen Schelf durch.





2.4 Weltraumforschung und Weltraumtechnik (Förderbereich D)

Die auf neue, große und langfristige Weltraumaktivitäten gerichteten Förderungsmaßnahmen der Bundesrepublik Deutschland konzentrieren sich auf extraterrestrische Forschung und Erdbeobachtung, Entwicklung von Anwendungssatelliten, Vorbereitung von Orbitalsystemen COLUMBUS und Durchführung von SPACELAB-Missionen, die Vervollkommnung der Trägerraketen-Familie ARIANE und die Entwicklung des bemannten Raumgleiters HERMES, allgemeine Programmvorbereitung und -unterstützung, Technologieentwicklungen sowie Aktivitäten zur industriellen Nutzung der Raumfahrt.

Wesentliche Ziele sind:

- Förderung der Grundlagenforschung mittels der Weltraumtechnik
- Entwicklung der Weltraumtechnik und Nutzung ihrer Ergebnisse für Innovationen in Wirtschaft, Dienstleistung und Verwaltung
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Raumfahrtunternehmen und -institutionen
- Förderung der internationalen Zusammenarbeit, vor allem Stärkung der europäischen Integration und Fortführung der Zusammenarbeit mit den USA.

Schwerpunkte der Fördermaßnahmen im nationalen und multinationalen (ESA-)Rahmen sind:

- Extraterrestrische Forschung (Astronomie, Astrophysik, Solarterrestrische Grundlagenforschung)
- Erdorientierte Forschungen über den Zustand der Landgebiete, der Atmosphäre, der Ozeane und der eisbedeckten Gebiete der Erde (Fernerkundung)
- Entwicklung von Rundfunk-, Fernmelde-, Navigations- und Datenverkehrssatelliten bis zur Demonstration der Anwendungsreife, Einführung von Betriebssystemen durch die Nutzer
- Explorative Nutzung des Weltraums als Labor für materialwissenschaftliche, verfahrenstechnische und biologisch-medizinische Untersuchungen mit Hilfe des bemannten Weltraumlabors SPACELAB und rückführbarer Raumplattformen EURECA und SPAS sowie mit Höhenforschungsraketen TEXUS und Klein-Nutzlasten bei SPACESHUTTLE-Missionen (MAUS)
- Entwicklung und Bau des bemannten europäischen Raumstationssystems COLUMBUS
- Verbesserung der europäischen Trägerraketentechnologie (ARIANE-Familie).

Eine wesentliche Weichenstellung in der europäischen Weltraumpolitik war die Konferenz der Forschungsminister der ESA-Mitgliedstaaten am 30./31. Januar 1985 in Rom. Hier wurde beschlossen, das Wissenschaftsprogramm der ESA zu verstärken, die Vorbereitung für die beiden Programme ARIANE 5 und COLUMBUS in Angriff zu nehmen und auch andere Aktivitäten der ESA, vor allem das Wissenschaftsprogramm mit jährlicher Steigerung von 5 % bis 1989 auszubauen; das alles mit dem gemeinsamen Ziel, die Eigenständigkeit und Wettbewerbsfähigkeit Europas im gesamten Weltraumbereich bis Ende dieses Jahrhunderts zu sichern (vgl. auch Teil V, Abschnitt 2.2).

Anfang November 1987 hat die Bundesregierung entschieden, die gemeinsamen europäischen Bemühungen um ein langfristig orientiertes Engagement in der bemannten Raumfahrt zu unterstützen. Sie hat die Durchführung eines entsprechenden kohärenten europäischen Raumfahrtprogramms bis zum Jahr 2000 in der ESA begrüßt und eine führende deutsche Beteiligung beschlossen. Sie hat gleichzeitig über den Rahmen eines korrespondierenden deutschen Weltraum-

programms entschieden. Bereits bei ihrem Beschluß im Januar 1985 über die Vorbereitung der Projekte COLUMBUS, ARIANE und etwas später HERMES stellte die Bundesregierung fest, daß die deutschen Weltraumaktivitäten ein wesentliches Element ihrer Außen-, Wirtschafts- und Technologiepolitik sind, von weitreichender wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher, aber auch großer politischer Bedeutung für die Bundesrepublik Deutschland selbst, für die Eigenständigkeit Europas und für die transatlantische Zusammenarbeit.

Am 9./10. November 1987 hat der ESA-Rat auf Ministerebene in Den Haag vereinbart, die Entwicklung von ARIANE 5, COLUMBUS und HERMES durchzuführen und damit ein deutliches Zeichen für die europäische Weltraumpolitik bis 2000 und darüber hinaus gesetzt. Aus technischen und programmatischen Gründen wird die Entwicklung von COLUMBUS und HERMES in 2 Phasen durchgeführt. Die Minister haben ebenfalls die Fortführung und Weiterentwicklung der Nutzerprogramme beschlossen, insbesondere der Telekommunikation, Mikrogravitation, Erdbeobachtung und Extraterrestrik. Orientierungsrahmen ist hierbei der Vorschlag des Generaldirektors für ein Langfristprogramm bis zum Jahr 2000, allerdings auf einem verringerten Gesamtkostenniveau. Die Ratstagung der Minister hat das Interesse an der Beteiligung Europas mit COLUMBUS-Elementen am internationalen Raumstationsprogramm, das die USA vorgeschlagen haben, einstimmig bekräftigt.

Die vorgesehene raumflugtechnische Infrastruktur erlaubt Europa eine wesentliche Ausweitung der Nutzungsbereiche der Raumfahrt unter Einbeziehung bemannter Operationen im Weltraum für Laborbetrieb sowie für Wartungs- und Umrüstungsaufgaben. Sie verspricht eine Steigerung der Flexibilität, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit für den praktischen Einsatz der Raumflugtechnik. HERMES wird dabei vornehmlich für den Personentransport eingesetzt, ARIANE 5 für kommerzielle und große Nutzlasten. Das zentrale Element von COLUMBUS, das freifliegende Labor MTFF (= man tended free flyer), wird für jeweils einige Tage bemannt gewartet und betrieben, dann für mehrere Monate automatisch und fernbedient. Beide Betriebsarten werden wichtige Erfahrungen zur Beurteilung liefern, welches Raumfahrtszenario länger fristig ein überzeugendes Kosten-Nutzen-Verhältnis liefern kann.

Die hohen Aufwendungen für die raumflugtechnische Infrastruktur, die im kommenden Jahrzehnt über die Hälfte der für die ESA geplanten Mittel beanspruchen wird, können nur in außerordentlicher gemeinsamer europäischer Anstrengung aufgebracht werden. Sie werden aber als Investition in die Zukunft für die deutsche und europäische Wissenschaft und Wirtschaft den Zugang zu den neuen Technologien der Weltraumtechnik eröffnen, die im nächsten Jahrhundert zur Verfügung stehen werden. Verbunden mit diesen Entscheidungen ist die Option eines eigenständigen europäischen Zugangs zum Weltraum mit der Möglichkeit der Nutzung der Weltraumtechnik in allen Bereichen.

Die Förderung der extraterrestrischen Grundlagenforschung ist eine anerkannte Langzeitaufgabe des Staates, die durch programmatische Ausgewogenheit und Kontinuität geprägt ist. Die in den letzten zehn Jahren gewonnenen Ergebnisse der extraterrestrischen Grundlagenforschung sind als Spitzenleistungen im internationalen Vergleich zu bezeichnen. Z. B. bei der Erforschung des interplanetaren Raumes mit Hilfe der Sonnensonden HELIOS A und B sowie bei der Erforschung des Kometen HALLEY mit der Kometensonde GIOTTO der ESA hat die Bundesrepublik Deutschland eine herausragende Stellung erreicht.

Projekte werden in folgenden Forschungsbereichen durchgeführt:

- Astronomie und Astrophysik
- Solarterrestrische Beziehungen
- Biomedizin
- Anwendungssatelliten
- Orbitalsysteme, Weltraumlaboratorium SPACELAB, Raumplattform EURECA, Raumstationselemente COLUMBUS
- Trägerrakete ARIANE
- Raumgleiter HERMES als neues bemanntes Rückkehrsystem.

Die hohen Kosten und Risiken bei der Entwicklung und Markteinführung von Weltraumtechnologien und -systemen können im allgemeinen nicht von Anfang an von der Industrie allein getragen werden. In Teilbereichen besteht jedoch bereits eine eigenständige Rolle der Industrie. Bei den Kommunikationssatelliten z. B. hat sich ein wachsender kommerzieller Markt gebildet, der nur noch flankierend in speziellen neuen technologischen Bereichen der staatlichen Hilfe bedarf. Allerdings erfordert die Besonderheit dieses Marktes bei Vermarktung von Produkten der Industrie staatliche Mitwirkung. Bei den Wettersatelliten-Betriebssystemen beschaffen staatliche Nutzer Raumfluggeräte für öffentliche Dienste ohne Unterstützung durch Forschungs- und Entwicklungsprogramme. Produktion und Vermarktung der ARIANE einschließlich der Startdienste wurden dem europäischen Wirtschaftsunternehmen ARIANESPACE übertragen, das einen beachtlichen Anteil am Weltmarkt erreicht hat.

Die satellitengestützte Erderkundung zur genaueren Kartierung der Kontinente und Ozeane sowie zur Gewinnung von Daten zur Wettervorhersage und von Informationen vor allem über Bodenschätze, Gewässer, Vegetation, ferner zur Umweltbeobachtung und -kontrolle gewinnt für kommerzielle Nutzer bereits zunehmend an Interesse.

Die industrielle Nutzung der Raumfahrt für Forschung und Produktion in volkswirtschaftlich relevantem Umfang steht erst am Anfang. In den an der Raumfahrt beteiligten Industrieländern bilden sich privatwirtschaftliche Interessenvereinigungen sowohl anbieterseitig bei den Luft- und Raumfahrtunternehmen als auch nachfrageseitig außerhalb der Luft- und Raum-

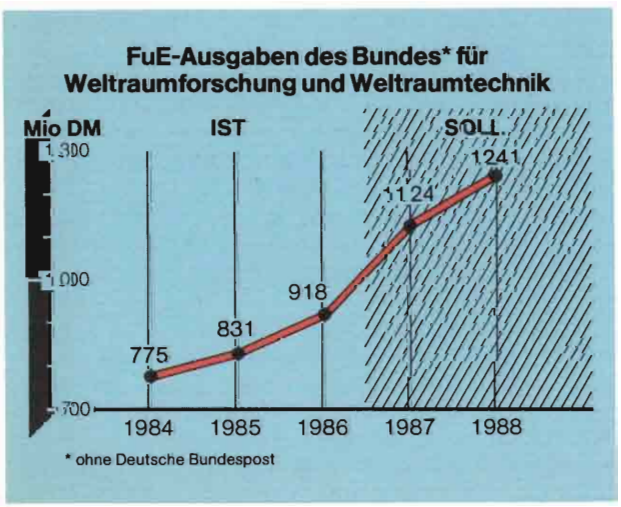
fahrtindustrie und bei den Dienstleistungsbranchen. Vor allem für werkstofftechnologische Neuerungen und für medizinisch-pharmazeutisch-biotechnologische Prozesse bietet insbesondere die fast vollkommene Schwerelosigkeit bei Flügen mit Höhenforschungsraketen (TEXUS), bei SPACESHUTTLE-Missionen mit Kleinversuchscontainern (MAUS) und dem Einsatz des Weltraumlabors SPACELAB bereits erste Möglichkeiten, die mit dem Bau einer dauernd bemannten Raumstation in den 90er Jahren eine neue Dimension für die Forschung und evtl. für einige ausgewählte Produktionen gewinnen werden.

Die nationalen Raumfahrtaktivitäten sind in hohem Maße in internationale Zusammenarbeit eingebunden. Die Beteiligung am Programm der ESA ist daher nach wie vor wesentliches Element des deutschen Weltraumprogramms. Daneben hat sich die transatlantische sowie die sonstige bilaterale Zusammenarbeit (z. B. mit USA, Frankreich, Großbritannien) bewährt, doch ist die nationale Leistungsfähigkeit Voraussetzung für Akzeptanz und partnerschaftliche, im Geben und Nehmen ausgewogene internationale Mitwirkungsmöglichkeit.

Aus dem Haushalt des Bundesministers für Forschung und Technologie werden bislang überwiegend die Mittel — rund zwei Drittel — für europäische Gemeinschaftsprogramme und die internationalen Projekte in Forschung und Technologie bereitgestellt (etwa 80 % der nationalen Aktivitäten sind in bi- oder multilaterale Vorhaben eingebunden). Eine Übersicht über die Aufgliederung der Planungsansätze für die Weltraumausgaben des BMFT 1988 zeigt die folgende Graphik.

Aus dem Sondervermögen der Deutschen Bundespost sind zusätzlich für den Rundfunksatelliten TV-SAT folgende Mittel anzusetzen: 1984 bis 1987 ca. 80 Mio DM für terrestrische Einrichtungen, 1984 bis 1987 rund 140 Mio DM für das Raumsegment.

Insgesamt belaufen sich die Investitionen der Deutschen Bundespost für nationale Satellitenprojekte und Beteiligungen an internationalen Satellitensystemen einschließlich der dazugehörigen terrestrischen Einrichtungen im Rechnungsjahr 1986 auf ca. 750 Mio DM.



2.5 Energieforschung und Energietechnologie (Förderbereich E)

Die Energieversorgung der Bundesrepublik ist ausreichend gesichert. Insbesondere durch den Rückgang der internationalen Ölpreise besteht gegenwärtig ein insgesamt günstiges Energiepreisniveau.

Die wirtschaftliche Anwendung weiter- und neuentwickelter Energietechniken hat zu diesen Erfolgen in erheblichem Ausmaß beigetragen.

Maßnahmen zur nachhaltigen Verringerung der Umweltbelastungen aus Energieumwandlungsprozessen wurden und werden weiterhin mit hoher Priorität durchgeführt.

Der Sicherheitsstand energietechnischer Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere im Bereich der Kernenergie, hält im internationalen Vergleich eine Spitzenposition.

Auch bei dieser günstigen Ausgangssituation stellt die zukünftige Energieversorgung in der Bundesrepublik Deutschland unverändert hohe technisch-wissenschaftliche Anforderungen:

- Nach wie vor muß der überwiegende Anteil an Energie importiert werden. Politisch bedingte Versorgungsstörungen können insbesondere beim Mineralöl nicht ausgeschlossen werden. Daneben muß mittel- bis langfristig wieder mit Preissteigerungen gerechnet werden. Die Notwendigkeit, das Angebot der Energietechnologien zu erweitern, bleibt darum bestehen.
- Die notwendigen Maßnahmen zur Verminderung der mit der Umwandlung und Nutzung der Energie verbundenen Umweltbeeinträchtigungen erfordern auch in Zukunft technologische Fortschritte und damit erhebliche finanzielle Mittel.
- Zukünftig wird dabei die Entwicklung von in die Produktionsprozesse integrierten Verfahren sowohl aus technischer wie ökologischer Sicht einen hervorragenden Platz einnehmen. Integrierte Umweltschutztechnik wirkt dem Entstehen von Umweltbelastungen von vornherein entgegen, so daß Maßnahmen zur nachträglichen Verringerung der Umweltbelastungen aus Energieumwandlungsprozessen nach und nach entbehrlich werden.
- Unsere Energieversorgung muß auch in Zukunft für weitere strukturelle Anpassungen offen sein, besonders auch im Hinblick auf eine sparsame und rationelle Verwendung der Energie und eine weitere Diversifizierung der Versorgung. Mit einer Strategie, die sowohl angebots- wie nachfrageseitige Gesichtspunkte berücksichtigt, lassen sich die Ziele Umweltschutz, Ressourcenschonung und Versorgungssicherheit gleichzeitig verfolgen.
- Das Reaktorunglück von Tschernobyl hat die Notwendigkeit unterstrichen, bei der Nutzung der Kernenergie auch weiterhin ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten. Hierzu trägt wie bisher schon die staatliche Förderung der Nuklearen Energieforschung bei, die im übrigen dem Gesetzesauftrag des Atomgesetzes entspricht.

In einer marktwirtschaftlichen Ordnung hat der Staat langfristig angelegte energiepolitische Rahmenbedingungen zu setzen, die den Zielen Umweltschutz, Ressourcenschonung und langfristige Versorgungssicherheit Geltung verschaffen. Daraus folgt für die Energieforschung die Notwendigkeit, dem Energiemarkt technische Möglichkeiten zur Verfügung zu stellen, die auf unsere nationalen Voraussetzungen und unsere Bedürfnisse als hochentwickeltes Industrieland bestmöglich zugeschnitten sind.

Die Bundesregierung fördert Energieforschung und -technik, die zur Lösung der aufgezeigten Probleme und zur gesamtwirtschaftlich zweckmäßigen Anpassung und Weiterentwicklung des Energiesystems beiträgt, insbesondere

- zur mittel- und langfristigen, technisch und wirtschaftlich sicheren Versorgung, auch für nachfolgende Generationen
- zu einem preisgünstigen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft sichernden Energieangebot
- zur Umweltfreundlichkeit der Versorgung und zur Schonung endlicher Ressourcen
- zur sicheren Entsorgung, insbesondere der Endlagerung radioaktiver Abfälle.

Die Bundesregierung fordert deshalb Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bei Industrieunternehmen, Hochschulen, Forschungszentren und Forschungseinrichtungen national sowie in internationaler Zusammenarbeit.

In den letzten Jahren wurde eine stärkere Einbindung der Wirtschaft in die Finanzierung der Technikentwicklung angestrebt. Diesem Umstand sowie der Fertigstellung der beiden Prototypreaktoren SNR 300 Kalkar und THTR 300 Hamm-Uentrop sowie der Marktreife bei einzelnen Entwicklungen

- zur Gewinnung und Umwandlung fossiler Energieträger
- auf dem Gebiet der rationellen Energieverwendung
- und im Bereich der regenerativen Energiequellen

ist es zuzuschreiben, daß der Bedarf an FuE-Mitteln des Bundes, vor allem bei der Projektförderung z. Z. insgesamt rückläufig ist.

Demgegenüber werden die Ausgaben für Technologien zur Nutzung regenerativer Energieträger mit einem noch hohen Ent wicklungspotential ebenso ansteigen wie die Ausgaben für Forschung auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit.

Damit werden die Bemühungen der Bundesregierung um höchstmögliche Sicherheit kerntechnischer Anlagen und die weitere Diversifizierung des Energieangebots durch die Fortentwicklung bekannter und die Erforschung neuer Energietechniken mit der Folge zusätzlicher technologischer Optionen auch im Rahmen der Forschungspolitik deutlich erkennbar.

Aufgrund der gesetzlichen Regelungen ist es allein die Aufgabe des Bundes, Endlager für radioaktive Abfälle bereitzustellen. Damit ist der Bund auch verpflichtet, Untersuchungen sicherheitstechnischer Art im Hinblick auf die Machbarkeit der Endlagerung durchzuführen. Die vom Bund veranlaßten Maßnahmen bei der Entwicklung von Endlagertechniken und Sicherheitsuntersuchungen orientieren sich an den im Atomgesetz festgelegten Schutzzielen und den Vorschriften der Strahlenschutzverordnung.

Kohle und andere fossile Energieträger

Der einzige Energieträger, von dem in der Bundesrepublik Deutschland größere Vorkommen lagern, ist die Kohle. Sie muß zur Sicherung der Energieversorgung und unter Gewährleistung des Umweltschutzes genutzt werden.

Technische Weiterentwicklungen sind notwendig, um den Stellenwert insbesondere der Steinkohle im Rahmen der heimischen Energieversorgung zu bewahren. Dies erfordert vom Bergbau auch künftig große Anstrengungen.

Hierzu leistet die staatliche Projektförderung in Bergtechnik, Kraftwerks- und Feuerungstechnik sowie Kohleveredelung maßgebliche Hilfe.

Die Verbesserung der Umweltverträglichkeit, die Verringerung der Kosten und Erhöhung der Ausbeute bei der Gewinnung und Nutzung fossiler Energieträger, das Vermeiden technologischer „Fadenrisse" sowie die Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Kohlebergbau sind die vorrangigen Ziele bei der Entwicklung neuer Techniken.

Wesentliche Ergebnisse:

- Kohlegewinnung unter Tage ist heute voll mechanisiert; hierdurch wird die Gewinnungsleistung pro Arbeitskraft erheblich gesteigert bei gleichzeitiger körperlicher Entlastung und verbesserten Arbeitsbedingungen.

  Technische Fortschritte bei der Bewältigung der Entsorgungsprodukte der Bergwerke und Vermeidung von Bergschäden wurden erreicht.

- Erfolgreich waren u. a. die Entwicklung der atmosphärischen und zirkulierenden Wirbelschichttechnik für kleine und mittlere Kraft- und Heizkraftwerke, Verfahren zur Rauchgasentschwefelung und Stickoxidverminderung. Nach dem Modellkraftwerk Völklingen/Saarland stellt die Inbetriebnahme eines Prototyp-Heizkraftwerks mit druckbetriebener Wirbelschicht in Aachen eine gelungene Kraftwerksoption dar.

- Bei der Kohleverflüssigung konnten bei der direkten Hydrierung nach einer erfolgreichen Erprobung im Pilotmaßstab und durch die Umstellung der Anlage in Bottrop auf minderwertige Kohlenwasserstoffe die Voraussetzungen für die Erhaltung und Weiterentwicklung dieser Technik geschaffen werden.

— Bei der Kohlevergasung sind mehrere Verfahren so erfolgreich weiterentwickelt worden, daß industrielle Anschlußprojekte entstanden.

Weitere Maßnahmen:

— Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Bergbaus werden Maßnahmen zur weiteren Auto·matisierung und Humanisierung der Arbeitsabläufe (z. B. Transportprobleme), zur Bewältigung des Teufenfortschritts, zur Verbesserung der Logistik sowie zur Verringerung der bergbaubedingten Umweltbelastungen durchgeführt.

— Es werden Kraftwerksprozesse weiter entwickelt, die Schadstoffbildung von vornherein vermeiden, wie druckgefeuerte Wirbelschicht- und Kohledruckvergasung, jeweils in Verbindung mit dem Gas- und Dampfturbinen-Kombiprozeß. Die weitere Verringerung der NO_x-Emission steht dabei im Vordergrund. Im Rahmen der Kraftwerkskomponentenentwicklung stellt die Hochtemperatur-Gasturbine ein wichtiges Element zur Erhöhung des Wirkungsgrades dar.

— Zur Erhaltung langfristiger Versorgungssysteme und unter industriepolitischen Aspekten ist die Kohleveredlung weiter zu fördern.

— Veredelung der Kohle bedingt schwerpunktmäßig die Förderung neuer Verfahrensansätze, die entscheidende Kosten- und Umweltvorteile versprechen.

  Bei der Kohlevergasung ist die Entwicklung auf den Einsatz im Gas- und Dampfturbinen-Kombiprozeß gerichtet.

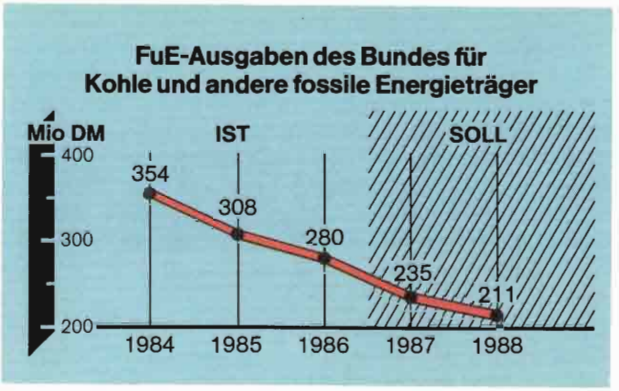
  Die technische Weiterentwicklung der Kohleverflüssigungsverfahren, unter derzeit schwierigen energiewirtschaftlichen Randbedingungen, ist durch Anwendung der Hydriertechniken zur Aufarbeitung von Rückstandsölen und Schwerölen sowie das Koprozessing-Verfahren gesichert.

— Weiterentwicklung der fortgeschrittenen Prospektions- und Explorationstechnologien, ferner die Techniken zur Gewinnung und Verarbeitung unkonventioneller Öle (Schweröle).
(Siehe auch Seite 190 „Innovation im Steinkohlenbergbau").

Internationale Zusammenarbeit

Der internationale Markt für Technologien zur Erschließung und Umwandlung fossiler Energieträger ist hoch entwickelt. Soweit dies auf der vorwettbewerblichen Stufe möglich ist, führt die Bundesrepublik Deutschland im Rahmen der IEA multilaterale Kooperationsprojekte zur Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der fossilen Energieträger durch. Weiterhin fördert die EG in eigener Verantwortung Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben in diesem Bereich.

Es gibt ferner bilaterale Projekte, z. B. mit Belgien (Untertagevergasung), mit der VR China (Kohleveredelung) und mit Venezuela (Schweröl).



Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung

Neue Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und zur rationellen Verwendung erschöpfbarer Energieträger können die Energieversorgung zusätzlich sichern und tragen in weiten Bereichen zur Minderung von Umweltbelastungen und zur Ressourcenschonung bei.

Aus heutiger Sicht können diese Wirkungen insbesondere auf dem Gebiet der erneuerbaren Energiequellen, deren Nutzung z. Z. häufig noch unwirtschaftlich ist, erst langfristig zum Tragen kommen.

Weitere Forschungs- und Entwicklungsförderung ist dann sinnvoll, wenn erkennbar ist, daß hierdurch der wirtschaftliche Einsatz dieser Techniken, gegebenenfalls zunächst in Marktnischen, ermöglicht wird. Bei langfristiger Entwicklungsförderung setzt dies ein entsprechend hohes technisches Entwicklungspotential voraus.

Diese Erwartung richtet sich auch an die im Grundlagenforschungsbereich angesiedelte Forschungsförderung.

Wesentliche Ergebnisse:

— Marktreife von Wärmepumpen und von Solaranlagen der 1. Generation zur Erzeugung von warmem Brauchwasser sowie passiver Solarnutzungssysteme

— Marktreife erster Typen von kleinen Windenergieanlagen (Betriebserfahrungen mit dem Bau und Betrieb großer Anlagen liegen vor)

— Technische Anwendungsreife mono- und polykristalliner Siliziumzellen

— Abschluß der ersten Demonstrationsphase solarer Prozeßwärme und solarthermischer Stromerzeugung

— Erfahrungen aus der Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern bei Versuchsanlagen zur Wind- und Sonnenenergienutzung.

Weitere Maßnahmen:

— Weiterentwicklung von Techniken zur solarthermischen und photovoltaischen Sonnenenergienutzung mit dem Ziel höherer Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit; Fortsetzung der Komponentenentwicklung

- Verbreiterung der grundlagenorientierten Forschung, z. B. der Photochemie
- Anwendungstest von photovoltaisch erzeugtem Wasserstoff
- Realisierung technischer Konzepte zur möglichst kostengünstigen Nutzung der Windenergie
- Erforschung der Hot Dry Rock-Technik zur Nutzung von Erdwärme
- Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit auf der Ebene der Forschung auf den Gebieten Geothermie, Photovoltaik, Komponentenentwicklung, Solarthermie und bei der Entwicklung insbesondere im Verbund mit Entwicklungsländern
- Verbreiterung des Informationsflusses.

Rationelle Energieverwendung ist primär Aufgabe von Wirtschaft und Verbrauchern. Es stehen viele Lösungen bereit. Aufgabe der staatlichen Förderung ist es allerdings, dort bei der Bewältigung von Innovationsrisiken zu helfen, wo Wissenschaft und Wirtschaft ohne diese Förderung überfordert wären, z. B. bei kleinen und mittleren Unternehmen.

Wesentliche Ergebnisse:

- Entwicklung bis zur Anwendungsreife vieler Techniken der rationellen Heizenergieversorgung, von besseren Heizkesseln und Wärmeisolationsmaterialien bis hin zu billigeren Fernwärmeverteiltechniken zur Nutzung von Abwärme und Wärme-Kraft-Kopplung
- Entwicklung und Machbarkeitsnachweis einer Vielzahl industrieller Einspartechniken der Abwärmenutzung.

Weitere Maßnahmen:

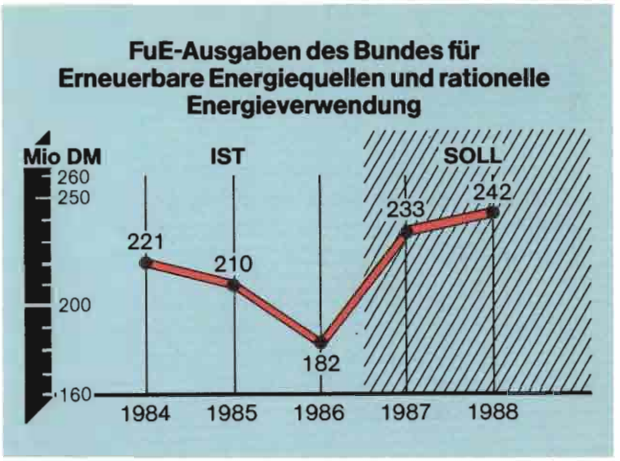
- Kostensenkende Technologie für Energiespeicher
- Innovative Verfahrenstechniken der industriellen Energieeinsparung
- Fernwärmetechnik
- Unterstützung von Analyse- und Informationsaktivitäten.

Internationale Zusammenarbeit

Die Bundesregierung betrachtet es als wichtige Aufgabe, durch Entwicklung geeigneter Technologien

- zur Lösung der Energieprobleme der Dritten Welt beizutragen
- die Marktchancen der deutschen Wirtschaft zu verbessern.

Auch in Zukunft bleibt die Fortsetzung der internationalen Zusammenarbeit innerhalb der IEA und der EG ein wichtiger Bestandteil der Forschungspolitik. Die vor allem in den letzten fünf Jahren stark ausgeweiteten Programme der EG, insgesamt etwa 270 Mio DM jährlich, haben die nationalen Förderprogramme wesentlich ergänzt.



Nukleare Energieforschung (einschließlich Reaktorsicherheit)

Für die Sicherung unserer Energieversorgung wird die Kernenergie auch in Zukunft notwendig sein. Kommerzielle Leichtwasserreaktoren (LWR) haben heute einen Anteil von ca. 33 % an der öffentlichen Stromversorgung. Ihr Bau und Betrieb bedürfen nicht mehr der staatlichen Förderung. Die FuE-Förderung richtet sich schwerpunktmäßig auf die Reaktorsicherheit, den Brennstoffkreislauf, insbesondere die Endlagerung, und die Einzelaspekte der Weiterentwicklung der fortgeschrittenen Reaktoren, d. h. des Brutreaktors (einschließlich seines Brennstoffkreislaufes) und des Hochtemperaturreaktors.

Im Bereich Nukleare Energieforschung werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bei Industrie, Hochschulen, Kernforschungszentren und anderen Forschungseinrichtungen gefördert.

Wesentliche Ergebnisse:

- Alle wesentlichen während des Unfallablaufs in Tschernobyl aufgetretenen Phänomene waren bereits Gegenstand der Reaktorsicherheitsforschung. Die maßgeblichen Untersuchungsschwerpunkte Containment-Druckentlastung, Wasserstoffbeherrschung, Störfall-Management und Mensch-Maschine-Zusammenspiel werden verstärkt weitergeführt
- Betrieb der großen deutschen Versuchsanlage im Rahmen des trilateralen Projekts zur Notkühlung (2D/3D-Projekt) und Versuchsbetrieb der Anlagen für Integralversuche zur Absicherung der Daten zu hypothetischen Störfällen (HDR, CORA) im Bereich Reaktorsicherheitsforschung
- Weiterentwicklung der Methoden der Sicherheitsanalyse für Anlagen des Brennstoffkreislaufes und die Endlagerung
- Übergabe der sehr erfolgreichen Urananreicherungstechnologie mit Gaszentrifugen an die Wirtschaft
- Mit der Förderung des Forschungsreaktors MPR 30 in Indonesien, einem neuartigen System mit niedrig angereichertem Brennstoff, wurde ein Beitrag zu den internationalen Bestrebungen zur Reduzierung des Proliferationsrisikos geleistet

- Fertigstellung der Demonstrationsanlagen der fortgeschrittenen Reaktorlinien, des SNR 300 Kalkar und des THTR 300 Hamm-Uentrop, der am 1. Juni 1987 dem Betreiber übergeben werden konnte
- Betrieb einer Anlage zur Demonstration eines Verglasungsverfahrens zur Herstellung von Glasblökken oder Glas-Metall-Verbundstoffen für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle
- Nachweis der grundsätzlichen Eignung des ehemaligen Eisenbergwerks Konrad als Endlager für solche radioaktiven Abfälle, die eine vernachlässigbare thermische Einwirkung auf das umgebende Gestein haben.

Weitere Maßnahmen, z. T. in Vorbereitung:

- Weiterentwicklung der Laseranreicherung im Verbund mit der Hochleistungslaser-Entwicklung
- Nukleare Inbetriebnahme des SNR 300
- Sammeln und Auswerten von Betriebserfahrungen (Verhalten und Lebensdauer von Komponenten, Verifizierung der Berechnungsunterlagen) bei den fortgeschrittenen Reaktoren
- Weiterentwicklung der Brutreaktortechnik im Rahmen der europäischen Zusammenarbeit
- Weiterentwicklung der Hochtemperaturreaktorbaulinie, vor allem unter dem Gesichtspunkt der HTR-spezifischen Sicherheitseigenschaften und zur Anwendung nuklearer Prozeßwärme
- Sicherheitsuntersuchungen zu Wiederaufarbeitungstechnologien für Brennelemente höherer Plutoniumanreicherung
- Einlagerungsversuche für mittel- und hochaktive Abfälle (in beiden Fällen rückholbar) im FuE-Bergwerk ASSE
- Modellhafte Beseitigung des stillgelegten Kernkraftwerkes Niederaichbach (KKN)
- Grundlagenarbeiten für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Salz und anderen geologischen Formationen
- Weiterentwicklung der Technik der direkten Endlagerung bis zur Anwendungsreife
- Optimierung der Maßnahmen zur Spaltmaterialüberwachung
- Fördermaßnahmen zur Reaktorsicherheitsforschung
  - ○ Ständige Kenntniserweiterung über mögliche Ursachen und Abläufe von Störfällen, vor allem in komplexen Teilsystemen
  - ○ Fortlaufende Weiterentwicklung von Verfahren für eine realistische Sicherheitsbeurteilung
  - ○ Analyse und Bewertung von Sicherheitsreserven
  - ○ Untersuchungen zu Verfahren der Unfallfolgenbegrenzung, d. h. vor allem Containment-Druckentlastungssystem, Wasserstoffbeherrschung, Störfall-Management und Mensch-Maschine-Zusammenspiel
  - ○ Absicherung von Arbeitshypothesen und Basiskonzepten bei der Sicherheitsbeurteilung von Werkstoffen bzw. Komponenten
  - ○ Theoretische und experimentelle Untersuchungen zum Langzeitverhalten sicherheitsrelevanter Komponenten und Systeme sowie komplexer, auf hohe Zuverlässigkeit ausgelegter leittechnischer Einrichtungen, in Abhängigkeit von der Betriebsdauer.

Diese Untersuchungen liefern Ergebnisse, die auch direkt zu der Risikobewertung herangezogen werden.

Internationale Zusammenarbeit

Internationale Zusammenarbeit hatte im Bereich der nuklearen Energieforschung und -technologie schon immer einen hohen Stellenwert.

Die Bundesregierung unterstützt die Programme zur Weiterentwicklung der Kernenergie in der

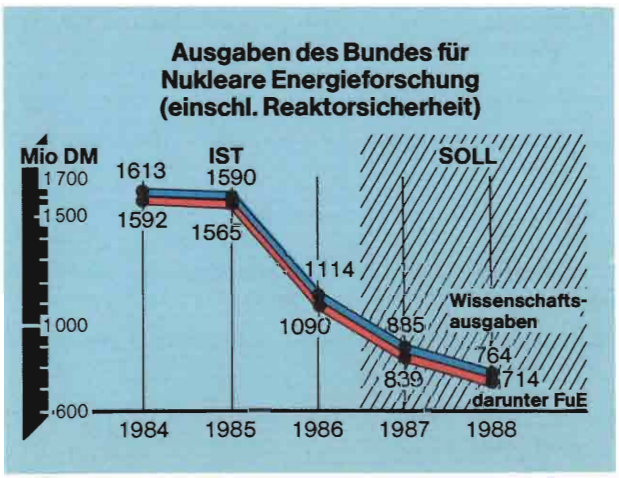
- Europäischen Gemeinschaft im Rahmen des dort laufenden Energieforschungsprogramms
- Kernenergieagentur (NEA) der OECD
- Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO)

und hat daran Anteil.

Darüber hinaus bestehen bilaterale und multilaterale Vereinbarungen zur Durchführung gemeinsamer Projekte.

Die Schwerpunkte der internationalen Zusammenarbeit liegen auf den Gebieten

- schnelle Brutreaktoren
- Reaktorsicherheitsforschung
- Brennstoffkreislauf.



Kernfusionsforschung

Mit der erfolgreichen Durchführung der Fusionsexperimente an der europäischen Tokamak-Anlage Joint European Torus (JET) und an dem amerikanischen Tokamak Fusion Test Reactor (TFRT) wird in den

nächsten Jahren das Erreichen des Lawsonkriteriums (Erfüllung der physikalischen Bedingungen für ein brennendes Plasma, d. h. Erreichen der nötigen Plasmadichte über hinreichend lange Zeit) erwartet. Bedingt durch die Fortschritte in der Plasmaphysik finden zunehmend die technischen Probleme Interesse, die mit dem Bau eines Fusionsreaktors verbunden sind. Dementsprechend ist die zukünftige Zielrichtung der Fusionsforschung:

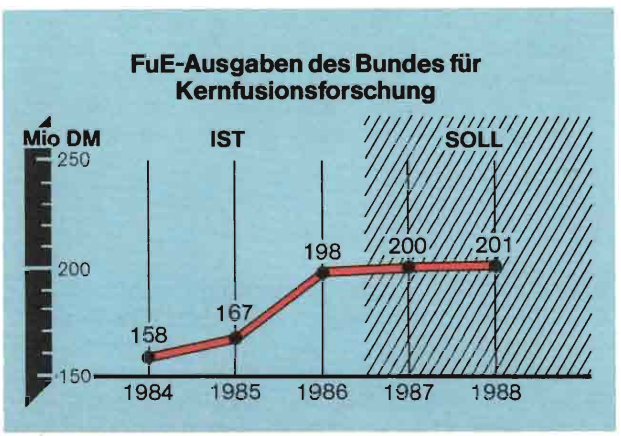
— Lösung der plasmaphysikalischen Probleme mit Hilfe großer Experimentiereinrichtungen

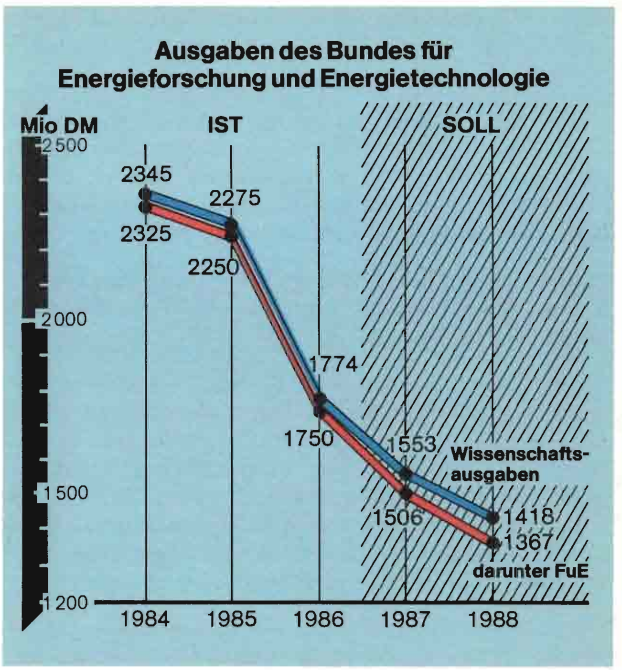
— Bearbeitung technischer Fragestellungen in einem umfassenden Technologieprogramm.

Das deutsche Fusionsprogramm wird institutionell gefördert. In den drei Großforschungseinrichtungen Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) Garching, Kernforschungsanlage Jülich (KFA) und Kernforschungszentrum Karslruhe (KfK) werden arbeitsteilig plasmaphysikalische und technologische Untersuchungen zur Kernfusion in Großexperimenten durchgeführt. Das deutsche Fusionsprogramm ist Bestandteil des europäischen Programms, das von EURATOM koordiniert und mit beträchtlichen Gemeinschaftsmitteln gefördert wird. Es ist mehrfach u. a. durch ein Gremium unabhängiger Wissenschaftler begutachtet worden.

Im Rahmen von EURATOM wird gegenwärtig die bis 1992 laufende Anlage JET in Großbritannien betrieben. Als nächster Schritt wird ein Experiment „Next Europaen Torus (NET)" vorbereitet, das ein brennendes Plasma haben soll und zur Entwicklung der einzelnen Komponenten eines künftigen Fusionsreaktors dienen soll. Der Untersuchungsbeginn wird ab Mitte der 90er Jahre erwartet. Erst danach kann in einem Demonstrationsreaktor (DEMO) die wirtschaftliche Stromerzeugung nachgewiesen werden.

Im Rahmen einer vom US-Präsident Reagan und Generalsekretär Gorbatschow angeregten weltweiten Zusammenarbeit wird z. Z. geprüft, ob ein NET-ähnliches Experiment (internationaler thermonuklearer experimenteller Reaktor-ITER) von Japan, USA, UdSSR und EURATOM mit gemeinsamer Zielsetzung geplant und möglicherweise errichtet werden kann. Die Vorbereitungsarbeiten für diese Entscheidung, die unter der Schirmherrschaft der IAEA durchgeführt werden, sollen bis 1990 abgeschlossen sein.





2.6 Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung (Förderbereich F)

Ökologische Forschung

Das Ziel der ökologischen Forschung ist, durch interdisziplinäre Forschung über ökologische Zusammenhänge Schädigungen und Schädigungsmöglichkeiten zu erkennen und damit eine Grundlage für Vorschläge zum Schutz vor möglichen Schäden oder zur Schadensbehebung zu schaffen.

Forschungsschwerpunkte sind:

— Feinere räumliche Rasterung für ökologische Forschung

— Auswahl repräsentativer prototypischer Ökosysteme mit Hilfe mathematisch-statistischer Modelle

— Untersuchungen zur Struktur- und Funktionsweise dieser Ökosysteme (Prozesse, Stoffströme, Wechselwirkungen)

— Ökosystemforschung als vorbeugende und heilende Schadensforschung (Wald, Gewässer, Industrielandschaft)

— Schadensforschung an konkreten Phänomenen und Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten (Ozonproblematik, Klimaveränderungsproblematik, Chemieunfälle).

Es stehen folgende Themenbereiche im Vordergrund:

Ökosystemforschung

In der Wissenschaft setzt sich immer mehr die Erkenntnis durch, daß Schädigungsprozesse unserer Umwelt nur dann hinreichend erkannt und bewertet werden können, wenn sie nicht einzeln aus ihrem Zusammenhang herausgelöst betrachtet werden.

Deshalb kommt der Ökosystemforschung, der Ganzheitsbetrachtung der Ökologie, in Zukunft besonderer Stellenwert zu.

Ökosystemforschung bedeutet bessere Kenntnis der Stoff- und Energieströme — auch der Schadstoffströme —, verbessertes Verständnis der Ursachen- und Wirkungsmechanismen und des ökologischen Gleichgewichts wohl definierter Ökosysteme.

Langfristig können dann hieraus die zur Schadensverhütung oder -begrenzung notwendigen Maßnahmen abgeleitet werden.

Es ist jedoch bei dieser Art interdisziplinärer Forschung notwendig, sich auf das Wesentliche zu beschränken und eine organisierte Kooperation aller an dieser wissenschaftlichen Fragestellung beteiligten Institutionen des Bundes und der Länder, wie z. B. Forschungsinstitute der Hochschulen, Großforschungseinrichtungen, Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, schrittweise einzuleiten.

Mit der Etablierung einiger weniger zentraler Ökosystemforschungsprojekte, die sich mit Themen wie beispielsweise Wald, Agrar-, Stadt-/Industrieökosystemen befassen und sehr langfristig angelegt sind, soll eine verbesserte Arbeitsteilung und — damit verbunden — eine nutzbringendere Konzentration der Forschungsaktivitäten erreicht werden.

Bodenbelastung und Wasserhaushalt

Die vielfältigen Funktionen des Bodens, seiner Schutzbedürftigkeit, die an ihn gestellten Nutzungsansprüche und die daraus resultierenden Gefahrenpotentiale bestimmen die Inhalte der Forschung zum Schutz des Bodens:

- Erfassung der Bedingungen, Strukturen und Vorgänge, die den Boden als integralen Bestandteil von terrestrischen Ökosystemen mit ihren Energie- und Stoffkreisläufen befähigen, durch Selbstregulierung seine Leistungsfähigkeit auch in Belastungssituationen zu erhalten
- Eintrag, Verhalten und Wirkungen von Schwermetallen, organischen Substanzen, Nährstoffen (insbesondere Nitrat) und Säuren bzw. Säurebildnern, die durch direkten Eintrag über das Wasser oder die Luft in den Boden gelangen
- Untersuchungen zum besseren Verständnis, zur Prognose und zur Abwehr von Wind- und Wassererosionsprozessen und Bodenverdichtungen
- Entwicklung von Systemen zur Bereitstellung von Informationen über die Böden, ihre Eigenschaften, Nutzungen und Belastungen sowie von Modellen für die Verknüpfung dieser Informationen zum Abschätzen der Risiken bezüglich der Schädigung der verschiedenen Bodenfunktionen
- Charakterisierung der Bodeninanspruchnahme durch Flächenverbrauch (für Siedlung, Verkehr, Industrie und Gewerbe, Altlasten) und Entwicklung von Alternativstrategien unter Berücksichtigung ökologischer Belange
- Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse über Ursache/Wirkungsbeziehungen in Handlungskonzepte und Empfehlungen für einen schonenden und vorsorgenden Umgang mit der Ressource Boden bei konkurrierenden Nutzungsansprüchen.

Der Boden ist wesentliches Kontaktmedium zum Wasser, sei es Oberflächen-, Grund-, Kapilar- oder Sickerwasser. Ferner erfüllt der Boden eine wichtige Funktion im Wasserhaushalt oder bei der Grundwasserumbildung. Untersuchungen zur ökosystemaren Bewertung von Oberflächengewässern und Grundwasser sowie zur Ableitung ökologisch optimierter Schutz- und Nutzungskonzepte werden deshalb in enger Kopplung zur Bodenforschung durchgeführt.

Waldschäden

Durch interdisziplinäre Ursachen-Wirkungsforschung wurden die verschiedenen Hypothesen zur Erklärung der Waldschäden konzentriert an ausgewählten Standorten verfolgt. Die bisherigen Forschungsergebnisse der zahlreichen vom Bund — insbesondere BMFT, BMU, BML — und den Ländern geförderten Vorhaben weisen deutlich darauf hin, daß als Ursache für die Waldschäden nicht einzelne Streßfaktoren allein ausschlaggebend sind, sondern es sich um komplexe Erkrankungen handelt, deren Ursachen standort- und zeitabhängig sind. Luftschadstoffe spielen dabei eine maßgebliche Rolle.

Die Phase der Bestandsaufnahme kann als abgeschlossen angesehen werden, ihr folgt jetzt eine vertiefte Analyse der standortspezifischen Quantifizierung der Einflußgrößen.

Nach Auswertung der bisherigen Forschungsergebnisse wird sich die Förderung des BMFT in Zukunft auf drei Schwerpunkte konzentrieren:

- Immissions- und Depositionsmessungen mit dem Ziel, die Stoffströme an den Schnittstellen Atmosphäre/Blatt und Atmosphäre/Boden feststellen und bilanzieren zu können
- Untersuchungen zum oberirdischen Wirkungspfad, einschließlich biochemischer Untersuchungen zum Eindringen und Verhalten der Schadstoffe im biologischen System
- Untersuchungen zum unterirdischen Wirkungspfad mit den Untersuchungskomplexen Chemie und Biologie/Biochemie des Bodens, Biologie/Biochemie und Transportvorgänge in der Rhizosphäre und Stoffwechselphysiologie im Wurzelbereich, die alle eng miteinander zusammenhängen.

Atmosphärische Schadstoffkreisläufe

Die Folgen der Schadstoffbelastung der Atmosphäre, wie Waldschäden, Materialschäden, Beeinträchtigung der Gesundheit, erfordern eine Aufklärung der physikalisch-chemischen Prozesse von Spurenstoffen in der Atmosphäre. Neben der kleinräumigen und regionalen Verfrachtung sind auch die überregionale

Verfrachtung von Schadstoffen und deren Umwandlungsreaktionen während des Transports zu untersuchen. Besonderes Augenmerk wird dabei aber auch auf die Ablagerung von anthropogenen Spurenstoffen gelegt, um deren Kreisläufe zu bilanzieren und gesicherte Daten für die Wirkungsforschung zu bekommen.

Umweltchemikalien

Die teilweise hohe Stabilität von Umweltchemikalien und deren hoher Verteilungsgrad führen zwangsläufig zum Auftreten dieser Schadstoffe in der Luft, im Wasser und im Boden; sie gelangen so in die Nahrung, in Genußmittel und Kosmetika. Umweltchemikalien belasten somit ganze Ökosysteme, d. h. ökologische Räume und die darin lebenden Mikroorganismen, wie Pflanzen und Tiere und natürlich den Men schen. Für die Erfassung und Abschätzung des Gesamtrisikos für die unbelebte und belebte Umwelt durch Chemikalien gilt es, vor allem Methoden und Verfahren zur langfristigen Trenderkennung bei der Schadensbelastung zu entwickeln. Neben der Ermittlung der Dosis/Wirkungsbeziehung von Stoffen oder Stoffklassen auf Lebewesen rücken zunehmend Fragen nach Wirkung und Verhalten von Umweltchemikalien in Ökosystemen in den Mittelpunkt der Untersuchungen; also Fragen der

- Ausbreitung
- Deposition
- Akkumulation
- Umwandlung
- Reaktion im System
- Regeneration und Anpassung.

Umwelt und Gesundheit

Langzeitstudien zur Erkennung gesundheitsschädlicher Wirkungen von Umweltfaktoren haben besondere methodische Schwierigkeiten. Der Grund dafür liegt u. a. in der Vielfalt möglicher Risikofaktoren und der Trennung der verschiedenen Einflüsse. Dazu gehört auch die große Anzahl von Schadstoffen, die auf den Menschen einwirken können.

In Anbetracht der extrem toxischen Wirkungen verschiedener chemischer Substanzen, z. B. der Dioxine und Furane, sind genaue Kenntnisse über das Entstehen und Auftreten solcher Stoffe notwendig, die durch umfangreiche toxikologische Untersuchungen ergänzt werden müssen, um die möglichen Risiken auch für den Menschen zu beschreiben. Soweit noch nicht vorhanden, sind die Voraussetzungen für die umfangreichen Untersuchungen der Wirkungen hochtoxischer Stoffe z. B. in Tierversuchen zu schaffen. Ferner ist zu erforschen, wie zukünftig eine rückstandslose gefahrenfreie Beseitigung — beispielsweise durch Umwandlung der Stoffe — erreicht werden kann. Die Zahl und insbesondere der große Aufwand für die Untersuchung solcher hochtoxischen Stoffe macht eine gezielte internationale Arbeitsteilung unumgänglich.

Durch experimentelle und epidemiologische Untersuchungen sollen Risikosubstanzen aufgespürt werden. Neue Methoden und Indikatoren sollen entwickelt werden, die als Instrument für eine Früherkennung von Schadstoffbelastungen eingesetzt werden können. Der Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse auf den Menschen kommt besondere Bedeutung zu.

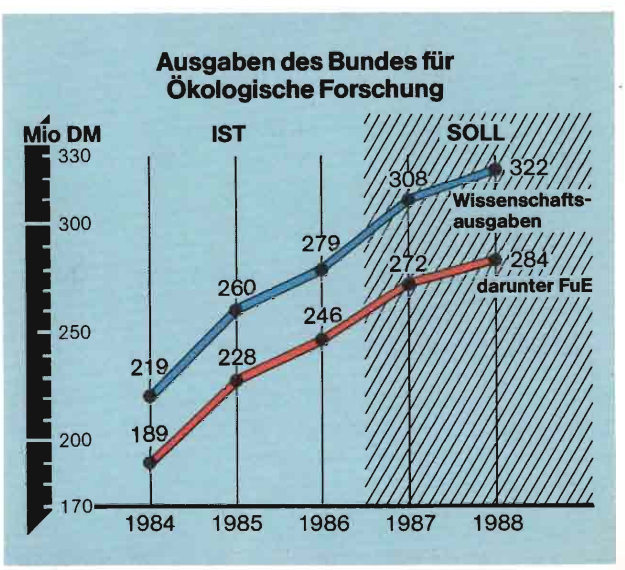
Wegen der besonderen Bedeutung der Erkenntnisse über die Wirkung von Umweltschadstoffen auf den Menschen sind epidemiologische Untersuchungen und Auswertungen vorhandener Daten von besonderer Wichtigkeit. Folgende Untersuchungen sind durchzuführen:

- Auswertung vorhandener Daten, z. B. Krebsregister
- Gezielte Interviews von erkrankten Patienten, z. B. Lungenkarzinome
- Internationale Untersuchungen unterschiedlich belasteter Gruppen, z. B. Vergleiche von Gruppen in der Bundesrepublik Deutschland mit denen in anderen Ländern, in denen andere Umweltbedingungen herrschen
- Verstärkung der Epidemiologie in der Arbeitsmedizin, wo höhere Belastungen durch spezifische Stoffe vorliegen als in der allgemeinen Umwelt, für eine Extrapolierung der Dosis-Wirkungs-Kurven in umweltrelevante Konzentrationsbereiche.

Soweit noch nicht vorhanden, sind die Voraussetzungen für eine Intensivierung der epidemiologischen Forschung zu schaffen.

Umweltschäden sind kein Phänomen, das national eingegrenzt werden kann. Das Problem kann deshalb auch nicht allein auf nationaler Ebene gelöst werden. Im Rahmen der ökologischen Forschung ist deshalb von Beginn an versucht worden, Problemlösungen zusammen mit unseren Nachbarstaaten, aber auch auf außereuropäischer Ebene zu finden.

Beispiele für bilaterale Zusammenarbeit sind die gemeinsamen Projekte der interministeriellen Arbeits-



gruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen" des Bundes und der Länder und des „National Acid Precipitation Program" (NAPAP) der USA oder das auf Initiative von Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland zustande gekommene EUROSILVA-Projekt, in dem die Physiologie des Baumes näher untersucht werden soll.

Außereuropäisch soll vor allem in Zukunft der Tropenökologie verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Ein entsprechendes deutsch-chinesisches Gemeinschaftsprojekt ist bereits in Gang gesetzt worden; es soll ein Beitrag zum UNESCO-Programm „Mensch und Biosphäre" leisten.

Umweltschonende und Umweltschutztechnologien

Emissionsarme Technologien und Produkte

Die Verminderung von Emissionen bei industriellen Prozessen kann neben Prozeß-nachgeschalteten (sekundären) Reinigungsmaßnahmen durch eine Vermeidung von Schadstoffen an der Emissions-Quelle, d. h. Primärmaßnahmen, erfolgen.

Der Einsatz emissionsarmer Verfahren und Produkte bietet sich vor allem bei schwer- bzw. nicht abbaubaren Schadstoffen, insbesondere Schwermetallen und Halogenkohlenwasserstoffen an, da hierbei nachgeschaltete Sekundärmaßnahmen zwangsläufig zu Emissionsverlagerungen führen. Weiterhin ist bei Prozessen mit großem Schadstoffausstoß eine Vermeidung an der Quelle die wirkungsvollere (und wirtschaftlichere) Lösung gegenüber aufwendig zu dimensionierenden Sekundärmaßnahmen.

Eine Möglichkeit, Schadstoffemissionen nicht nur bei der Produktherstellung, sondern auch bei der Produktverwendung und Abfallentsorgung zu vermeiden, ist die Substitution toxischer Einsatzstoffe durch unbedenklichere Stoffe mit vergleichbaren Produkteigenschaften.

Schwerpunktmäßig wurden FuE-Vorhaben auf dem Gebiet der Zellstoffgewinnung, der metallurgischen Verfahren, der Nahrungsmittelgewinnung und des Oberflächenschutzes gefördert.

Abfallwirtschaft

Ziele einer modernen, umweltfreundlichen Abfallwirtschaft sind entsprechend der 4. Novelle des Abfallgesetzes

- Abfallvermeidung
- Wieder- und Weiterverwendung von Abfällen (Recycling)
- umweltfreundliche Entsorgung.

Die energetische und stoffliche Verwertung von Abfällen sind hierbei gleichrangige Ziele und haben Vorrang vor der Entsorgung, soweit dies wirtschaftlich vertretbar ist.

Beispiele für FuE-Projekte im Bereich Abfallvermeidung sind die Entwicklung umweltfreundlicher Entfettungs-, Reinigungs- und Oberflächenbehandlungstechniken sowie die Entwicklung rückstandsarmer Produktionstechniken (z. B. zur Aufbereitung von Altöl unter Vermeidung von Säureharzen oder rückstandsarme Lackierprozesse).

Weitere FuE-Schwerpunkte sind entsprechend den Zielen des Abfallgesetzes FuE-Projekte zur Verminderung, Vermeidung und Verwertung von Abfällen:

- Thermische Verfahren der Müllbehandlung (Reduzierung des Müllvolumens)

  Bei der Müllverbrennungstechnik gilt es insbesondere, Emissionsverlagerungen weitgehend zu vermeiden. Aus diesem Grunde werden FuE-Arbeiten zur verbesserten Rauchgasreinigungstechnik sowie zur Optimierung der Feuerungstechnik durchgeführt; durch verfahrenstechnische Maßnahmen sollen insbesondere Emissionen von Schadstoffen (u. a. Dioxine) vermieden werden.

  Gleichzeitig wird die Erhöhung der Verfügbarkeit, des Wirkungsgrades sowie der kombinierten Schlamm-/Müllverbrennung bei Verbrennungsanlagen untersucht.

  Von besonderer Bedeutung ist die Erprobung der Wirbelschichtfeuerung für feste Abfallstoffe sowie die Müllvorbehandlung bei der Verbrennungstechnik.

- Neue Verfahren zur Entsorgung und Verwertung von Sondermüll

  Fragen der Energie- und Rohstoffrückgewinnung, der Vermeidung von Emissionsverlagerungen sowie der Umarbeitung der Abfälle zu verwertbaren Wirtschaftsgütern stehen hierbei im Vordergrund.

  Ferner werden Techniken zur Wieder- und Weiterverwendung von Altkunststoffen, Kleinbatterien sowie CKW- und PCB-haltigen Abfallstoffen gefördert.

- Neue Verfahren zur umweltfreundlichen Deponierung von Abfallstoffen

  FuE-Projekte werden zur Sammlung und Aufbereitung von Deponiesickerwässern durchgeführt. Hinzu kommen Projekte zur Langzeitstabilität von Dichtsystemen bei Deponien. Auch die Aufbereitung von Deponiegas zu reinem Methan (H-Gas-Qualität) wird verfolgt mit dem Ziel, diese Emissionen nutzbar in konventionelle Gasverteilungsnetze einzuspeisen.

- Sanierung von Altlasten

  Bei der Sanierung von Altlasten werden neue Verfahren und Methoden zum vor- und nachträglichen Grundwasserschutz (z. B. in Situ-Sanierungstechniken), der Deponiesickerwässer-Aufbereitung sowie von Such- und Erkennungstechniken von Altlasten gefördert. Hinzu kommt die Entwicklung von Verfahren zur Entgiftung von kontaminiertem Erdreich durch ehemalige industrielle Tätigkeiten sowie Methoden zur Aufbereitung von verunreinigtem Grundwasser.

  Darüber hinaus soll die Aufbereitung von salzhaltigen Schlacken erprobt und in die Praxis eingeführt werden.

— Verbesserung und Weiterentwicklung abfallwirtschaftlicher Grundlagen und Planungsinstrumente

Die Weiterentwicklung von Methoden der chemischen und physikalischen Abfallanalytik sowie Sammlung und Auswertung abfallwirtschaftlicher Daten werden gefördert.

Luftreinhaltung

Die Abscheidung von Schwefeldioxid, Stickoxiden, organischen Verbindungen und Staub hat bei den Großemittenten (Kraftwerke, Kraftfahrzeuge) inzwischen einen hohen technischen Stand erreicht.

Hingegen fehlen bei den Kleinemittenten (Gewerbe, Haushalt u. a.) häufig auch wirtschaftlich praktikable Lösungen zur Abgasreinigung kleiner Volumenströme. Entsprechende FuE-Vorhaben werden gefördert.

Weiterhin erfolgt die

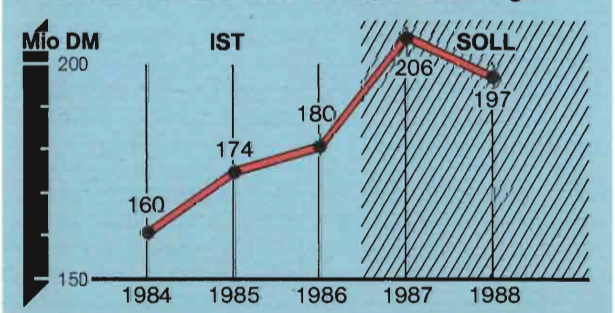
— Entwicklung neuer bzw. verbesserter meßtechnischer Verfahren zur Feststellung und Überwachung von Luftschadstoffen insbesondere im Spurenbereich

— Erweiterung und Verfeinerung von Analyse- und Planungsmethoden sowie Erstellung von Rechenmodellen zur Ausbreitung von Schadstoffen.

Küstengewässer und Hohe See

Nachdem die Entwicklung von Verfahren und Geräten zur Ölbekämpfung auf der Hohen See und in Küstengewässern (z. B. die Ölbekämpfungsschiffe Bottsand, MPOSS u. a.) erfolgreich abgeschlossen werden konnte, konzentrieren sich die weite ren FuE-Aktivitäten auf die Entwicklung von geeigneten Verfahren und Geräten zur Bekämpfung von Ölverunreinigungen im Watt-/Strandbereich (Wattgängiges Fahrzeug) sowie die Entsorgung der anfallenden Öl-/Sandgemische. Weiterhin werden Möglichkeiten einer zuverlässigen und generell anwendbaren Erkennung von Ölverunreinigungen aus der Luft untersucht.

FuE-Ausgaben des Bundes für Umweltschonende und Umweltschutztechnologien



Wasserforschung

Forschung und Entwicklung zum Gewässerschutz, Hydrologie

Der Zustand der Oberflächengewässer in der Bundesrepublik Deutschland hat sich seit Beginn des 1. Umweltprogramms der Bundesregierung (1971) in vieler Hinsicht verbessert. Insbesondere ist die Belastung mit biologisch abbaubaren Stoffen und Ammonium durch den Ausbau der mechanisch-biologischen Abwasserreinigung wesentlich zurückgegangen. Damit hat sich der Sauerstoffhaushalt stabilisiert, d. h. es treten nur noch sehr selten Sauerstoffmangelsituationen und dadurch bedingte ökologische Schäden (z. B. Fischsterben) auf. Auch die Belastung der Gewässersedimente ist zurückgegangen, insbesondere im Schwermetallgehalt.

Einen Schwerpunkt der weiteren Wasserforschung bilden die Stoffe, die durch die mechanisch-biologischen Kläranlagen nicht oder nicht wirkungsvoll genug abgebaut werden können, sowie die über diffuse Quellen (z. B. Landwirtschaft, Luft, Verkehr) in oberirdische Gewässer gelangen; den Nährstoffen (Phosphor, Stickstoff) und den gefährlichen Stoffen (gem. § 7 a WHG) ist dabei besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Im Vordergrund steht die chronische Dauerbelastung mit diesen Stoffen, die trotz teilweiser Verringerung immer noch zu hoch ist.

Zusätzlich spielen gelegentliche Stoßbelastungen aus Chemieunfällen und anderen Störfällen, die — wie im Fall Sandoz — zu akut gefährlichen Situationen führen und z. B. das Leben in den Gewässern und die Trinkwasserversorgung gefährden können, eine wichtige Rolle.

Die Situation des Grundwassers ist gekennzeichnet durch einen an immer mehr Stellen beobachteten Anstieg des Salzgehaltes, insbesondere der Nitrate, Sulfate und der Härte, sowie durch eine Vielzahl von Kontaminationen mit anthropogenen organischen Stoffen. Es fehlt allerdings ein Gesamtbild der Grundwasserqualitätssituation, weil die Untersuchungen der Grundwasserbeschaffenheit durch die Länder erst begonnen haben. Durch die Qualitätsveränderungen, die besonders eindeutig beim Nitrat feststellbar sind, ist der Stellenwert des Grundwassers als einer der besten und sichersten Trinkwasserressourcen an manchen Stellen erheblich beeinträchtigt.

Die aufgezeigten Probleme und ihre Bewertung führen zu folgenden Entwicklungsprioritäten für das Förderprogramm:

— Aufklärung von Herkunft, Wegen, Verbleib und Wirkungen gefährlicher Stoffe in Gewässern und in Kläranlagenabläufen sowie Untersuchungen zur Bedeutung der Pflanzennährstoffe für die Gewässerbeschaffenheit mit dem Ziel, Entscheidungshilfen für die zukünftigen Anforderungen an die Abwasserbehandlung zu erarbeiten

— Verbesserung des analytischen Instrumentariums zur schnellen Sachstandsermittlung von kurz- und langfristigen Auswirkungen stoßartiger Belastun-

gen, insbesondere durch Einsatz kontinuierlicher Biotests

- Technologien und Maßnahmen zur Verminderung des Nitrateintrags in das Grundwasser allgemein und besonders im Bereich von Grundwasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung
- Technologien zur Erkennung, Sicherung und Beseitigung kontaminierter Gewässersedimente und von grundwasserrelevanten Bodenkontaminationen sowie schadstoffbedingter Schädigungen der Grundwasserleiter.

Forschung und Entwicklung zur Wasserversorgung

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es insgesamt gesehen keine Wassermengenprobleme. Jedoch bestehen lokale oder auch regionale Engpässe. Mangelsituationen entstehen auch dadurch, daß die bisherigen Rohwasserressourcen aus Qualitätsgründen nicht mehr genutzt werden können/sollen. Das ist jetzt vor allem bei stark nitrathaltigen Grundwässern der Fall.

Etwa 75 % der deutschen Trinkwasserversorgung hängen vom Grundwasser ab. Das Thema Grundwasser hat besonders vor dem Hintergrund der inzwischen bekanntgewordenen unterschiedlichen Gefährdungen des Grundwassers eine große Bedeutung.

Um die Wasserversorgung langfristig sichern zu können, müssen wirkungsvolle und wirtschaftlich tragbare Methoden und Technologien entwickelt werden zum Schutz bzw. zur Sanierung der Wasserressourcen, zur ökologisch und ökonomisch optimalen Bewirtschaftung der Gewässer sowie zur Gewinnung, Aufbereitung, Verteilung und Einsparung von Wasser. Die erarbeiteten Erkenntnisse und Verfahren können auch einen Beitrag zur Lösung der Wasserprobleme der Entwicklungsländer leisten.

Die Förderung von Forschung und Entwicklung zur Trink- und Brauchwasserversorgung hat die folgenden Förderschwerpunkte:

- Untersuchungen zur Auswirkung und Vermeidung negativer Folgen von stoßartigen Belastungen auf die Trinkwasserge winnung sowie Entwicklungen zur Erhöhung der Qualitätskonstanz in der Wasserversorgung
- Entwicklung von aufeinander abgestimmten Aufbereitungs- und Desinfektionsverfahren mit minimiertem Desinfektionsmittelaufwand, Untersuchung der Nebenwirkungen von Desinfektionsverfahren sowie zur Verhinderung mikrobiologischer Probleme bei der Trinkwasserverteilung und der Hausinstallation
- Entwicklung von Aufbereitungsverfahren zur Reduzierung, Eliminierung von Pflanzenschutzmitteln
- Entwicklung und Bewertung von Einrichtungen und Verfahren zur Reduzierung des Wasserverbrauchs in Haushalten, Gewerbe und Industrie
- Verbesserung der Verfahren zur Entfernung von Neutralsalzen und gesundheitlich bedenklichen Mikroverunreinigungen sowie die dafür notwendigen verfahrenstechnischen Grundkenntnisse und deren technische Erprobung
- Untersuchungen über Ursachen und von Vermeidung der Korrosion sowie der durch sie bedingten Verschlechterung der Trinkwasserqualität.

Forschung und Entwicklung zur Abwasser- und Klärschlammentsorgung

In diesem Bereich sind folgende Arbeitsbereiche zu unterscheiden:

- Ableitung und Behandlung von kommunalem Abwasser
- Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Klärschlämmen
- Behandlung und Entsorgung von industriellen Abwässern
- Behandlung und Entsorgung von Sonderabwässern.

Bis heute wurden ca. 90 % der Einwohnerschaft an öffentliche Kanalnetze angeschlossen, wobei eine Tendenz zur weitgehenden Zentralisierung vorherrschte. Wegen des damit verbundenen hohen Kanalisationsaufwandes erscheinen für die Erfassung der noch nicht angeschlossenen Einwohner dezentrale Lösungsansätze wirtschaftlich und auch ökologisch günstiger. Die kommunalen Kläranlagen nehmen auch 4/5 der industriellen und gewerblichen Abwasserlast auf, nur der Rest wird in industrieeigenen Kläranlagen behandelt.

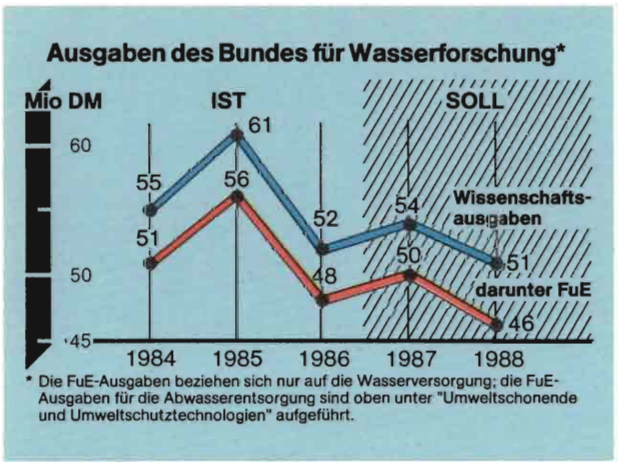
Für die Reduzierung biologisch abbaubarer Abwasserinhaltsstoffe hat sich die biologische Abwasserbehandlung als sehr leistungsfähiges Verfahren erwiesen. Ihre allgemeine Einführung und technische Verbesserung stand im Vordergrund der Anstrengungen bis Anfang der 80er Jahre. Z. Z. wird das Abwasser von über 70 % der Einwohner der Bundesrepublik Deutschland vollbiologisch behandelt, 1969 waren es nur 35 %. Für eine über die geltenden Mindestanforderungen hinausgehende Reinigung sind jedoch noch weitere Anstrengungen erforderlich, vor allem auch im Hinblick auf die Verringerung der Phosphor- und Stickstoffbelastung.

Auf dem Sektor der Industrieabwässer ist der Ausbau der Abwasserbehandlung ebenfalls weit fortgeschritten, soweit biologische Verfahren einsetzbar sind, insbesondere bei in großen Mengen anfallenden Mischabwässern der chemischen Industrie. In anderen Bereichen besteht jedoch noch ein technologischer Nachholbedarf. So bilden in einigen Fällen, z. B. in den bei der Zellstoffbleiche anfallenden Abwässern die biologisch nur schwer oder nicht abbaubaren Stoffe die Hauptmenge der Verunreinigung.

Auch mittels biologischer Hochleistungsverfahren in Verbindung mit chemischer Fällung, Ultrafiltration, Adsorption, Umkehrosmose, Naßoxidation und anderen Verfahren der weitergehenden Abwasserbehandlung können solche Verunreinigungen noch nicht befriedigend eliminiert werden.

Folgende Entwicklungsschwerpunkte werden in den oben genannten Arbeitsbereichen prioritär gefördert:

- Quantifizierung und Charakterisierung der Immissionen von den Oberflächen in das Kanalnetz
- Weitergehende Reinigung für Abwässer, insbesondere zur Entfernung von biologisch schwer abbaubaren Stoffen, Stickstoff und Phosphor. Verbesserung der Nachklärung, insbesondere auch im Hinblick auf das Schwimmschlammproblem
- Vorbehandlung industrieller und gewerblicher Abwässer mit dem Ziel der problemlosen Endbehandlung zusammen mit kommunalem Abwasser
- Weitergehende Elimination von Chemischem Sauerstoffbedarf (CSB) und biologisch schwer abbaubaren organischen Verbindungen bei der isolierten Behandlung von Industrieabwasser durch Anwendung von biotechnologischen und physikalisch-chemischen Verfahren. Ferner Vorkehrungen zum Abfangen von Stoßbelastungen und Verfahren für die Elimination von gefährlichen Schadstoffen in geringer Konzentration
- Spezielle Behandlungsverfahren für schwierige und konzentrierte Abwässer, die sicherstellen, daß die Schadstoffe nicht in die Gewässer gelangen
- Verbesserung der Technologie der Schlammverwertung und -entsorgung mit dem Ziel, Deponieraum zu sparen und möglichst auch Wertstoffe zurückzugewinnen.



Klimaforschung

Die Klimaforschung gehört in den Bereich der Vorsorgeforschung. Es geht um das rechtzeitige Erkennen von Entwicklun gen, die das derzeit quasi stabile Klima in ein anderes überführen könnten.

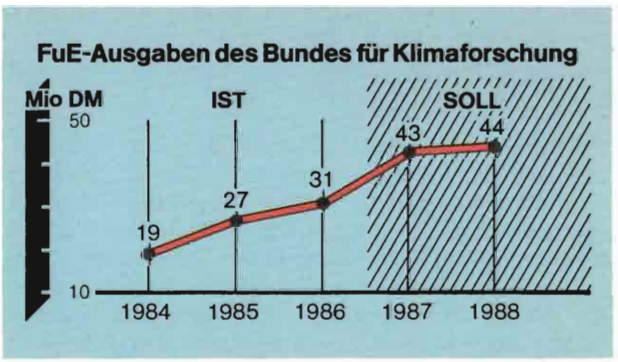
Folgende Probleme spielen eine besondere Rolle:

- Das Ozonloch (Ozonabbau in der Stratosphäre durch FCKW's und andere Spurengase),
- Erhöhung der Konzentration von Spurengasen (CO_2, Ozon, Methan, Distickstoffoxid) in der Troposphäre.

Im Klimaforschungsprogramm der Bundesregierung sind in erster Linie die Auswirkungen der menschlichen Eingriffe auf das Klima mit den o. a. angesprochenen Problemen zu erforschen, in zweiter Linie aber auch die Wirkungen von evtl. Klimaänderungen auf verschiedenen Lebensbereiche wie Wasserhaushalt, Landwirtschaft, Gesundheit.

Ein wesentliches Element des Klimaforschungsprogramms stellt das Klimarechenzentraum (KRZ) in Hamburg dar. Mit seiner vorgesehenen personellen und technischen Ausstattung soll ein wesentliches Koordinierungsinstrument der Klimaforschung geschaffen werden. Diese vollzieht sich heute vor allem in Form neuer und sehr aufwendiger Rechenmodelle, die das Herz vieler deutscher und europäischer Forschergruppen bilden. Es wird erwartet, daß sowohl die vielerorts eingesetzten Standardmodelle als auch die bisher recht einfachen Szenarienmodelle zu immer leistungsfähigeren Entscheidungsmodellen fortentwickelt werden. Das KRZ ist eng mit den Aktivitäten des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersagen (READING) gekoppelt (vgl. im einzelnen Teil V, Abschnitt 3.7). Darüber hinaus könnten große Datenmengen, die aus großräumigen Meßprogrammen (Satellitendaten, Weltklimaforschungsprogramme) stammen, optimal aufgewertet werden.

Die weltweiten Phänomene des Klimas und seine evtl. Änderungen bedingen eine enge internationale Zusammenarbeit. Diese erfolgt mit verschiedenen großen Organisationen, wie World Meteorological Organization (WMO), International Council of Scientific Uniona (ICSU), EG, Intergovernment Oceanographic Commission (IOC), European Space Agency (ESA). Die Aktivitäten orientieren sich z. Z. vielfach an den Zielen des Weltklimaforschungsprogramms (WCAP). Es werden sowohl Meßkampagnen als auch Koordinierungsmaßnahmen zwischen den Systemen, z. B. Satellitenbeobachtungen, Ozeanexperimente gemeinschaftlich unternommen.



Strahlenschutzforschung

Primäres Ziel des Strahlenschutzes ist es, Schäden durch ionisierende Strahlen soweit wie irgend möglich zu verhindern, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Personen, Sachgütern oder der Umwelt zu vermeiden und unvermeidbare Strahlenexpositionen oder Kontaminationen so gering wie möglich zu halten.

Schwerpunkte der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Strahlenschutzes sind:

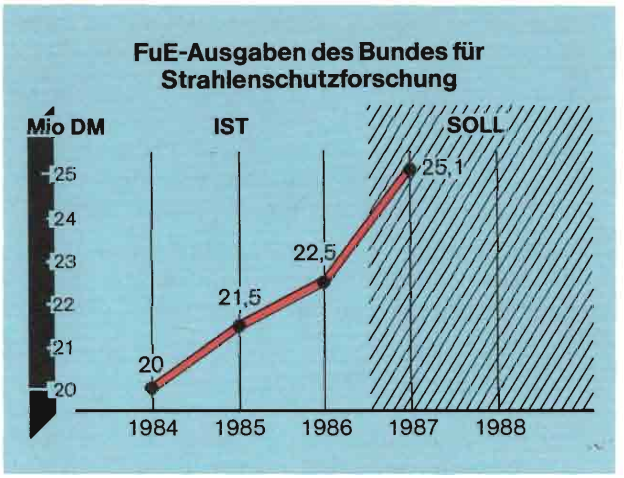
- Analyse der natürlichen und zivilisatorischen Strahlenexposition
- Meßtechnik und Dosisermittlung
- Radioökologische Daten und Modelle
- Somatische und genetische Wirkungen von Strahlenexpositionen
- Vorsorge für Störfälle und Unfälle
- Strahlenrisiken durch Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierenden Strahlen
- Verfahren und Einrichtungen zur Optimierung des Strahlenschutzes
- Strahlenschutz bei der Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle
- Biologische Indikatoren, Pathogenese von Strahlenschäden einschließlich Diagnose und Therapie.

In den laufenden Forschungsvorhaben wird die zivilisatorisch bedingte Veränderung der natürlichen Strahlenexposition insbesondere auch in Wohnhäusern festgestellt. Weitere Forschungsvorhaben befassen sich mit der Verbesserung bestehender Dosimetersysteme, der Ermittlung radioökologischer Parameter, der Quantifizierung biologischer Effekte als Folge einer Strahlenexposition und mit der Planung und Optimierung von Notfallschutzmaßnahmen. Gegenstand weiterer Forschungsvorhaben sind die Ermittlung typischer Strahlenexpositionen bei bestimmten Tätigkeiten im Rahmen des Brennstoffkreislaufs, die Optimierung von bestimmten Strahlenschutzmaßnahmen und Vorrichtungen, der Strahlenschutz bei der Handhabung radioaktiver Abfälle und die Entwicklung biologischer Indikatoren.

Gefördert werden diese Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bei zahlreichen Hochschulinstituten sind verschiedenen Bundesämtern und Bundesanstalten.

Die vorliegenden Ergebnisse ermöglichen eine realistische Einschätzung der Strahlenbelastung durch Radon in Wohnungen. Weitere Ergebnisse der Forschungsvorhaben sind u. a. universell einsetzbare Dosimeter, verbesserte Daten und Modelle zur Ermittlung der Strahlenexposition der Bevölkerung sowie der Nachweis größerer Expositionen bei beruflich Strahlenexponierten über die biologische Dosimetrie.

Die Forschungsaktivitäten der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiete des Strahlenschutzes sind in enger Beziehung zu der internationalen Strahlenschutzforschung zu sehen. Die Forschung in der EG und bei der OECD werden über die entsprechenden Beratungsgremien koordiniert. Daneben werden die Ergebnisse der Strahlenschutzforschung über die deutschen Vertreter bei ICRP (Internationale Strahlenschutzkommission) und bei UNSCEAR (Strahlenschutz-Komitee der UNO) eingebracht und fließen von dort in internationale Strahlenschutz-Regelungen ein.



Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik

Ziel der Förderung von Sicherheitsforschung und -technik ist es, dazu beizutragen,

- die Kenntnisse über die Entstehung und den Ablauf von Stör- und Unfällen in technischen Anlagen und Systemen zu erweitern
- deren Sicherheitstechnik kontinuierlich fortzuentwickeln
- die Vorkehrungen für Not- und Katastrophenfälle ständig zu verbessern.

Dabei geht es um Anlagen zur Produktion bzw. Verarbeitung toxischer und/oder explosiver Stoffe sowie um Einrichtungen zu deren Lagerung, Umschlag und Transport.

Betrachtet werden aber auch sonstige technische Systeme, deren Existenz für die in ihrer Nähe lebende bzw. diese Systeme nutzende Bevölkerung ein Gefährdungspotential bedeutet. Beispiele dafür sind Erddämme (Deiche, Talsperren), Hochbauwerke (Brücken, Hochhäuser) und Gasverteilungssysteme.

Das seit 10 Jahren laufende Forschungsprogramm wird gegenwärtig inhaltlich und strukturell neu orientiert. Anstöße dazu ergaben sich durch Unfälle und Störfälle der jüngeren Vergangenheit sowie damit zusammenhängende politische Willenserklärungen der Bundesregierung.

Die einzelnen Förderaufgaben wurden nach folgenden Themenbereichen neu gegliedert:

- Sicherheitsgerechte Planung und Auslegung technischer Anlagen und Systeme; sicherer Betrieb
- Störfallfolgenbegrenzung
- Notfall- und Katastrophenschutz.

Die seit dem Erscheinen des Faktenberichts 1986 zum Bundesforschungsbericht im Förderschwerpunkt „Sicherheitsforschung und -technik" erzielten wesentliche Ergebnisse betreffen die Themen „Brandschutz"

sowie „Freisetzung und Ausbreitung schwerer Gase".

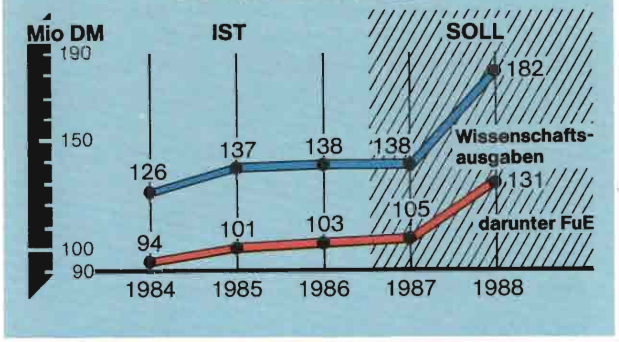
Ziel der Forschungen zur Gasausbreitung war zunächst, die Grundlage für eine zuverlässige Bestimmung der Sicherheitsabstände von Schwergaslagern zu erhalten. Darüber hinaus wurde ein Rechenprogramm angestrebt, das ganz generell Gaskonzentrationen als Funktion von Ort und Zeit nach Störfallfreisetzungen zu berechnen gestattet.

Auf der Basis aufwendiger Freifeld- und Windkanalversuche konnten Datensätze gewonnen werden, denen Sicherheitsab stände von Gaslagern unter den jeweils geltenden Randbedingungen (Freisetzungsrate, Topographie, Bebauungsstruktur, meteorologische Bedingungen) direkt entnehmbar sind.

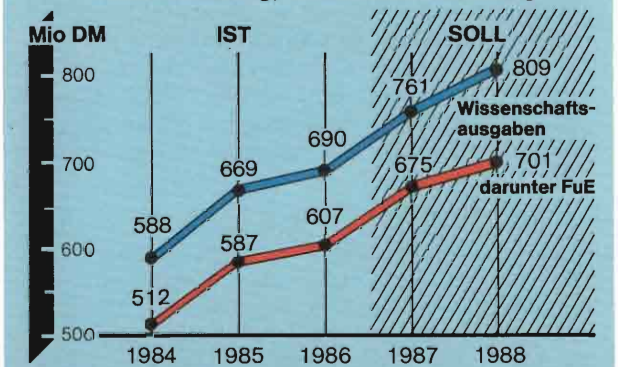
Diese Versuche dienten auch dazu, die Erstellung allgemein gültiger Rechencodes für Sicherheitsanalysen voranzubringen. Dabei erwiesen sich die amerikanischen Modelle DEGADIS und FEM 3 als Ansätze mit Entwicklungspotential.

Auf dem Gebiet des Brandschutzes konnte in Zusammenarbeit mit dem norwegischen Labor für Brandforschung (SINTEF) der Rechencode CFIRE 1 zur Beschreibung von Kohlenwasserstoff-Bränden entwikkelt werden, und zwar auf der Basis von Versuchen an dem 1 : 10 Modell eines Bohrinsel-Moduls. Der Code ist auf Landanlagen anwendbar. Er wird gegenwärtig anhand von Experimenten mit einem 1 : 4 Modul, das auch Einbauten enthält, fortentwickelt und steht danach für Sicherheitsbeurteilungen und Auslegungsfragen bereit.

Ausgaben des Bundes für Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik



Ausgaben des Bundes für Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung



* einschl. Strahlenschutzforschung

2.7 Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit (Förderbereich G)

Das Programm der Bundesregierung „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" faßt ressortübergreifend die wichtigsten Förderschwerpunkte im Bereich der Medizin- und Gesundheitsforschung zusammen. Es wird gemeinsam vom Bundesminister für Forschung und Technologie, vom Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung und vom Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit durchgeführt.

In forschungspolitischer Hinsicht besteht die zentrale Aufgabe des Programms darin, durch gezielte Förderangebote und strukturverbessernde Maßnahmen Forschungsdefizite in gesundheitspolitisch wichtigen Bereichen abzubauen. Das Programm will mit den Mitteln von Forschung und Entwicklung zur Erreichung zentraler Ziele der Gesundheitspolitik beitragen: die Gesundheit der Bürger zu erhalten, zu fördern und im Krankheitsfall wiederherzustellen und das Gesundheitswesen gleichzeitig finanzierbar zu erhalten. Nur durch intensive Forschungsbemühungen wird es möglich sein, krankmachende, aber auch gesundheitsfördernde Faktoren, Lebensweisen und Lebensbedingungen zu analysieren, Ursachen von Krankheiten und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung zu erkennen und Verfahren zur frühen Diagnose und schonenden Therapie von Erkrankungen sowie wirksame Rehabilitationsmaßnahmen zu entwickeln.

Das Regierungsprogramm ist bewußt subsidiär angelegt. Es ergänzt die breit angelegte Grundlagenforschung dort, wo die Praxis wesentliche Forschungslücken aufweist.

Das für die Jahre 1988 — 1991 fortgeschriebene Programm ist auf besondere Problemkomplexe im Gesundheitswesen und die sich daraus ergebenden Forschungsaufgaben ausgerichtet. In erster Linie sind dies gesundheitliche Belastungen, die sich aus individuellen Verhaltensweisen und aus der techni sierten Umwelt ergeben können, altersspezifische Gesundheitsrisiken, gesundheitspolitisch besonders wichtige Krankheitsbereiche, Verbesserungsmöglichkeiten durch Technik in der Medizin, strukturell bedingte Probleme der klinischen Forschung in den Hochschulen und Fragen der Leistungsfähigkeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit des Gesundheitswesens. Dabei steckt das Programm den Rahmen für konkrete Förderaktivitäten ab, erhält aber die notwendige Flexibilität, um auf Änderungen im gesundheitspolitischen Umfeld, wie es z. B. durch das Auftreten von AIDS erforderlich wurde, oder auf neue Denkanstöße reagieren zu können.

Verschiedene wichtige Vorhaben des Programms werden in internationaler Zusammenarbeit vorbereitet und durchgeführt. Eine Reihe von Fördervorhaben ist ferner in die Abstimmung im Rahmen des Medizinforschungsprogramms der EG eingebettet.

Forschung zu Gesundheit, Lebensweisen und Umwelt

Das Beispiel der Infektionskrankheiten in der Vergangenheit zeigt, daß Änderungen der Lebensweisen

(Hygiene, Ernährung, Wohnverhältnisse) und der Umweltbedingungen (Trinkwasserversorgung, Abwasserbeseitigung) mindestens ebenso wichtige Voraussetzungen für die Erhaltung der Gesundheit und für die Krankheitsbekämpfung waren wie die Verbesserung der Therapiemöglichkeiten. Das Programm der Bundesregierung betont deshalb in besonderer Weise die gesundheitliche Prävention.

Vorrangige Forschungsaufgaben auf diesem Gebiet sind Erhebungen über Gesundheitsgefahren, die auf Lebensweisen und Umwelteinflüsse zurückzuführen sind, und Untersuchungen zur Entstehung und zum Verlauf lebensweise- und umweltbedingter Erkrankungen. Neue Förderschwerpunkte im Bereich allergischer Erkrankungen und der Lungen- und Atemwegserkrankungen gehen diese Probleme an.

Die herausragende Aktivität in der Präventionsforschung ist weiterhin die Durchführung der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP), die bei einer Laufzeit von 8 Jahren und einem Mittelvolumen von ca. 75 Mio DM das Risikofaktoren-Konzept bei Herz-Kreislaufkrankheiten konsequent in ein Angebot gesundheitsfördernder Aktivitäten auf Gemeindeebene umsetzt. Ein weiterer Förderschwerpunkt zur Gesundheitsvorsorge betrifft bestimmte Aspekte der Ernährungsforschung.

Lebensalter-spezifische Gesundheitsprobleme

Das Risiko, zu erkranken, ist stark altersabhängig. Kinder und alte Menschen sind für bestimmte Krankheiten besonders anfällig.

Eine präventiv ausgerichtete Gesundheitsforschung muß der Gruppe der Kinder und Jugendlichen besondere Aufmerksamkeit schenken. Innerhalb des breiten Spektrums der Kinder- und Jugendmedizin zeichnen sich für das Regierungsprogramm besondere Schwerpunkte in den Bereichen der Schwangerenvorsorge und Geburtshilfe, der Humangenetik und pränatalen Entwicklung, der Prävention von Entwicklungsstörungen im Kindesalter, des Wachstums und der Reifung chronisch kranker Kinder und der Risikofaktoren für die Gesundheit von Jugendlichen ab.

Die mittlere Lebenserwartung ist in Deutschland von 41 Jahren (Männer) bzw. 44 Jahren (Frauen) um die Jahrhundertwende auf 71 Jahre (Männer) bzw. 78 Jahre (Frauen) im Jahr 1984 gestiegen. Zurückgehende Geburtenzahlen in Verbindung mit dieser Entwicklung führen dazu, daß auch in den nächsten Jahrzehnten der Anteil alter Menschen in unserer Bevölkerung steigen wird. Diese demographische Verschiebung hin zu einer Altergruppe, die ohnehin eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit aufweist, macht eine Verstärkung der Forschung zu Problemen des Alters und des Alterns zu einer vorrangigen Aufgabe des Gesundheitsforschungsprogramms. Schwerpunkte der Forschung werden sich auf biologische Prozesse und Bestimmungsfaktoren des Alterns, auf die Entwicklung therapeutischer Leitlinien für die medizinische Behandlung alter Menschen und auf die Evaluation von Versorgungsmodellen beziehen. Ein erster Förderschwerpunkt wurde bereits zu Fragen der seelischen Gesundheit im Alter eingerichtet.

Forschung zur Krankheitsbekämpfung

Das Gesundheitsforschungsprogramm der Bundesregierung setzte von Anfang an Akzente bei Krankheiten, die häufig auftreten und die mit frühem Tod oder anhaltender Invalidität verbunden sind. Förderschwerpunkte in diesem Sinne liegen weiterhin im Bereich der Herz-Kreislaufkrankheiten, der Krebs-Krankheiten, der rheumatischen und der psychischen Krankheiten, wobei Themen von der Früherkennung über Diagnose und Therapie bis hin zur Rehabilitation bei chronischen Krankheitszuständen angesprochen sind.

Als weiterer Schwerpunktbereich ist die Forschung zur Bekämpfung und Verhütung der neu aufgetretenen AIDS-Erkrankung in sehr kurzer Zeit aufgebaut worden. Schwerpunkte der bisherigen Förderung sind die Ätiologie und Pathogenese der AIDS-Erkrankung, die Prophylaxe, die Entwicklung von Therapie- und Betreuungskonzepten und eine verbesserte Diagnostik. Durch gezielte Förderangebote soll die jetzt schon geleistete Forschungsarbeit weiter verstärkt und durch klinische und epidemiologische Forschung ergänzt werden; dabei sollen auch die Sozial- und Sexualwissenschaften einbezogen werden.

Neben den genannten gesundheitspolitisch vorrangigen Krankheiten sollen künftig verstärkt auch Krankheiten berücksichtigt werden, die nicht so häufig auftreten, die jedoch für die Betroffenen und deren Angehörige zu einer besonders großen Belastung führen. Hierzu gehören Krankheiten wie die Autoimmunerkrankungen, die Alzheimer-Krankheit, die Multiple-Sklerose oder die Parkinsonsche Krankheit sowie die Bekämpfung chronischer Schmerzzustände. Schließlich ist das Regierungsprogramm bemüht, die Voraussetzungen für eine wissenschaftliche Durchdringung der breit angewandten Er fahrungsmedizin und ihrer auf Naturheilkunde gegründeten Verfahren zu verbessern.

Wichtige Ergebnisse der Forschungsförderung zur Krankheitsbekämpfung sind beispielsweise:

- Die Entwicklung und Bewertung der Frühdiagnostik genetischer Defekte mit Hilfe der Chorionzotten-Biopsie.
- Die Vorbereitung und Durchführung multizentrischer vergleichender Therapiestudien bei Krebs und psychischen Krankheiten. Dies hat eine rasche Übernahme überlegener Therapieverfahren in die breite Patientenversorgung erleichtert. Wegen der notwendigerweise beschränkten Dauer einer Projektförderung im Rahmen des Regierungsprogramms ist hier ein besonders wichtiges Ereignis, daß die Deutsche Krebsgesellschaft durch Gründung einer eigenen Trägerorganisation die Fortführung der Therapiestudienförderung im Krebsbereich übernommen hat.
- Der rasche Auf- und Ausbau der Forschung zur Bekämpfung und Verhütung der AIDS-Krankheit in der Bundesrepublik Deutschland. Durch gezielte Förderangebote wird die aufgrund institutioneller Finanzierung geleistete Forschungsarbeit ergänzt und erweitert; Schwerpunkte der Förde-

rung sind die Biologie und Pathogenese der AIDS-Erkrankung, die Prophylaxe, die Entwicklung von Therapiekonzepten und eine verbesserte Diagnostik.

- Die Durchführung eines Modellvorhabens zur wohnortnahen Rheumaversorgung, bei dem niedergelassene Ärzte, Fachärzte für Rheumatologie und Orthopädie, Selbsthilfeeinrichtungen der Patienten — z. B. im Rahmen der Deutschen Rheumaliga — und Sozialversicherungsträger zusammenwirken.
- Die Einrichtung neuer Förderschwerpunkte in den Bereichen der Schmerzforschung, Allergieforschung, Verbrennungsmedizin, Lungenforschung und Infektiologie.

Forschung und Entwicklung zur Technik in der Medizin

Die Entwicklung medizintechnischer Geräte und Hilfsmittel ist in erster Linie Aufgabe der Industrie. Subsidiär ist jedoch die gezielte Entwicklung in Lückenbereichen sowie die Bewertung von Verfahren und Technologien auch Aufgabe des Regierungsprogramms. Die Förderung zielt insbesondere darauf ab, zu einer Verringerung der Patientengefährdung und Patientenbelastung, zur Verbesserung der Qualität oder zu einer Kostensenkung bei Qualitätswahrung beizutragen.

Als Beispiele für wichtige Ergebnisse der Förderung im Rahmen des Programms seien genannt:

- Die Unterstützung der Entwicklung der Kernspintomographie als eines neuartigen bildgebenden diagnostischen Verfahrens, sowie frühzeitige systematische Untersuchungen zur klinischen und ökonomischen Bewertung der neuen Technologie; so fußt der erste für die praktische Nutzung der Kernspintomographie relevante Indikationskatalog auf den Ergebnissen dieser Förderung
- Die Übertragung des Verfahrens zur berührungslosen Zertrümmerung von Nierensteinen mit Stoßwellen auf die operationsfreie Zerkleinerung von Gallensteinen.

Klinische Forschung

Der Wissenschaftsrat hat sich in seinen Empfehlungen vom Januar 1986 mit der Lage der klinischen Forschung in der Bundesrepublik Deutschland befaßt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß der Leistungsstand der klinischen Forschung insgesamt nicht befriedigend ist und stellt dabei u. a. fest, daß die Qualität der klinischen Forschung Auswirkungen auf die Versorgung kranker Menschen und die Ausbildung des klinisch-wissenschaftlichen Nachwuchses hat.

Ausgehend von den Ergebnissen dieser Situationsanalyse hat der Wissenschaftsrat im Mai 1987 weitere Empfehlungen vorgelegt, die sich mit der Förderung klinischer Forschergruppen in den Hochschulen befassen. Diese Empfehlungen zielen auf die Überwindung struktureller Hindernisse ab und greifen hierzu die Modelle der von der Max-Planck-Gesellschaft geförderten klinischen Forschungsgruppen sowie der Forschergruppen und Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft auf.

Die Bundesregierung wird im Hinblick auf die gesundheitspolitischen Ziele des Programms „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" diese Empfehlungen aufgreifen und mit den Ländern und der DFG die Durchführung eines Programms zur Förderung klinischer Forschergruppen in Hochschulkliniken prüfen.

Damit sollen Anstöße für notwendige Verbesserungen ausgelöst und in gesundheitspolitisch dringlichen Bereichen, z. B. der Rheuma- oder der AIDS-Forschung, Ziele des Gesundheitsforschungsprogramms gefördert werden.

Forschung zur Leistungsfähigkeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit des Gesundheitswesens

Die Forschung zur Organisation und zur Funktionserfüllung der gesetzlichen Krankenversicherung hat durch die anstehende Strukturreform der gesetzlichen Krankenversicherung weiter an Bedeutung gewonnen. Die Untersuchungen dazu, wie sich Änderungen der Struktur des Leistungsrahmens auf das Angebot auswirken, werden deshalb, aufbauend auf den bisher erzielten Erkenntnisstand, mit neuen Fragestellungen fortgesetzt.

Die gesamtwirtschaftlichen Wirkungen unterschiedlicher Leistungsstrukturen und Ausgabenentwicklungen im Gesundheitswesen sind bei einer Strukturreform zu beachten. Die Analyse der Wirkungen alternativer Lösungsansätze soll durch FuE-Maßnahmen verbessert werden.

Die Qualitätssicherung von Gesundheitsleistungen und ihre möglichst gleichzeitig erhöhte Wirtschaftlichkeit ist auf weitere Forschungen angewiesen.

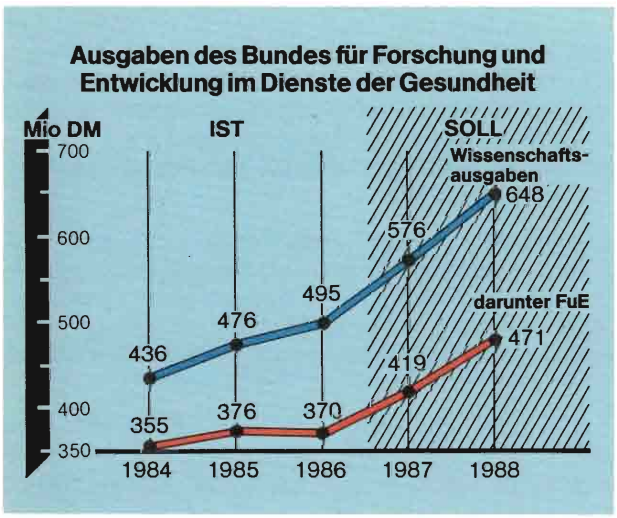
Die verbesserte Steuerung im Gesundheitswesen muß sich auf mehr, schnellere, systematisch aufbereitete und analysierte Informationen stützen. Dies trägt gleichzeitig zu einer besseren „Gesundheitsberichterstattung" bei.

In der Krankenhausforschung geht es um Vorhaben, die die Datengrundlagen verbessern mit dem Ziel einer effizienteren Einbindung der Krankenhäuser in die Kostendämpfung. Durch den Aufbau eines Krankenhausindexes sollen Grundinformationen gewonnen werden, die eine differenzierte Analyse der durch Krankenhausbehandlungen verursachten Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung ermöglichen. Beispielsweise werden anhand einer Auswertung der Diagnosestatistik Schleswig-Holsteins krankheitsartenbezogene Verweildauerstandards ermittelt.

Neben der Verbesserung der Datengrundlage werden insbesondere Möglichkeiten der Weiterentwicklung des Entgeltsystems im Krankenhausbereich untersucht. So wurde bereits die Übertragbarkeit der amerikanischen diagnoseorientierten Fallpauschalen auf

die Bundesrepublik Deutschland geprüft; durch weitere Vorhaben sollen Lösungen für die Bundesrepublik entwickelt und erprobt werden. Der bei einem verstärkten wirtschaftlichen Druck auf die Krankenhäuser entstehenden Gefahr einer qualitativen Verschlechterung von Krankenhausleistungen soll durch Vorhaben zur Qualitätssicherung begegnet werden. Ein erster Schritt wurde bei der Qualitätssicherung pflegerischer Leistungen getan.

Arbeiten zur Gesundheitsforschung im Rahmen der Programmschwerpunkte oder im Zusammenhang mit ihnen werden von mehreren Großforschungseinrichtungen durchgeführt. Der größte Schwerpunktbereich liegt hier in der Krebsforschung, die überwiegend vom Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) wahrgenommen wird. Weitere Schwerpunktbereiche, an denen mehrere Großforschungseinrichtungen beteiligt sind, betreffen insbesondere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu medizinischen Verfahren und Technologien, zu Umwelteinflüssen auf biologische Systeme, zur Informationsverarbeitung in der Medizin, zur Biotechnologie und zu Techniken zum Schutz des Menschen.



2.8 Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens (Förderbereich H)

Die arbeitenden Menschen in vielen Wirtschaftsbereichen erfahren einen raschen Wandel der Fertigungs- und Verfahrenstechniken, der Informations- und Kommunikationstechniken. Die neuen Techniken finden immer schneller Eingang in die Unternehmen, in Konstruktion und Fertigung, aber auch in Büro und Verwaltung. Damit stellt sich die Frage immer neu, wie der technische Wandel zugleich wirtschaftlich und menschengerecht gestaltet werden kann.

Neue Techniken ermöglichen neue Formen der Arbeitsgestaltung, die abgerundete und kombinierte Arbeitsaufgaben und größere Handlungsspielräume schaffen. Diese kommen den Wünschen der Mitarbeiter entgegen und steigern damit zugleich die Effizienz der Arbeit. Neue Erkenntnisse zur menschengerechten Gestaltung von Arbeitsbedingungen lassen sich aber auch auf den — nach wie vor zahlenmäßig überwiegenden — Bereich herkömmlicher Technik übertragen. So sollte der Gesundheitsschutz im Betrieb nicht bei der Reduzierung von Einzelbelastungen stehen bleiben, sondern sollte auf die Verminderung komplexer Belastungsbündel gerichtet werden, um die Beanspruchung der Beschäftigten in zumutbaren Grenzen zu halten, um die Kosten der Unternehmen, aber auch der Gesundheitsversorgung zu reduzieren. Menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen bedeutet heute auch, die Beschäftigten rechtzeitig und umfassend für neue Aufgaben zu qualifizieren. Aus den Erfahrungen mit der Anwendung von Technik können wiederum Impulse für deren Weiterentwicklung ausgehen.

Dem Programm „Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens" (HdA) geht es darum, Innovationshemmnisse zu überwinden und Gestaltungschancen zu nutzen. Innovation wird daher umfassend als technischer, organisatorischer und sozialer Wandel verstanden. Fördermittel werden für Forschung und Entwicklung zur menschengerechten Gestaltung der Arbeitsbedingungen dann bereitgestellt, wenn die dazu nötigen Anstrengungen die Kraft einzelner Unternehmen, Verwaltungen, Gewerkschaften, Verbände oder anderer Institutionen übersteigen und die Ergebnisse die Gesellschaft insgesamt berühren. Die Förderung wird dann ihre volle Wirkung entfalten können, wenn sie in Betrieben und Organisationen auf die Phantasie und Kooperationsbereitschaft der Beteiligten trifft.

Die Bundesregierung hat 1983 in ihrem Bericht zur Planung für die Weiterentwicklung des HdA-Programms (Drucksache 10/16) „vorwiegend Konturen, Ansatzpunkte und Akzente" beschrieben, sie bedurften „deshalb noch der Ausarbeitung im einzelnen und der Beratung mit den Tarifvertragsparteien". Der BMFT und der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung haben den Bericht als Ausgangspunkt für die Erarbeitung von konkreten Arbeitsschwerpunkten genutzt:

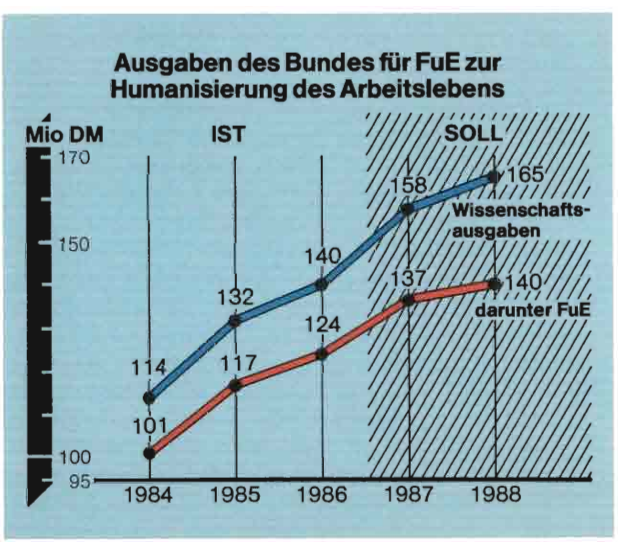
- menschengerechte Anwendung neuer Technologien in Büro und Verwaltung (März 1984)
- menschengerechte Anwendung neuer Technologien in der Produktion (April 1984)
- menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen in der Gießereiindustrie (April 1984)
- menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen in der Schmiedeindustrie (Januar 1985)
- menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen im Straßengüterverkehr (Januar 1985)
- Arbeitsbedingungen und Gesundheit von Erwerbstätigen (März 1985)
- Lärmminderung in der Blechverarbeitung (Juli 1986)
- Schutz der Gesundheit an Arbeitsplätzen mit neuen Informations- und Kommunikationstechniken (August 1985)
- Krebsrisiken am Arbeitsplatz (Dezember 1985)

- menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen im Steinkohlenbergbau (Januar 1986)
- Grundlagen und Querschnittsfragen zum HdA-Programm (November 1986)
- menschengerechte Anwendung neuer Techniken in der Druckindustrie (April 1987)
- Schutz der Gesundheit beim Einsatz neuer Techniken in der Produktion (Mai 1987)
- Lärmminderung in der Textilindustrie (Mai 1987).

Das HdA-Programm wird von den Tarifvertragsparteien grundsätzlich positiv beurteilt. Ihre Sachverständigen sind an der konzeptionellen Ausgestaltung der Arbeitsschwerpunkte des HdA-Programms und an der Beratung von Förderanträgen beteiligt. Diese gemeinsamen Bemühungen um die Weiterentwicklung des HdA-Programms haben bewiesen, daß das Programm für alle eine nützliche Plattform bildet.

Das HdA-Programm ist auch im Bereich der Wissenschaften attraktiv, weil es neutral bleibt, wenn es um wissenschaftliche Auseinandersetzungen über Ansätze und Methoden geht; hohe Maßstäbe werden an die wissenschaftliche Qualität von Fördervorhaben angelegt. Ähnlich positive Reaktionen gibt es in Industrie und Verwaltung, da soweit wie möglich bürokratische Hemmnisse bei der Förderung abgebaut wurden. Die steigende Anzahl von Unternehmen, die erstmalig einen Förderantrag im HdA-Programm stellen oder die Ergebnisse anfordern und verwerten, zeigen den Wunsch der Unternehmen, sich die gemeinsamen Erfahrungen im HdA-Programm für einzelbetriebliche Entscheidungen zunutze zu machen.

Durch die stärkere Verzahnung von menschengerechter Gestaltung der Arbeit, der Innovation, des Arbeitsschutzes und der beruflichen Weiterbildung haben sich dem HdA-Programm neue Perspektiven und Kooperationsmöglichkeiten mit den Bundesländern eröffnet. Durch internationale Tagungen und gezielte Öffentlichkeitsarbeit ist der Bekanntheitsgrad des HdA-Programms auch im Ausland erheblich gestiegen. Daraus haben sich eine Vielzahl von direkten Kontakten mit ausländischen Stellen ergeben, die ein hohes Interesse an der Weiterentwicklung des HdA-Programms signalisieren.



Trotz aller Bemühungen um eine konzeptionelle Weiterentwicklung des HdA-Programms in den letzten Jahren gibt es z. Z. Bereiche, in denen die bisherige Förderpraxis überprüft werden muß. Die zuständigen Ausschüsse des Deutschen Bundestages und die Bundesregierung müssen sich 1988 darüber verständigen, wie das HdA-Programm in den kritischen Punkten weiterentwickelt werden soll.

2.9 Informationstechnik; Fertigungstechnik (Förderbereich I)

Hochentwickelte Industrieländer befinden sich im Übergang zur Informationsgesellschaft: Immer mehr Menschen sind mit Produktion, Verarbeitung oder Verteilung von Informationen beschäftigt. Das Medium zur Bewältigung der Informationsleistungen sind die neuen Informationstechniken.

Um im Wandlungsprozeß der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung im internationalen Wettbewerb bestehen zu können und damit Wohlstand und Arbeitsplätze langfristig zu sichern, ist die Bundesrepublik Deutschland auf die heimische Produktion und Anwendung der neuen Informationstechniken existenziell angewiesen. Um die besonderen Probleme der informationstechnischen Industrie in der Bundesrepublik Deutschland anzugehen

- Verschmelzung der bislang eher getrennten Techniken der Datenverarbeitung, Kommunikation und Unterhaltungselektronik zu neuen Produkten und Systemlösungen mit immer kürzerem Lebenszyklus am Markt
- Zusätzlicher Wettbewerbsdruck für die deutsche Industrie durch massive staatliche FuE-Hilfen in den wichtigsten Konkurrenzländern,

wurde Anfang 1984 eine umfassende Konzeption zur Förderung der Entwicklung der Mikroelektronik, der Informations- und Kommunikationstechniken als Regierungsbericht vorgelegt. Ihm folgte ein „1. Fortschrittsbericht" im Mai 1985, in dem über Stand und erste Erfolge berichtet wurde. Die aus der Situationsanalyse und den Zielen abgeleiteten Maßnahmen des Regierungsberichts hatten überwiegend Zustimmung in Wirtschaft und Wissenschaft gefunden und dort zu einer Aufbruchstimmung beigetragen.

Ergänzend zum Regierungsbericht Informationstechnik wurde im August 1986 ein Rahmenkonzept zum Ausbau der Grundlagenforschung für die Informationstechnik veröffentlicht. Damit wird eine Schwerpunktverlagerung zum Ausbau der Forschungsinfrastruktur angestrebt, die auf dem Erfolg des Regierungsberichts Informationstechnik aufbaut und Perspektiven bis in die Mitte der 90er Jahre zu entwikkeln sucht.

Der Regierungsbericht Informationstechnik hat zusammen mit der generellen Verbesserung des wirtschaftlichen Klimas zu einer Stärkung der deutschen informationstechnischen Industrie und zu einer brei-

teren Anwendung der Informationstechnik beigetragen. Die Bundesrepublik Deutschland kann sich in der Anwendung der Informationstechnik und in wichtigen Bereichen der Herstellung wieder zu den führenden Industrieländern der Welt zählen. Trotzdem dürfen nach wie vor vorhandene Schwächen nicht übersehen werden. In Diskussionen mit Fachleuten aus Wirtschaft und Wissenschaft im letzten Jahr wurde deshalb die aktuelle Situation analysiert. Die Bundesregierung wird in diesem Jahr ein ressortübergreifendes Zukunftskonzept für die Informationstechnik vorlegen, das Zielsetzungen für das Jahr 2000 mit Maßnahmen, die ab 1989 zum Tragen kommen, in Einklang bringt und transparent macht.

Im internationalen Zusammenhang ist das „Europäische Strategische Programm zur Forschung in der Informationstechnik" (ESPRIT) zu erwähnen, das die EG-Kommission im Jahre 1984 gestartet hat. In seiner ersten Phase umfaßte das Programm die folgenden Förderbereiche:

- Mikroelektronik
- Softwaretechnologie
- Fortgeschrittene Informationsverarbeitung (vor allem Rechnerarchitektur und Wissensverarbeitung)
- Bürosysteme
- Computer-integrierte Fertigung.

Eine zweite Programmphase hat 1988 begonnen und läuft bis 1992.

Gefördert werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in folgenden Bereichen:

- Mikroelektronik (einschl. Peripheriegeräte)
- Informationsverarbeitungssysteme
- IT-Anwendungstechnologien (vor allem computerintegrierte Fertigung und integrierte Informationssysteme).

Die Berührungspunkte zum Förderbereich „Informationstechnik" sind zahlreich. Komplementarität zwischen nationaler Politik und europäischer Förderung wird angestrebt.

Informationsverarbeitung

Die Informationsverarbeitung war in den letzten Jahren einer der zuverlässigsten Wachstumsträger in der Informationstechnik. Es wird allgemein damit gerechnet, daß sie zumindest mittelfristig ihren Charakter als Wachstumsbranche behält.

Der Anteil deutscher Hersteller am Weltmarkt ist trotz bemerkenswerter Wachstumsraten und trotz einer nicht ungünstigen technologischen Ausgangsposition relativ klein.

Die FuE-Förderungsmaßnahmen der Bundesregierung zielen darauf ab, insbesondere durch Grundlagenforschung neue Technologien zu entwickeln und damit die technologische Basis der deutschen DV-Industrie in der Zukunft zu stärken.

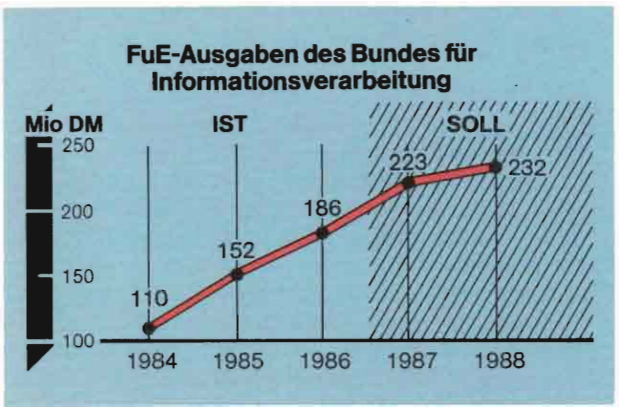
Die Förderung der Datenverarbeitung bzw. Informationsverarbeitung war in der Vergangenheit überwiegend auf direkte Förderung von FuE-Projekten abgestellt. Nach der in den letzten Jahren begonnenen Umstellung der Förderung auf Verbundprojekte wurden 1987 ausschließlich derartige Projekte gefördert, um eine stärkere Konzentration auf wichtige Themenstellungen, die Zusammenarbeit mehrerer Forschungspartner und den Transfer aus der Forschung in die Industrie zu erreichen.

Folgende Aktivitäten der computer-orientierten Forschung wurden entsprechend dem Regierungsbericht Informationstechnik vom März 1984 unter der zusammenfassenden Bezeichnung Informationsverarbeitung gefördert:

- Die Aktivität „Rechnergestützter Entwurf von Computern und Software" umfaßt einerseits die Entwicklung von Simulations- und Testwerkzeugen für den Entwurf von Computern und zum anderen das Gebiet der Softwaretechnologie. In beiden Bereichen ist der Computer als Entwurfs- und Entwicklungshilfsmittel unerläßlich, um die Komplexität von Hard- und Software zu bewältigen. Die Verbundforschung ermöglicht hierbei einen Ansatz zur Vereinheitlichung der bisherigen Ergebnisse in der Softwaretechnologie.
- Im Rahmen der Aktivität „Neue Rechnerstrukturen" zielen die Arbeiten auf neuartige Computersysteme sehr großer Leistung (z. B. für die Simulation technischer und wissenschaftlicher Problemlösungen) oder auf solche für Spezialaufgaben (z. B. in der Bildverarbeitung). Zur gemeinsamen Entwicklung des Supercomputers haben zwei Firmen und die Großforschungseinrichtung GMD die SUPRENUM-Gesellschaft mbH gegründet. Im ersten Entwicklungsschritt wurde ein Vor-Prototyp entwickelt und dessen Leistungsfähigkeit demonstriert.
- Die Aktivität „Mustererkennung" soll das automatische Erkennen und Analysieren von Sprache und Bild voranbringen. Im Vordergrund steht dabei das automatische Erkennen von fließend gesprochener Sprache für einen verbesserten Mensch-Computer-Dialog und von mit der Kamera erfaßten Objekten und Szenen für zukünftige Fahrzeugsteuerungen.
- Im Rahmen der Aktivität „Wissensverarbeitung" stehen die sogenannten Expertensysteme im Vordergrund. Es handelt sich dabei um einen der wichtigsten Teilbereiche des neuen Wissenschaftsgebiets „Künstliche Intelligenz" mit einem hohen Anteil an Grundlagenforschung. Die Förderung konzentriert sich auf Fortschritte bei grundlegenden Problemstellungen wie Darstellung des Wissens im Computer (Wissensrepräsentation), natürlich-sprachliche Dialogfähigkeit (für geschriebene deutsche Sprache), Schlußfolgerungsverfahren sowie höhere Werkzeugsysteme für den Aufbau von Expertensystemen. Damit sind wichtige Entwicklungsschritte für den Sprung von der Datenverarbeitung zur Wissensverarbeitung möglich.

Außerdem erhält die Deutsche Forschungsgemeinschaft für Forschungsarbeiten im Themenbereich der ersten und vierten Aktivität eine Sonderfinanzierung zur Verstärkung der Grundlagenforschung an Hochschulen.

An internationalen Aktivitäten sind das Datenverarbeitungsprogramm und die Programme ESPRIT I und II der EG, das „Deutsch-Japanische Forum Informationstechnologie" und die Kooperation mit israelischen Forschungsinstituten zu nennen.



Technische Kommunikation

Der Telekommunikationsbereich steht in einem tiefgreifenden technologischen Umbruch. Digitalisierung und die optische Nachrichtentechnik auf Glasfaserbasis schaffen die Grundlage für eine durchgreifende Modernisierung der öffentlichen Telekommunikationsnetze und eröffnen zugleich die Möglichkeit für eine ganze Palette neuer Kommunikationsdienstleistungen.

Zugleich nehmen in allen Industrieländern die informations- und kommunikationsintensiven Tätigkeiten zu. Manche sprechen von einem Trend zur Informationsgesellschaft. Eine Informationsgesellschaft der Zukunft ist entscheidend auf leistungsfähige Telekommunikationsnetzwerek angewiesen. Sie stellen die unverzichtbare Transportinfrastruktur für die wachsenden Informationsflüsse dar. Die Telekommunikation wird damit zu einer der wichtigsten staatlichen Gestaltungsaufgabe der Zukunft. Zu ihrer Bewältigung ist eine deutliche Verstärkung der Grundlagenforschung nötig. Dies geschieht im Rahmen des Teilprogramms Technische Kommunikation des Regierungsberichts Informationstechnik, das gemeinsam von BMP und BMFT durchgeführt wird.

Die Fördermaßnahmen des BMFT konzentrieren sich auf folgende Bereiche:

— *Optische Nachrichtentechnik*

Förderung der Basistechnologien der Komponenten der optischen Nachrichtentechnik einschließlich der Breitband-Schaltkreistechnik, z. B. Glasfaser, Laser, Dioden, Koppelfelder, Schaltkreise, Codecs.

Mit den durchgeführten Projektarbeiten wurden die technologischen Voraussetzungen geschaffen, um verstärkt Glasfaserkabel beim Ausbau der Fernmeldeinfrastrukturen durch die Deutsche Bundespost verwenden zu können.

— *Integrierte Optik*

Langfristiges Ziel der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Integrierten Optik ist es, die technologischen Grundlagen für die optische Signalverarbeitung zu schaffen. Heute müssen optisch übertragene Informationen erst in elektrische Signale umgewandelt werden, bevor sie mit elektronischen Prozessoren weiterverarbeitet werden können. Realisierungsstufen sind

- ○ Entwicklung integrierter optoelektronischer Bauelemente, d. h. Integration von elektronischen und optischen Verarbeitungselementen auf einem Halbleitersubstrat („Optischer Chip")
- ○ Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der optischen Signalverarbeitung und des Optischen Computers.

Hierzu haben Grundlagenarbeiten am Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik in Berlin (HHI) begonnen, wozu auch der Aufbau eines Technologielabors zählt. Diese sollen zu Arbeiten zur Entwicklung einer optischen Vermittlung in Kooperation mit der Industrie verstärkt werden.

— *Systemtechnik*

Die Nutzung der erweiterten Fernmeldeinfrastruktur und die Standardisierung neuer Telekommunikationsdienste bedingen immer stärker gemeinsame Arbeiten der Telekommunikation und der Unterhaltungselektronik im Bereich der prä-normativen Forschung. Zur Erarbeitung neuer europäischer Standards werden vorrangig europäische Verbundprojekte (EUREKA) gefördert:

- ○ Vorbereitungen (Definitionsphase) für die Durchführung eines EUREKA-Vorhabens zur Digitalisierung des UKW-Rundfunks wurden ausgeführt.
- ○ Zur Stärkung der Display-Aktivitäten hat der BMFT zusammen mit dem Land Baden-Württemberg an der Universität Stuttgart ein Zentrum für die Entwicklung TFT-gesteuerter LCD's errichtet („Display-Institut").
- ○ Bei der Videotechnik stehen Arbeiten zur Entwicklung einer einheitlichen Norm für die digitale Magnetbandaufzeichnung von Bewegtbildern im Vordergrund (Digitaler Videorecorder).
- ○ Mit dem HDTV-Verbundprojekt (HDTV = hochauflösendes Fernsehen) sollen die Voraussetzungen für eine neue Fernsehnorm entwikkelt werden (Projektionsfernsehen, 3 D-Fernsehen).

— *Datenkommunikation*

Im Mittelpunkt stehen die FuE-Arbeiten zur Errichtung des Deutschen Forschungsnetzes (DFN). Dieses Verbundprojekt wird über den 1984 gegründeten DFN-Verein abgewickelt. Mitglieder des DFN-Vereins sind namhafte Firmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Der DFN-Verein hat auch die Aufgabe, den Betrieb des Netzes vorzubereiten und zu übernehmen. Erste Kommunikationsdienste wurden realisiert und eingeführt.

— *Internationale Aktivitäten*

Die EG-Kommission führt seit 1987 das europäische Förderprogramm RACE (R&D in Advanced Communication Technologies in Europe) durch. Für die Jahre 1987 — 1991 sind 550 Mio ECU vorgesehen. Gefördert werden neben Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Technologien zur Übertragung und Vermittlung in Breitbandnetzen auch Arbeiten zur Standardisierung und zur Realisierung künftiger Kommunikationsdienste in einem integrierten Breitbandnetz.

Schwerpunkte der Förderung durch den BMP sind insbesondere:

— *Vorläufer-Breitband-Netz (VBN)*

Schaffung der technischen Voraussetzungen für ein Versuchsnetz für breitbandige Individualkommunikation in Selbstwahl über Glasfasern für interessierte Teilnehmer. Dieses Vorläuferbreitbandnetz ist im Glasfaser-Overlay-Netz realisiert, das 29 Orte mit Glasfaserübertragungssystemen verbindet. Im Netz der DBP befinden sich Ende 1987 ca. 380 000 Faserkilometer.

— *Videokommunikation*

Breitbandige Videokommunikation als

- ○ Videokonferenz aus öffentlichen und privaten Videokonferenzstudios und als
- ○ anwendungsbezogene Bewegtbildübertragung (MEDCOM etc.),

die ab 1988 im VBN (s. o.) abgewickelt wird.

— *Berliner Kommunikationssystem*

Das BERliner KOMmunikationssystem (BERKOM) ist ein Projekt am Standort Berlin mit folgenden Zielen:

- ○ Aufbau eines Test- und Referenznetzes in Glasfasertechnik als Prototyp eines künftigen Integrierten Breitbandigen Fernmeldenetzes (IBFN)
- ○ Entwicklung und technische Erprobung neuer Fernmeldedienste und Fernmeldetechniken für ein künftiges Breitbandfernmeldenetz (ISDN-B, IBFN)
- ○ Förderung der Wissenschaft in Berlin in den Bereichen Informatik, Kommunikationstechnologie und Telekommunikation
- ○ Erarbeitung von Entscheidungshilfen für die Strategieplanung der Deutschen Bundespost zu IBFN und ISDN-B
- ○ Förderung innovationsorientierter Informatik- und Telekommunikationsindustrie.

— *Glasfaserübertragungssysteme*

Feldversuche in Berlin zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Einmodenfasern; Untersuchung des maximal möglichen Regeneratorabstandes bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 565 Mbit/s.

— *Bildtelefondienst im ISDN*

Entwicklung von Funktionsmustern für die Schaffung eines neuen Bildtelefondienstes im ISDN.

— *SPREIN*

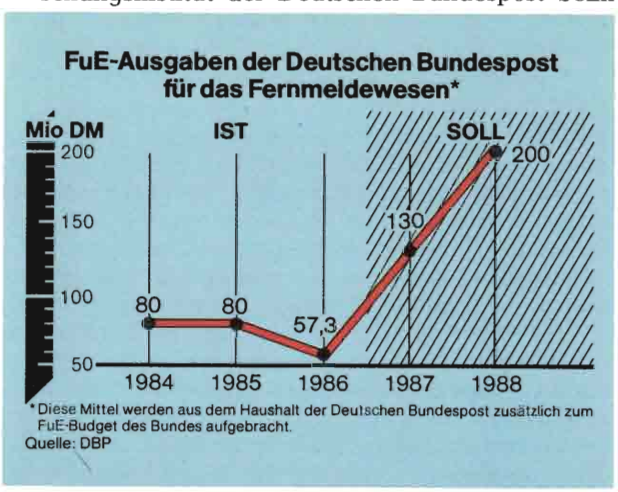
Entwicklung und Erprobung eines Spracherkennungsbausteins sowie eines Dialogprozessors, mit deren Hilfe eine begrenzte Zahl von Fernsprechteilnehmern Bestellungen in einem Großrechner eines Versandhandel-Unternehmens mittels Spracheeingabe unmittelbar abwickeln und die Ergebnisse dieses Prozesses durch dasselbe Medium erfahren können. Die Deutsche Bundespost verfolgt mit diesem Systemversuch die Absicht, die Entwicklung der Sprachverarbeitung voranzutreiben.

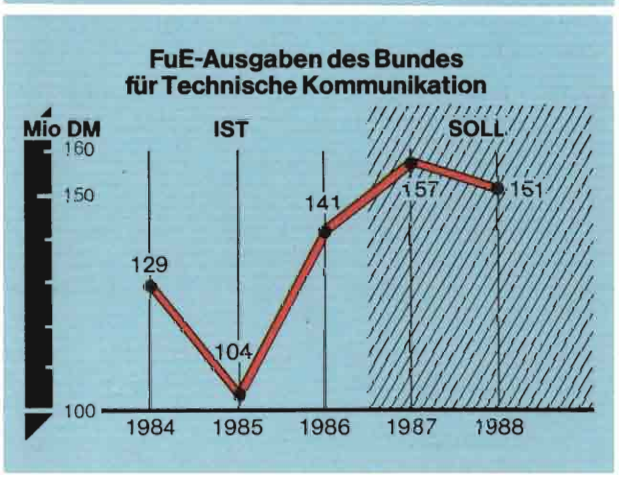
— *Mobiltelefon*

Im Anschluß an eine deutsch-französische Initiative, der später Italien und Großbritannien beitraten, wurden im Gesamtrahmen der Konferenz der Europäischen Verwaltungen für das Post- und Fernmeldewesen (CEPT) die Standards für ein künftiges europaweites digitales Funktelefonnetz entwickelt. Am 25. Juni 1987 haben sich die EG-Mitgliedstaaten in einer Ratsempfehlung auf die koordinierte Einführung dieser Technik in der Gemeinschaft als europaweiten öffentlichen digitalen Mobilfunkdienst geeinigt und einer Richtlinie über die Verteilung der dafür erforderlichen Frequenzbänder zugestimmt.

— *Nachrichtentechnische Forschung am Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost*

Eigene nachrichtentechnische Forschung am Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim





Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt (vgl. im einzelnen Teil VI, Abschnitt 6.10.1) zur herstellerunabhängigen, wissenschaftlich gestützten Beurteilung der technischen und der technologischen Entwicklung. Neue Schwerpunkte sind hochauflösendes Fernsehen (HDTV), optoelektronische Bauelemente (Integrierte Optik) und die Erschließung neuer Frequenzbereiche für Mobil- und Satellitenfunk.

Elektronische Bauelemente

Der technische Wandel in der Elektronik übertrifft in Ausmaß und Geschwindigkeit den der meisten anderen Technologien und hat sich in jüngster Vergangenheit eher noch beschleunigt. Die Fördermaßnahmen der letzten Jahre haben sich auf folgende Teilbereiche der Mikroelektronik konzentriert:

— *Prozeßtechnologie*

Die industrielle Herstellung hochintegrierter Schaltungen wird bis Ende der 80er Jahre die Grenzen lichtoptischer Lithographieverfahren erreicht haben. Der Entwicklungsaufwand für die Prozeßtechnologie sowie der Investitions- und Betriebsaufwand für die Fertigungslinien steigen weiter rapide an und beginnen die Kräfte einzelner, auch großer Hersteller zu übersteigen.

Die dadurch erforderte Zusammenarbeit kann nicht auf den nationalen Rahmen beschränkt bleiben, das MEGA-Projekt wird dementsprechend gemeinsam von Siemens und Philips bearbeitet; die niederländische Regierung beteiligt sich an der Förderung. Erste Erfolge wurden der Öffentlichkeit vorgestellt.

Über die Grenzen der Lichtoptik hinaus zielt das „Verbundprojekt Submikron", in dem in einer gemeinsamen Anstrengung von Industrie und Forschungseinrichtungen die Voraussetzungen für die Prozeßtechnologie des nächsten Jahr zehnts geschaffen werden. Favorisiertes Strukturierungsverfahren ist die Röntgenlithographie. Die Entwicklung und Bewertung von Herstellverfahren der Submikrontechnologie, die modellmäßige Beschreibung der Herstellprozesse und der entsprechenden Bauelementstrukturen sowie der Nachweis der Funktionsfähigkeit einiger wichtiger Funktionsblöcke bei Anwendung dieser Technologie sind Gegenstand des Verbundprojektes.

— *Materialien und Grundlagen*

Für die Anforderungen der Bauelementeindustrie muß die Materialbasis ständig weiterentwickelt werden. Die Förderaktivitäten umfassen Entwicklung und Einsatz grundlegender meßtechnischer Verfahren zur Erforschung der Materialeigenschaften und ihrer Beeinflussung, die Entwicklung neuer Materialien und Verfahren, insbesondere für den Bereich der Verbindungshalbleiter und für die epitaktische Kristallisation (Aufwachsen kristalliner Dünnschichten auf eine kristalline Unterlage).

Die Projektarbeiten in mehreren Verbundvorhaben zum Schwerpunkt „Galliumarsenid" (GaAs) schreiten planmäßig voran. Die Gesamtkoordination liegt beim Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik.

GaAs ist ein Verbindungshalbleiter, der gegenüber Silizium wesentliche Vorteile aufweist (vor allem höhere Schaltgeschwindigkeit bei geringerer Leistungsaufnahme).

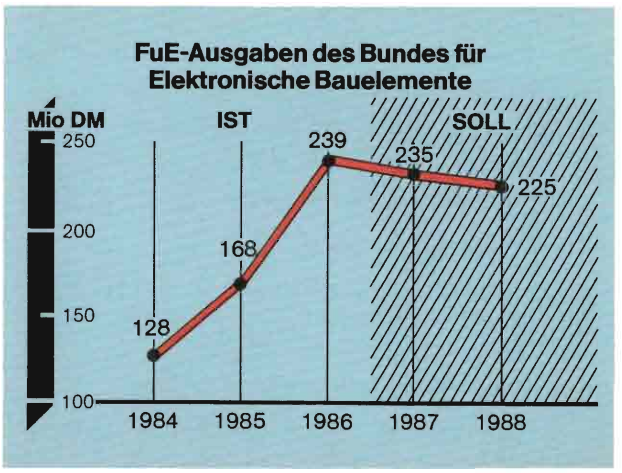
Gegenüber der Silizium-Technologie hat die GaAs-Technologie einen großen Entwicklungsrückstand. Es bedarf bereits eines hohen Forschungs- und Entwicklungsaufwandes, um das Substratmaterial in der erforderlichen hohen Reinheit und versetzungsfreien Kristallstruktur zu erzeugen. Auch funktionierende Standardprozesse für die kommerzielle Herstellung von hochintegrierten, digitalen Bauelementen auf der Basis von GaAs sind noch lange nicht ausgereift. Andererseits werden für den Markt von Gallium-Arsenid-Bauelementen hohe Wachstumsraten erwartet.

— *Entwurfs- und Systemtechnik*

Über die Verfügbarkeit der Prozeßtechnologie hinaus ist es Ziel der Förderung, die Mikroelektronik rasch und breit anzuwenden. Ansatzpunkte sind die Erarbeitung von rechnerunterstützten Entwurfsverfahren für die Höchstintegration, Grundlagenentwicklungen in der Systemtechnik und die Entwicklung von Schlüsselkomponenten der Elektronik.

Wesentlicher Faktor für eine breite Anwendung der Mikroelektronik ist die Verfügbarkeit von rechnergestützten Entwurfsverfahren. Daher konzentriert sich die Förderung auf ein breites Spektrum von FuE-Arbeiten, das von Forschungsarbeiten zu fortgeschrittenen Entwurfsstrategien über Entwurfssysteme unterschiedlicher Mächtigkeit bis zur Unterstützung der Ausbildung von Schaltkreis-Entwerfern reicht. Ein aktuelles Forschungsthema ist hierbei der Einsatz von Verfahren der „Künstlichen Intelligenz" (KI), mit deren Hilfe das Erfahrungswissen geübter Schaltkreis-Entwerfer breit verfügbar gemacht wird.

Mit wachsender Komplexität der Schaltungen wird nicht nur der Entwurfsprozeß schwieriger, auch die Prüfung der gefertigten Schaltungen bereitet zunehmend Probleme. Dies macht es erforderlich, durch geeignete Konstruktion der Schaltung bereits beim Entwurf Vorkehrungen für den späteren Test zu treffen.



Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik

Anwendung der Mikroelektronik

Im Rahmen des Sonderprogramms Anwendung der Mikroelektronik 1982 — 1984 wurden insgesamt 450 Mio DM bereitgestellt und damit 2 430 Produktentwicklungen bei 1 740 Unternehmen finanziell unterstützt. Das dabei erstmalig eingesetzte Instrument der indirekt-spezifischen Förderung, das sich durch besonders unbürokratische Antragstellung und Abwicklung auszeichnet, sollte kleinen und mittleren Unternehmen den Zugang erleichtern.

Eine Wirkungsanalyse des Sonderprogramms Anwendung der Mikroelektronik, die im Auftrag des BMFT vom Institut für Stadtplanung und Strukturpolitik GmbH und der Peter Töpfer Planung + Beratung GmbH aufgrund der Befragung von 250 geförderten, ausgewählten Unternehmen gemacht wurde, zeigte:

Das über das VDI-Technologiezentrum Berlin abgewickelte Sonderprogramm hat die gesteckten Ziele erreicht. Die Analyseergebnisse im einzelnen:

80 % der geförderten Unternehmen hatten weniger als 500 Beschäftigte, gehören also der Gruppe kleiner bzw. mittlerer Unternehmen an; 95 % hatten weniger als 200 Mio DM Umsatz. 25 % der Firmen befaßte sich aufgrund des Sonderprogramms erstmals mit der Anwendung der Mikroelektronik in Produkten. 40 % der Vorhaben hatten völlige Neuentwicklungen zum Ziel. 88 % der geförderten Vorhaben waren technisch erfolgreich.

Aufgrund dieser positiven Entwicklungen hatten zum Zeitpunkt der Befragung Anfang 1986 bereits zwei Drittel der Unternehmen neue Investitionen in der Fertigung vorgenommen, und knapp die Hälfte hatten neue Mitarbeiter eingestellt. Mit einer weiteren Steigerung der Neueinstellungen wird mit fortschreitender Markteinführung und Absatzausweitung gerechnet.

Unternehmensintern zeigte sich der bisherige Erfolg des Sonderprogramms vor allem in

- einem Strukturwandel oder einer personellen Verstärkung im FuE-Bereich (38 %)
- einer Verbreiterung der finanziellen Basis für FuE-Kapazitäten (30 %)
- einer erleichterten Bestandssicherung oder Gründung des Unternehmens (16 %).

Marktbezogen wurde der bisherige Erfolg des Sonderprogramms vor allem in der

- Erweiterung der Produktpalette (22 %)
- Erhöhung der Produktqualität (22 %) und
- deutlichen Umsatzsteigerung (13 %)

gesehen.

Insgesamt ergibt sich folgendes Ergebnis:

Zu einem Zeitpunkt, zu dem die künftige wirtschaftliche Entwicklung unsicher war, wurde mit dem Sonderprogramm ein wesentlicher Impuls zur Beschleunigung der breiten Anwendung der Mikroelektronik in Produkten, vor allem bei Investitionsgütern gegeben. Die Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere mittelständischer Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau, der Meß- und Regeltechnik und der Elektrotechnik, ist in der beabsichtigten Weise gestärkt worden.

Die gesamte Wirkungsanalyse ist in Buchform unter dem Titel „Wirkungsanalyse zum Sonderprogramm Mikroelektronik" im November 1986 im Verlag Markt und Technik, München, ISBN 3 — 890 90 — 214 — 6 erschienen. Schriftliche Anfragen dazu können gerichtet werden an: VDI/VDE Technologiezentrum Informationstechnik GmbH, Budapester Straße 40, 1000 Berlin 30.

Die rasche Umsetzung neuer Produktentwicklungen in wirtschaftlichen Erfolg wird wesentlich beeinflußt von der Qualifikation des Personals in den betreffenden Unternehmen. In einer Studie werden deshalb Fragen der Qualifikationsveränderungen im Zusammenhang mit der Anwendung der Mikroelektronik untersucht und Anregungen für geeignete Qualifizierungsmaßnahmen gegeben. Ein erster Teilbericht ist unter dem Titel „Mikroelektronik und Mitarbeiterqualifikation" 1986 im Erich Schmidt Verlag, Berlin, ISBN 3 503 02614 2 erschienen.

Mikroperipherik

In den stark exportorientierten Bereichen Maschinenbau, KFZ-Industrie, Industrieelektronik, Meß- und Regelungseinrichtungen für Labor und Anlagenbau gewinnt die Verfügbarkeit moderner Mikroperipherik-Komponenten, d. h. Sensoren und Aktoren/Leistungselektronik, mehr und mehr an Bedeutung. Als notwendige Komponenten zur Ankopplung der Mikroelektronik an einen zu regelnden oder zu überwachenden Prozeß bestimmen sie wesentlich die Leistungsfähigkeit und die Kosten eines Gesamtsystems.

Ein tiefgreifender technologischer Wandel kennzeichnet, neben steigendem Bedarf und neuen Anforderungen, die Mikroperipherik. Entscheidend wird sein, wie rasch die mit hohen finanziellen Aufwendungen und hohen technischen Risiken verbundene Einführung der notwendigen, heute anwendungsreifen Technologien von den überwiegend mittelständischen Sensorherstellern bewältigt wird.

Zur langfristigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit muß eine international konkurrenzfähige Know-how-Basis bei den Technologien für zukünftige Mikroperipherik-Komponenten geschaffen werden. Hierzu ist eine frühzeitige, enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie Voraussetzung.

Deshalb wurde im Rahmen des Regierungsberichts „Informationstechnik" ein neuer Förderungsschwerpunkt „Mikroperipherik" (1985 bis 1989) beschlossen. Dieser umfaßt folgende Maßnahmen:

- Entwicklung moderner mikroelektronik-kompatibler Sensoren (indirekt-spezifische Förderung)

Diese Maßnahme konzentriert sich auf die breitenwirksame Förderung der Entwicklung moderner, mikroelektronik-kompatibler Sensoren mit intelligenter, integrierter Signalvorverarbeitung. Gleichzeitig soll der breite Einsatz der dazu notwendigen, modernen anwendungsreifen Miniaturisierungstechnologien (Halbleiter-, Dünnfilm-, Dickschicht-, Hybrid-, Oberflächenmontagetechnologie) beschleunigt werden. Mit ihrem vereinfachten Antrags- und Abwicklungsverfahren wendet sich diese Maßnahme vor allem an die mittelständischen Sensorhersteller.

Bis zum 30. Juni 1987, dem Ende der Antragsfrist für diese Maßnahme, wurden knapp 700 Anträge gestellt. 79 % dieser Anträge stammen von kleineren Firmen mit weniger als 500 Mitarbeitern.

— Förderung von Zukunftstechnologien für die Mikroperipherik

Gefördert werden in Verbundvorhaben Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von übergreifender Fragestellung, die durch hohes Entwicklungsrisiko, hohen finanziellen Aufwand und gemeinsames Interesse mehrerer Anwender an dem zu erarbeitenden Know-how gekennzeichnet sind.

Schwerpunkte:

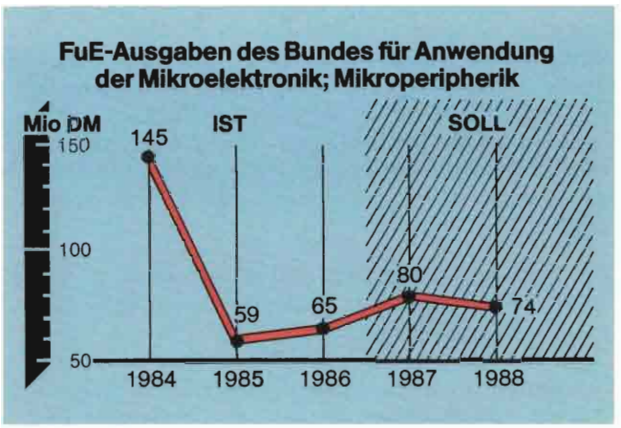
- ○ Mikromechanik für Sensoren
- ○ Integrierte Optik für Sensoren
- ○ Technologien für chemische Sensoren
- ○ Basistechnologien für moderne Leistungsbauelemente
- ○ Neue Materialien für Aktoren
- ○ Materialien und Technologien für die Aufbau- und Verbindungstechnik
- ○ Grundlegende Arbeiten zu Querschnittsfragen der Mikroperipherik (z. B. Schnittstellen).

— *Technologietransfer*

Neben der indirekt-spezifischen Förderung sollen Maßnahmen für den Technologietransfer die Einführung neuer Technologien bei den kleinen und mittleren Sensorherstellern beschleunigen. Beispiele hierfür sind:

- ○ beim Projektträger VDI/VDE-Technologiezentrum Informationstechnik GmbH, Berlin, laufende Aktivitäten zum Technologietransfer (Veröffentlichungen, Workshops, Seminare, Fachgespräche, Beteiligung an Fachmessen)
- ○ Einrichtung, mit Bundesmitteln, von jeweils einem Dickschicht-Labor am Fraunhofer-Institut für Festkörpertechnologie in München sowie an der Universität Bochum, von jeweils einem Dünnschicht-Labor am Fraunhofer-Institut für Physikalische Meßtechnik in Freiburg sowie an der Technischen Universität Hamburg-Harburg, die u. a. Schulungskurse für Mitarbeiter kleiner und mittlerer Unternehmen durchführen.

Die Maßnahmen zum Technologietransfer sollen verstärkt weitergeführt werden. Dabei wird besonderes Augenmerk darauf gerichtet werden, daß die im Bereich „Zukunftstechnologien für die Mikroperipherik" entwickelten Technologien möglichst rasch bei kleinen und mittleren Firmen eingesetzt werden.



Fertigungstechnik

Das Programm Fertigungstechnik 1984—1987 der Bundesregierung wurde am 1. Januar 1984 gestartet. Es war mit einem Fördervolumen von 610 Mio DM für die Jahre 1984 bis 1988 ausgestattet, wobei das „indirekt-spezifische" Förderinstrument mit 450 Mio DM im Vordergrund stand.

Das Programm hat in der Wirtschaft eine sehr gute Aufnahme gefunden.

Zu den drei Komponenten des Programms ist festzustellen:

Indirekt-spezifische Förderung:

— Entwicklungsarbeiten in Unternehmen der fertigungstechnischen Industrie zur eigenen betrieblichen Anwendung von rechnerunterstützten Systemen zur Entwicklung, Konstruktion und Disposition sowie Steuerung des Fertigungsablaufs (CAD/CAM)

— Entwicklung von Industrie-Robotern, Handhabungssystemen und zugehöriger intelligenter Peripherie.

Im Bereich der indirekt-spezifischen Förderung sind mehr als 2 000 Anträge eingegangen.

Wegen des großen Interesses der Industrie wurden bereits im April 1984 die zur Verfügung gestellten Mittel von 350 Mio DM auf 450 Mio DM erhöht. Die Bewilligungsphase wurde im Juli 1985 abgeschlossen.

Mit den bereitgestellten Förderungsmitteln wurden ca. 1 400 Vorhaben bei rund 1 300 fertigungstechnischen Unternehmen gefördert, und zwar fast 1 300 Vorhaben mit ca. 370 Mio DM für CAD/CAM-Anwendungen und ca. 140 Vorhaben mit ca. 72 Mio DM für Industrieroboter-Entwicklungen.

Nach Schätzungen hatten von den Unternehmen der fertigungstechnischen Industrie in der Bundesrepublik 1983 erst 2 bis 3 % CAD/CAM-Systeme einge-

setzt. Durch das Programm werden deutlich mehr Unternehmen über diese Technik verfügen. Damit wird die fertigungstechnische Industrie bei der Anwendung von CAD/CAM weltweit eine Spitzenstellung erreichen.

Mit den Maßnahmen wurde ein Modernisierungsschub in den Unternehmen ausgelöst. Es gelang, das gesamte, sich über viele Branchen erstreckende technische Spektrum der fertigungstechnischen Ausrüster anzusprechen. Unternehmen der Werkzeugmaschinenindustrie stehen hier an der Spitze, was die besondere Innovationsbereitschaft dieser Unternehmen zeigt.

Bei der Anwendung von Industrierobotern steht die Bundesrepublik Deutschland, wenn man die Zahl der eingesetzten Roboter auf die Zahl der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe bezieht, nach Japan und Schweden an dritter Stelle noch vor den USA. Die Anzahl der angewendeten Industrieroboter nimmt ständig zu.

Die starke Inanspruchnahme der Förderung zur Entwicklung von Industrierobotern und Handhabungssystemen zeigt, daß die deutschen Unternehmen die Herausforderung angenommen haben und die Chancen nutzen, ihre weltweit anerkannt hochwertige Qualität insbesondere in der Mechanik mit moderner Informationstechnik in zukunftsträchtigen Produkten zu kombinieren.

Der angesprochene Adressatenkreis der indirekt-spezifischen Förderungsmaßnahme wurde voll erreicht. Hinsichtlich der Unternehmensgröße sind es überwiegend die kleinen und mittleren Unternehmen der fertigungstechnischen Industrie, die im Mittelpunkt der Förderung stehen; etwa 90 % der geförderten Unternehmen haben einen Jahresumsatz von weniger als 200 Mio DM. Dies unterstreicht die mittelstandsfreundliche Konzeption des Programms.

In einer programmbegleitenden Untersuchung wird die Wirkung der indirekt-spezifischen Förderung festgestellt und analysiert.

Verbundprojekte:

Mit Verbundprojekten sollen firmenübergreifende, zukunftsorientierte Fragestellungen im arbeitsteiligen Zusammenwirken von Unternehmen und Forschungsinstituten gemeinsam gelöst werden.

Die Schwerpunkte der laufenden Verbundprojekte sind:

- Fortschrittliche Handhabungstechnik (Robotertechnologie für die 90er Jahre)
- Montagetechnologie
- Flexible Fertigung
- Sicherung des Fertigungsprozesses
- Schlüsseltechnologie für die Fertigung.

Für 19 Verbundprojekte wurden Finanzmittel in Höhe von insgesamt ca. 146 Mio DM bewilligt. Hier arbeiten über 30 Forschungsinstitute und ca. 120 Industrieunternehmen zusammen, wobei einige Partner in mehreren Verbundprojekten mitarbeiten. Die Industrieunternehmen tragen mindestens 50 % der eigenen Aufwendungen.

Technologietransfer, Technologiefolgenabschätzung:

Zur Verstärkung des Technologietransfers wurden vor allem die Maßnahmen des CAD/CAM-Labors in Karlsruhe erweitert. In den Jahren 1984 bis 1987 haben etwa 18 000 Personen das Labor besucht.

Auf verschiedenen Präsentationen und Messen, z. B. Hannover-Messe, EMO, CAT, SYSTEC sowie weiteren Veranstaltungen zum Austausch von Erfahrungen, wurde über Entwicklungstrends, Entwicklungsstellen sowie Entwicklungsergebnisse berichtet.

Zur Technologiefolgenabschätzung werden folgende Vorhaben gefördert:

- Auswirkungen von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen in Klein- und Mittelbetrieben
- Voraussetzungen und Ansätze zur menschengerechten Arbeitsgestaltung in rechnergestützten Konstruktions- und Planungsprozessen
- Voraussetzungen und Ansätze zur Qualifikationssicherung in der Werkstatt
- Integrierte Verfahren zur Investitionsentscheidung und -kontrolle für komplexe Fertigungssysteme
- Wirkungsanalyse der indirekt-spezifischen Förderung
  - ○ von CAD/CAM-Anwendungen
  - ○ zur Entwicklung von Industrierobotern.

Für 1984 bis 1988 sind ca. 7,2 Mio DM bewilligt.

Fragestellungen zur Gestaltung von Technik werden auch in Verbundprojekten projektspezifisch bearbeitet.

Weitere Maßnahmen:

Zur verstärkten Förderung der Grundlagenforschung in der Fertigungstechnik wurden der Deutschen Forschungsgemeinschaft Sondermittel zur Verfügung gestellt.

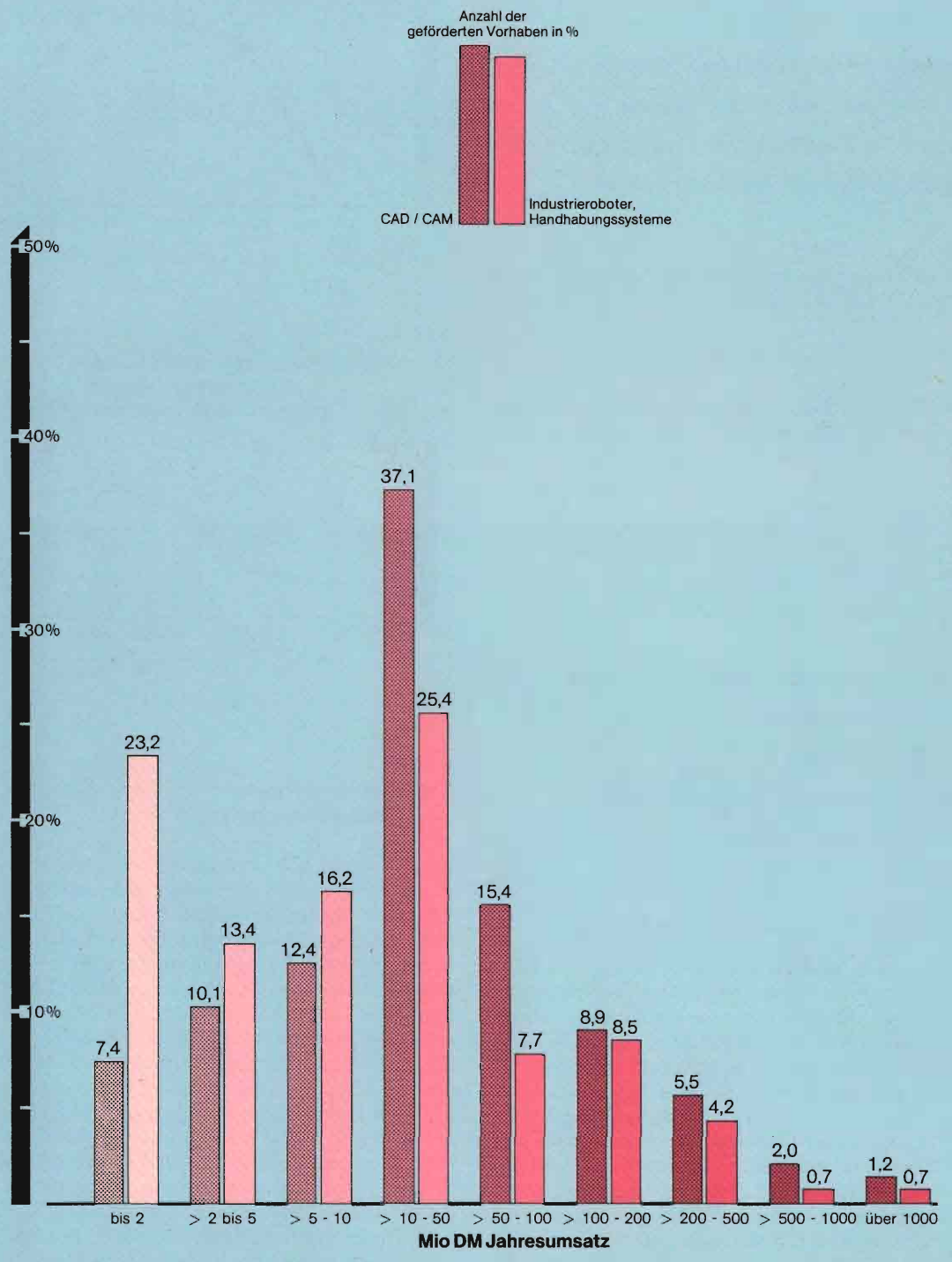
Eine internationale Zusammenarbeit im Rahmen des Programms Fertigungstechnik besteht insbesondere mit Norwegen, VR China, Frankreich, Großbritannien und Brasilien.

Zur Vorbereitung von EUREKA-Projekten wurde in Zusammenarbeit mit den Ländern Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich, Schweden und Spanien eine Voruntersuchung über Möglichkeiten einer europäischen Kooperation im Bereich flexibel automatisierter Montagesysteme durchgeführt.

Schaubild III/1

Programm Fertigungstechnik

Geförderte Vorhaben nach Firmengrößenklassen



BMFT

BUFO 1988

Innerhalb der Maßnahmen der Europäischen Gemeinschaften wird der Bereich Fertigungstechnik in folgenden zwei Programmen angesprochen:

ESPRIT

Um fertigungstechnische Entwicklungen geht es innerhalb des ESPRIT-Programms vor allem im Schwerpunkt CIM (Computer Integrated Manufacturing/ Rechnerintegrierte Fertigung) mit den Bereichen

- CIM-Architektur und Kommunikation
- Fertigungssystementwurf und -einsatz
- Produktentwurf und Analysesysteme
- Planung und Steuerung von Fertigungsprozessen
- Industrieroboter und Flurfördersysteme.

Für diese Bereiche sind für den Zeitraum 1988 bis 1992 Förderungsmittel in Höhe von insgesamt etwa 173 Mio ECU vorgesehen; dies sind etwa 16 % des effektiven ESPRIT II-Budgets.

BRITE

Das BRITE-Programm (Grundlagenforschung auf dem Gebiet der industriellen Technologien für Europa) wurde 1984 beschlossen; es hat eine Laufzeit von 4 Jahren und ist mit Finanzmitteln in Höhe von 125 Mio ECU ausgestattet.

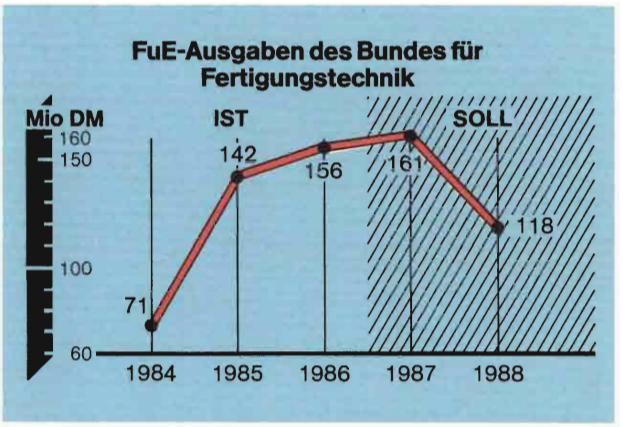
Fertigungstechnische Aufgaben werden hier angesprochen mit den Themen:

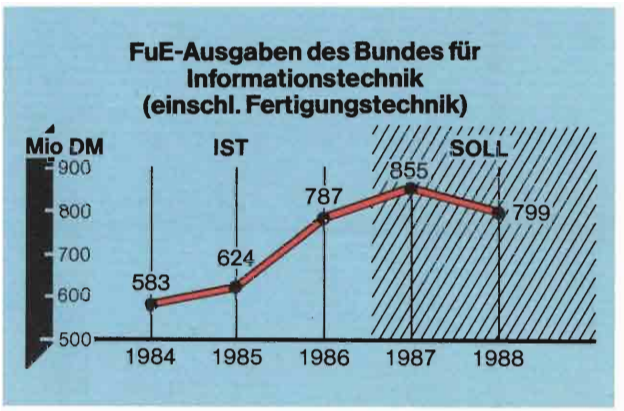
- Zuverlässigkeit und Verschleiß von Werkstoffen und Bauteilen
- Lasertechnologie und ihre Anwendungen
- Verbindungstechniken
- Neue Prüfmethoden
- CAD/CAM und mathematische Modelle
- Neue Fertigungstechniken für Erzeugnisse aus biegeschlaffen Teilen (z. B. Textilien).

CIM (Computer Integrated Manufacturing):

Der zunehmende Wandel vom Anbieter- zum Käufermarkt zwingt Industrieunternehmen, verstärkt und sehr flexibel auf Kundenwünsche einzugehen. Unternehmen stehen vor der Aufgabe, Merkmale eines Dienstleistungsbetriebs bei sich zu verwirklichen. Dabei kommt der Information als wichtigem Produktionsfaktor eine neue Qualität und Bedeutung zu. Die informationstechnische Verknüpfung der mit der Fertigung zusammenhängenden Betriebsbereiche eines Unternehmens erlaubt es, den Fertigungsprozeß in seiner Gesamtheit zu optimieren. Hierzu müssen auch Strukturen, Organisationsformen und Managementinstrumente in den Betrieben verändert werden. Mit einer solchen rechnerintegrierten Fertigung stehen wir erst am Anfang. Dies gilt vor allem für kleine und mittlere Unternehmen; vor allem diese dürfen hier den Anschluß nicht verlieren.

Der BMFT bereitet deshalb für diesen Bereich neue Maßnahmen vor, mit denen u. a. schwerpunktmäßig ein breitenwirksamer CIM- Technologietransfer realisiert und die Standardisierung im CIM-Bereich vorangebracht werden soll.





2.10 Biotechnologie (Förderbereich K)

Wegen ihres hohen Innovationspotentials wird der Biotechnologie für die volkswirtschaftliche Entwicklung eine ähnliche Schlüsselfunktion wie der Mikroelektronik und der Informations- und Kommunikationstechnologie eingeräumt. In nahezu allen Industrienationen werden Forschungskapazitäten in öffentlichen Institutionen und in der Industrie erweitert oder neu geschaffen und flankierende staatliche Fördermaßnahmen durchgeführt. Auch die Bundesregierung sieht in dem insbesondere durch die neuere biologische Forschung auf molekularbiologischer Ebene eröffneten Potential eine große Chance und zugleich eine Herausforderung für die Forschung ebenso wie für zukunftsträchtige Innovationen in der Wirtschaft. So sind die Anwendung biotechnischer Verfahren und die Einführung biotechnischer Produkte geeignet, die Landwirtschaft dabei zu unterstützen, ihre Produktion kostengünstiger, umweltschonender und qualitätsverbessernd zu gestalten, und ihr sowie der chemischen Industrie neue Tätigkeitsfelder und Marktchancen zu eröffnen.

Förderprogramm „Angewandte Biologie und Biotechnologie" (1985 — 1988)

Die Bundesregierung hat im Juli 1985 ein neues Programm zur Förderung der „Angewandten Biologie und Biotechnologie" veröffentlicht und damit den Rahmen abgesteckt für eine verstärkte Förderung biologischer und biotechnischer Forschung in der Bundesrepublik Deutschland.

Ziel aller biotechnischen Verfahren ist es, bestimmte stoffwechselphysiologische und biochemische Leistungen biologischer Systeme zu optimieren und unter ökonomischen Bedingungen industriell zu nutzen. Hierfür eignen sich neben ganzen Pflanzen und Tieren insbesondere Mikroorganismen wie Bakterien, Hefen und andere Pilze, in begrenztem Umfang auch einzellige Algen sowie in Zukunft Zell- und Gewebe kulturen höherer Pflanzen und Tiere. Auch das Synthesepotential der Enzyme, denen bei der Stoffumwandlung innerhalb und außerhalb der Zelle steigende Bedeutung zukommt, eröffnet wichtige und neuartige Anwendungen. Die sinnvolle Symbiose von Biologie und Verfahrenstechnik bietet eine große Chance, die Verfügbarkeit von Naturstoffen zu erweitern und somit zur effizienteren Nutzung der Ressourcen beizutragen.

Neuartige biologische Methoden, wie die Gentechnik oder die Zellkulturtechnik, aber auch neuere Entwicklungen der Bioverfahrens- und Enzymtechnik tragen zu einer schnellen Entwicklung der Biotechnologie bei. Die Fördermaßnahmen der Bundesregierung sollen helfen, die biologischen Kenntnisse durch eine breit angelegte Grundlagenforschung zu vertiefen, die Voraussetzungen für die darauf aufbauenden Innovationen zu verbessern und die darin liegenden Zukunftchancen zu nutzen. Damit schafft die Bundesregierung die forschungspolitischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für eine verbesserte Nutzung der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Biotechnologie — von der Landwirtschaft über die Ernährung, Umwelt, Gesundheit, bis hin zur Gewinnung von Rohstoffen und Energie. Forschung im Bereich der Biotechnologie wird insbesondere durch den BMFT, aber auch durch andere Bundesressorts (z. B. BML und BMJFFG) gefördert.

Das Förderprogramm der Bundesregierung soll im Zusammenwirken der Bundesressorts mit den Aktivitäten der Bundesländer, der Forschungsförderorganisationen und der Wirtschaft sowohl die Grundlagenforschung als auch die wirtschaftliche und technologische Entwicklung auf breiter Front sichtbar vorwärts bringen. Eine Übersicht über die geförderten Projekte gibt der Jahresbericht zum Förderprogramm „Angewandte Biologie und Biotechnologie", der beim Fachinformationszentrum Karlsruhe, 7514 Eggenstein-Leopoldshafen, erhältlich ist.

Förderschwerpunkt „Nachwachsende Rohstoffe"

Vor dem Hintergrund einer anhaltenden Überschußsituation auf den Agrarmärkten gilt es, trotz derzeit niedriger Preise für fossile Rohstoffe und Energieträger, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu prüfen, um ggf. Produktions- und Verwendungsalternativen für agrarisch erzeugte Rohstoffe zu erschließen. In der Antwort der Bundesregierung „Nachwachsende Rohstoffe" (BT-Drs. 10/5558 vom 28. Mai 1986) wird auf den internationalen Stand zu den Techniken und auf Entwicklungsmöglichkeiten eingegangen.

Zu den Möglichkeiten einer breiteren Verwendung nachwachsender Rohstoffe und den dazu erforderlichen Forschungsanstrengungen veranstaltete das BMFT zusammen mit dem BML im Oktober 1986 in Bonn ein Expertenkolloquium, das ca. 200 Vertreter aus Landwirtschaft, Industrie, Verbänden, Wissenschaft und Politik zusammenführte. Dabei wurden der heutige Stand und die Perspektive nachwachsender Rohstoffe sowohl unter technischen und ökonomischen wie auch unter agrarstrukturellen, sozialen und politischen Gesichtspunkten betrachtet. Ein besonderes Augenmerk galt der Umweltverträglichkeit. Die Statements der Experten und Verbände liegen in einer Dokumentation vor (erhältlich bei BINE-Bürgerinformation, Ahrstraße, 5300 Bonn 2).

Das Kolloquium hat die Breite der langfristigen industriellen Nutzungsmöglichkeiten nachwachsender Rohstoffe eindrucksvoll verdeutlicht, jedoch auch aufgezeigt, daß für die Erschließung vieler Einsatzmöglichkeiten noch erhebliche Forschungsanstrengungen erforderlich sind. Zum Förderschwerpunkt „Nachwachsende Rohstoffe" hat der BMFT im Jahre 1986 ein Förderkonzept veröffentlicht (erhältlich bei Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, Zimmerweg 15, 6000 Frankfurt).

Risiken, Sicherheitsforschung

Zur Beurteilung und Verringerung der bei der Einführung und Anwendung neuer biologischer und genetischer Methoden erkennbaren Risiken hat der BMFT erneut Maßnahmen u. a. durch ein im Juli 1987 vorgestelltes Förderkonzept zur biologischen Sicherheitsforschung ergriffen.

Die bisher vom BMFT herausgegebenen Richtlinien zum Schutz vor Gefahren durch in-vitro-neukombinierte Nukleinsäuren (Genrichtlinien) wurden mehrfach, zuletzt im Mai 1986, dem neuesten Erkenntnisstand angepaßt (Amtliche Texte „Richtlinien zum Schutz vor Gefahren durch in-vitro neukombinierte Nukleinsäuren", 5. überarbeitete Fassung). Durch die Einrichtung der Zentralen Kommission für die Biologische Sicherheit und einer Zulassungsstelle beim Bundesgesundheitsamt ist für die Berücksichtigung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen bei der Durchführung gentechnischer Experimente gesorgt worden.

Ethische und rechtliche Fragen

Die Bundesregierung ist sich bewußt, daß die modernen Methoden der Gentechnologie, aber auch der künstlichen Befruchtung gleichermaßen Chancen wie Risiken für den Menschen enthalten. Sie hat sich deshalb frühzeitig um die interdisziplinäre Klärung der mit den neuen Technologien verbundenen naturwis-

senschaftlichen, rechtlichen und ethischen Fragen bemüht. Eine im Mai 1984 vom Bundesminister der Justiz und vom Bundesminister für Forschung und Technologie gemeinsam eingesetzte Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz des Präsidenten des Bundesverfassungsgerichts a. D. Professor Dr. Ernst Benda hat im November 1985 ihren Bericht vorgelegt, dessen Arbeitsergebnis und Empfehlungen für die weiteren politischen Entscheidungen im Zusammenhang mit In-vitro-Fertilisation, Genomanalyse und Gentherapie richtungsweisend sind (Bericht erschienen bei J. Schweitzer Verlag, München). Als ersten weiteren Schritt in Richtung auf ein für unabdingbar erkanntes Mindestmaß von gesetzlichen Regelungen in diesem Bereich hat der BMJ den Diskussionsentwurf eines Embryonenschutzgesetzes vorgelegt, durch das strafrechtliche Verbote in diesem Zusammenhang dort eingreifen sollen, wo der Gesetzgeber der Wertentscheidung des Grundgesetzes zugunsten der Menschenwürde und des Lebens in besonderem Maße Rechnung zu tragen hat. Im Hinblick auf die Bund-Länder-übergreifende Gesetzgebungskompetenz in diesem Bereich hat die vom BMJ eingesetzte Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Fortpflanzungsmedizin" im November 1987 einen Zwischenbericht über den staatlichen Handlungsbedarf vorgelegt. Daraufhin erstatteten BMJ, BMJFFG und BMFT im Januar 1988 einen gemeinsamen Kabinettbericht zu Fragen der künstlichen Befruchtung beim Menschen.

Fördermaßnahmen

Das Spektrum der Fördermaßnahmen im Biotechnologie-Programm der Bundesregierung umfaßt

- *die institutionelle Förderung der Biotechnologie*
- *die Förderung der Grundlagenforschung in der Bio- und Gentechnologie — zentrale Schwerpunktprojekte und die „Genzentren"*
- *die Förderung der biotechnologischen Industrie, insbesondere der kleinen und mittleren Unternehmen*
- *die themenbezogene Verbundforschung und Projektförderung.*

Die Maßnahmen sind in erster Linie

- den forschungspolitischen Gesichtspunkten der Entwicklung einer neuen Schlüsseltechnologie
- der Lösung von staatlichen Daseins- und Zukunftsaufgaben, beispielsweise in der Umweltforschung
- der medizinischen und landwirtschaftlichen Forschung
- und der Verbesserung der Innovationsvoraussetzungen in der Wirtschaft

gewidmet.

Die finanzielle Ausstattung des Programms hat sich insgesamt als angemessen erwiesen. Die Mittel wurden schwerpunktmäßig in den Bereichen Mikrobiologie, Zellkultur- und Zellfusionstechnik, Bioverfahrenstechnik und Enzymtechnologie sowie in der Forschung an Pflanzen und Tieren eingesetzt.

Institutionelle Förderung der Biotechnologie

Nach kritischer Überprüfung der Biotechnologie in der Großforschung im Jahre 1983 hat die Bundesregierung die Notwendigkeit der institutionellen Förderung der Biotechnologie bestätigt und ihr einen festen Platz im Förderprogramm neben der Schwerpunkt- und Projektförderung zugewiesen. Dies beruht auf dem Konzept, die biotechnologische Großforschung auf den Standort Braunschweig zu konzentrieren und die Gesellschaft für biotechnologische Forschung mbH (GBF) auf der Grundlage einer strukturellen, thematischen und personellen Reorganisation auszubauen.

In der thematischen Arbeit der GBF sind neue Schwerpunkte gebildet worden, so auf dem Gebiet Zellkulturtechnik und Protein-Design. Zellkulturen auf der Grundlage tierischer und humaner Zell-Linien stellen für viele zukunftsorientierte Produkte der Biotechnologie unverzichtbare biologische Produktionssysteme dar. Produktbeispiele sind die Proteine Interleukin-2, Interferon-ß sowie monoklonale Antikörper mit Anwendung in der medizinischen Therapie und Diagnostik. Ein neuer Reaktortyp konnte inzwischen zur Marktreife gebracht werden (Technologie-Transferpreis des BMFT, 1986).

Proteine, vor allem Enzyme „nach Maß", stehen im Mittelpunkt der Arbeiten beim Konzept „Protein-Design". Ausgehend von bekannten Strukturen natürlich vorkommender Proteine kann durch kombinierten Einsatz der Strukturforschung, der Computer-Modellierung, der Gensynthese, der mikrobiellen Produktion und der Protein-Analytik eine rationale Veränderung zu neuen Strukturen erfolgen, die einen verbesserten Einsatz der Proteine als Katalysatoren oder Wirkstoffe erwarten lassen.

Ihrem Satzungsauftrag gemäß erfüllt die GBF eine Brückenfunktion zwischen der Grundlagenforschung einerseits und der industriellen Nutzung andererseits. Dabei nimmt sie selbst die Stellung zwischen einer zur Wissenschaft offenen Grundlagenforschung und der im Kontakt mit der Industrie durchzuführenden Entwicklungsarbeit zur Etablierung neuer Produkte und Verfahren ein. In der Kooperation mit der Wissenschaft wurden neue Akzente gesetzt, z. B. durch die Beteiligung am BMFT-Schwerpunktprojekt „Grundlagen der Bioprozeßtechnik" gemeinsam mit den Universitäten in Göttingen, Hannover und Braunschweig, international durch Projektkooperationen mit dem Weizmann-Institut in Rehovot und dem Technion in Haifa (Israel). Die Kooperation mit der Industrie konnte ausgebaut werden und umfaßt Projekte in den Themenbereichen Pharma, Lebensmittel und Umwelt mit Firmen der Stoffumwandlungs-Industrie sowie des Apparate- und Anlagenbaus. Dies ist die Basis eines aktiven Technologietransfers im Hinblick auf Produkte, Methoden und im Geräte- und Apparatebau. Der Verband der chemischen Industrie (VCI) hat sein besonderes Interesse an der Zukunft der GBF durch die Gründung eines Fördervereins dokumentiert und für die Jahre 1986 — 1988 jährlich je 1 Mio DM bereitgestellt.

An Infrastruktur der GBF ist das Biotechnikum als Service-Einheit für Wissenschaft und Industrie im gesam-

ten Gebiet der Bundesrepublik Deutschland und darüber hinaus hervorzuheben. Weitere Entwicklungen mit Infrastruktur-Charakter sind der Aufbau der Datenbanksysteme BIKE (Biotechnologie-Informationsknoten für Europa) und BIJANKA (Information über Biotechnologie in Japan). Als dritter Sektor ist ein verstärktes Engagement im Aufbau eines Weiterbildungsprogramms im nationalen und internationalen Bereich, u. a. auch ein Kursus für Teilnehmer aus Entwicklungsländern, zu nennen. Neuartig in ihrer Dimension ist auch die Kooperation der GBF als Großforschungseinrichtung mit der Technischen Universität Braunschweig im Aufbau und in der Durchführung neuer Studiengänge „Biotechnologie". Gemeinsame Berufungsverfahren mit der Universität für die leitenden GBF-Wissenschaftler bilden dazu die personelle Basis.

Die Deutsche Sammlung von Mikroorganismen (DSM) ist eine international anerkannte Dienstleistungseinrichtung für die biotechnische Forschung und Industrie. Sie führt über 5 000 verschiedene apathogene Bakterien, Hefen und Pilze in ihrem Katalog und bietet weitere Serviceleistungen wie Patenthinterlegung, Identifikationsdienst, Beratungsdienst für Anreicherung, Isolierung und Identifikation von Mikroorganismen an. Es ist vorgesehen, das Angebot der DSM in zwei Ausbaustufen erheblich zu erweitern: Im ersten Schritt sollen die Sammlung von Mikroorganismen ausgebaut und Außenstellen für pflanzliche Zellkulturen und Viren eingerichtet werden. In einem zweiten Schritt sind Sammlungen für tierische und humane Zellkulturen und Viren vorgesehen.

Die DSM ist ein Knotenpunkt im Netz europäischer Sammlungen der Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften. Darüber hinaus arbeitet sie international mit allen anerkannten Sammlungsstellen weltweit zusammen. Um ihre Unabhängigkeit zu sichern, soll sie aus der GBF, der sie z. Z. angehört, ausgegliedert und als selbständige Einrichtung weitergeführt werden.

Innerhalb der landwirtschaftlichen Forschungsanstalten des Bundes im Geschäftsbereich des BML erfährt die biotechnologische Forschung eine institutionelle und projektbezogene Förderung mit zunehmend stärkerer Bedeutung.

Förderung der Grundlagenforschung in der Bio- und Gentechnologie — Zentrale Schwerpunktprojekte und „Genzentren"

Die Forschungstätigkeit in den Genzentren dient der Erschließung wissenschaftlich attraktiver und technologisch aussichtsreicher Forschungsgebiete in der Biotechnologie. Die Konzentration von Fördermitteln auf Zentren, in denen Hochschulen, Industrie und Wissenschaftsorganisationen zu einem gemeinsamen Engagement in der bio- und gentechnologischen Forschung zusammengefunden haben, vermittelt neue Impulse u. a. in der biomedizinischen Grundlagenforschung und in einer konzentrierten Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Die Aufbauphase der 1982 in Köln, Heidelberg und München konzipierten Genzentren ist abgeschlossen. Hinzugekommen sind weitere Schwerpunktzentren in Berlin, Niedersachsen (Braunschweig, Göttingen, Hannover), Hamburg und Stuttgart.

In den letzten Jahren hat sich gezeigt, daß von den bestehenden Zentren bereits wertvolle wissenschaftliche Impulse für die Forschung in der Industrie und Hochschule ausgegangen sind. Darüber hinaus haben sich die Genzentren als erfolgreiches Instrument für die Nachwuchsförderung erwiesen.

Die Anzahl der wissenschaftlichen Nachwuchskräfte, überwiegend Diplomanden und Doktoranden, hat allein in den drei Zentren Köln, Heidelberg und München 1986 eine Größenordnung von über 300 erreicht. Die jährlichen Förderbeiträge des BMFT allein für diese drei Zentren erreichen etwa 23 Mio DM. Die Industrie beteiligt sich hierbei mit mehr als 3 Mio DM pro Jahr. Hinzu kommen unterschiedliche Leistungen der jeweiligen Sitzländer.

Die Finanzierung der Genzentren und zentralen Schwerpunktprojekte beruht im Prinzip auf drei Säulen:

- Investitionsmittel (i. w. für Baumaßnahmen) vom Sitzland bzw. Mittel für Infrastruktur seitens der Universität/Max-Planck-Gesellschaft und des Landes
- Projektfördermittel des BMFT (Personal-, Sach- und Gerätemittel) und anderer Drittmittelgeber (DFG)
- Verstärkung des Finanzvolumens durch Industriemittel (Personalmittel für Spitzenkräfte, Infrastrukturmaßnahmen etc.).

Das Biotechnologieprogramm trägt in erheblichem Umfang dazu bei, den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern, sowohl in den Genzentren, wie auch durch folgende Aktivitäten:

- „Forschungsstipendien Biotechnologie" über die Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen (DECHEMA)
- Stipendienprogramm Gentechnologie in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD)
- Rahmenprogramm „Genomorganisation und Genexpression" über die DFG
- Mitfinanzierung eines Fonds „Biologische Chemie" des VCI zur Förderung der Spitzenforschung und des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Förderung der biotechnologischen Forschung in der Industrie

Zur Förderung der biotechnologischen Forschung in der Industrie werden zunehmend auch indirekte Fördermaßnahmen eingesetzt, die durch vereinfachte administrative Verfahren vor allem den kleinen und mittleren Unternehmen den Zugang zu Fördermitteln erleichtern. Zu diesen Maßnahmen zählen

- indirekt-spezifische Maßnahmen zur Förderung der biotechnologischen Forschung
- Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen (TOU).

Die indirekt-spezifischen Maßnahmen dienen gezielt dem Aufbau von Forschungs- und Entwicklungskapazitäten mittelständischer Unternehmen, die auf dem Gebiet der Biotechnologie tätig sind oder tätig werden wollen. Ca. 90 % der antragstellenden Firmen können den kleinen und mittleren Unternehmen zugerechnet werden. Die indirekt-spezifische Förderung der biotechnologischen Forschung in der Industrie ist insbesondere von diesen Unternehmen gut angenommen worden.

Das Programm liefert mit seiner auf Breitenwirkung ausgerichteten Konzeption entscheidende Impulse, den mittelständischen Unternehmen die Nutzung der in der Biotechnologie liegenden Möglichkeiten zu eröffnen. In den ersten 1 1/2 Jahren des bis zum 31. Dezember 1988 terminierten Förderprogramms wurden ca. 120 Vorhaben bewilligt. Mit 34 Mio DM an BMFT-Fördergeldern werden bei den Unternehmen insgesamt weitere 65 Mio DM an Eigenmitteln für FuE-Vorhaben bewegt. Bei ca. 30 % der geförderten Unternehmen wurden biotechnologische Methoden zur Produkt- und Verfahrensentwicklung bisher gar nicht eingesetzt bzw. entsprechende Geräte- und Apparateentwicklungen nicht durchgeführt.

Eine Inanspruchnahme des Programms erfolgt in verstärktem Maße durch Unternehmen des Apparate- und Gerätesektors, die in enger Kooperation mit Grundlagenforschungsinstituten Reaktorentwicklungen, Entwicklungen zur Aufbereitung und Aufarbeitung von Produkten und für die biochemische Laboratoriumspraxis durchführen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen, die sich mit der Entwicklung biotechnischer Verfahren mit Zellen und industriell bedeutsamen Mikroorganismen befassen. Hier werden gezielt Firmen aus dem Bereich der Pflanzenzüchtung unterstützt, die mit Hilfe der Förderung die Entwicklung von Produkten auf der Basis zellkulturtechnischer Methoden als Ergänzung oder Ersatz konventioneller Methoden der Pflanzenzüchtung angehen wollen. Ebenfalls erfolgt hier eine Förderung biotechnischer Verfahrensentwicklungen im Bereich der Abwassermikrobiologie.

Weiterhin werden im Rahmen des Programms enzymtechnische Projekte und Produkt- bzw. Zwischenproduktentwicklungen mit Hilfe zellkulturtechnischer Methoden gefördert.

Der vom BMFT seit 1983 unternommene Modellversuch zur Hilfe bei der Gründung technologieorientierter Unternehmen (TOU) hat in erster Linie dazu beigetragen, ein gründungs- und innovationsfreundliches Klima zu schaffen sowie Start- und Wachstumsbedingungen für technologieorientierte Unternehmen zu verbessern. Bestärkt durch den positiven Anklang in der Öffentlichkeit hat der BMFT den Modellversuch TOU über den 31. Dezember 1986 hinaus bis zum 31. Dezember 1988 verlängert.

Themenbezogene Verbundforschung und Projektförderung

Die Schwerpunkte der Förderung liegen insbesondere in der

- mikrobiologischen und mikrobengenetischen Technik (Mikrobiologie)
- Zellkultur- und Zellfusionstechnik
- Bioverfahrenstechnik und Enzymtechnik
- Forschung an Pflanzen und Tieren
- Sicherheitsforschung.

Die Auswahl der thematischen Schwerpunkte erfolgte nach den Vorgaben des 1985 veröffentlichten Biotechnologieprogramms. Die Förderung ist nicht flächendeckend angelegt, vielmehr werden wissenschaftlich und wirtschaftlich interessante und bedeutsame Vorschläge berücksichtigt, insbesondere auch solche, die unter dem Gesichtspunkt einer staatlichen Daseins- und Zukunftsvorsorge (Umwelt, Gesundheit, Ernährung u. a.) notwendig sind.

Beispielhaft werden einige Themenbereiche der Förderschwerpunkte genannt:

- *Mikrobiologie*
  - ○ Entwicklung biotechnologischer Abwasserbehandlungsverfahren für stark verschmutzte oder mit persistenten Umweltchemikalien belastete Industrieabwässer, wie sie z. B. in Molkereien, Brauereien, Zellstoff- und Altpapierfabriken anfallen
  - ○ Einrichtung eines Forschungsverbundes „Biologische Umwandlung dioxinartiger Verbindungen" zur mikrobiellen Entsorgung dioxinhaltiger Böden.
- *Zellkulturtechniken*
  - ○ Gewinnung neuer Zellinhaltsstoffe, die interessante biologische Wirkung haben. Dabei sollen Einzelzellen und fusionierte Zellen eingesetzt werden, um Stoffe wie Interferone, Wachstumsfaktoren und zytotoxische Lymphokine oder monoklonale Antikörper und Impfstoffe herzustellen.
  - ○ Verbundvorhaben „Elektrofusion von Hefeprotoplasten zur Züchtung technisch-relevanter Hefen mit neuen Eigenschaften".
- *Bioverfahrenstechnik und Enzymtechnik*
  - ○ Vorhaben, die im vorindustriellen und vorproduktionstechnischen Bereich anzusiedeln sind, wie z. B. der Forschungsverbund „Anaerobe Fermentationen" mit Unter nehmen aus verschiedenen Branchen und mit mehreren Forschungsinstituten. Mit neuen anaeroben thermophilen Produktionstämmen sollen Abfallprodukte aus der Stärke- und Nahrungsmittelindustrie zu hochwertigen Chemierohstoffen fermentativ veredelt werden.
- *Forschungen an Pflanzen und Tieren*
  - ○ Verbundprojekt „Entwicklung biotechnologischer Selektions- und Nutzungsmethoden zur Erstellung von Kulturpflanzen mit genetischer Resistenz"
  - ○ Einsatz der Zellfusionstechnik zur Beschleunigung der Züchtung

- ○ Im Bereich Nachwachsende Rohstoffe: „Biotechnologische Erzeugung und Verwertung von Industrieholz"; „Biotechnologie für die Ölpflanzenzüchtung"
- ○ Verbundprojekt „Symbiotische Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen und Kulturpflanzen".

— *Ersatzmethoden zum Tierversuch*

- ○ Entwicklung von Ersatzmethoden zum Tierversuch; die laufenden Forschungsarbeiten werden begleitet von einer Studie mit dem Ziel, in Erfahrung zu bringen, welche Arten von Tierversuchen in der Praxis zum Einsatz kommen und welche wissenschaftlichen Fragestellungen im einzelnen damit verknüpft werden.

  Aufgaben: Bewertung verschiedener Testmodelle, Ringversuche mit der Industrie und Aufbau von Simulationsmodellen auf Rechnerebene.

  Ein Statusbericht über die Forschungsförderung des BMFT „Ersatzmethoden zum Tierversuch — Projekte in der Biotechnologie" ist erhältlich bei PBE-Projektträger Biologie, Ökologie und Energie, Postfach 19 13, 5170 Jülich 1.

— *Sicherheitsforschung*

- ○ Vorhaben zur Risikoabschätzung und Entwicklung von Kriterien für die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen.

— *Projektförderung auf dem Gebiet der Gentechnologie*

- ○ Die direkte Förderung von Vorhaben in der Gentechnologie konzentriert sich darauf, die Methode der Neukombination von Genen in Hochschulen, der Industrie und den öffentlichen Forschungseinrichtungen zu etablieren und für spezielle Problemlösungen einzusetzen. Die Vorhaben verteilen sich überwiegend auf die Themen Landwirtschaft und Medizin (Pharma), daneben auf die Themen Energie, Rohstoffe, Umweltschutz, Sicherheitsfragen und sonstige.

Internationale Aktivitäten

Die Bundesregierung ist sich bewußt, daß der internationalen Zusammenarbeit in der biologischen Forschung eine wachsende Bedeutung zukommt. Sie hat ihre Förderung entsprechend angelegt.

Ziel der Kooperation mit Industrieländern ist, das in den entsprechenden Partnerländern vorhandene wissenschaftlich-technische Know-how gegenseitig zu nutzen, um unter Einsparung von Zeit und Ressourcen gemeinsam biotechnische Verfahren oder Produkte zu entwickeln. Hierzu gehört unter anderem der Austausch von Wissenschaftlern, der nicht nur der Vermittlung von Spezialkenntnissen dient, sondern auch den Transfer der im Gastland erlernten Methoden und Techniken verbessern soll.

Die Kooperation mit Schwellenländern und Ländern der Dritten Welt dient der Übertragung zum Teil fortgeschrittener biotechnologischer Verfahren und Methoden auf diese Länder, mit dem Ziel einer wissenschaftlich-technischen Hilfe aber auch der Eröffnung neuer Märkte für wissenschaftlich-technische und industrielle Anlagen der Biotechnologie. Gleichzeitig bieten sich Möglichkeiten, die in diesen Ländern z. T. vorhandenen biologischen Rohstoffe in biotechnisch aufbereiteter Form zu nutzen.

Hierunter fallen vor allem die Länder Ägypten, Brasilien, VR China, Indien und Indonesien. Ausbildungs- und Weiterbildungsmaßnahmen für Gastwissenschaftler im Rahmen bilateraler Kooperationsprojekte werden als Voraussetzung für die gemeinsame Bearbeitung folgender Schwerpunkte angesehen:

> Biotechnologische Arbeiten zur Reinerhaltung und Entsorgung der Umwelt, Arbeiten zur Diagnose und Therapie spezieller Tropenkrankheiten bei Tier und Mensch, Arbeiten zur Optimierung der Agrarproduktion mit angeschlossener Lebensmitteltechnologie.

Die Kooperation mit Entwicklungsländern soll durch Übertragung von biotechnischen Einfachverfahren zur wirtschaftlichen Entwicklung des Kooperationspartners führen. Im Rahmen des BMFT-Programms „Neue Technik für die Dritte Welt" ist mit Unterstützung der „Arbeitsgruppe für tropische und subtropische Agrarforschung" die Ausarbeitung eines detaillierten Biotechnologiekonzeptes vorgesehen.

Die Biotechnologie ist auch Gegenstand der Förderung durch die Kommission der Europäischen Gemeinschaften als eine der Aktionslinien im Rahmenprogramm 1985 bis 1989. Das Programm (Aktionslinie) „Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Biotechnologie", das mit 55 Mio ECU dotiert ist, gliedert sich in die Themenbereiche Forschungsinfrastruktur und Projektförderung auf Gebieten der Basis-Biotechnologie. Das EG-Biotechnologieprogramm zielt auf eine Stärkung der Infrastruktur für die biotechnologische Forschung in Europa und hat zusammen mit dem Vorläuferprogramm „Molekularbiologische Technik" (1982 — 1985) die Zusammenarbeit innerhalb der Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft verbessert.

In Fragen gemeinschaftlichen Interesses und in grenzüberschreitenden Fragestellungen könnte die europäische Kooperation innerhalb des EG-Biotechnologieprogramms sicherlich noch vertieft werden (Umweltbiotechnologie, Sicherheitsforschung). Sehr begrüßt werden die im Rahmen des Programms angelaufenen Maßnahmen zum Austausch von Wissenschaftlern; hier ist aus deutscher Sicht eine weitere Stärkung und Ausweitung des Programms wünschenswert, da dies als Grundlage für künftige Kooperationen angesehen werden kann.

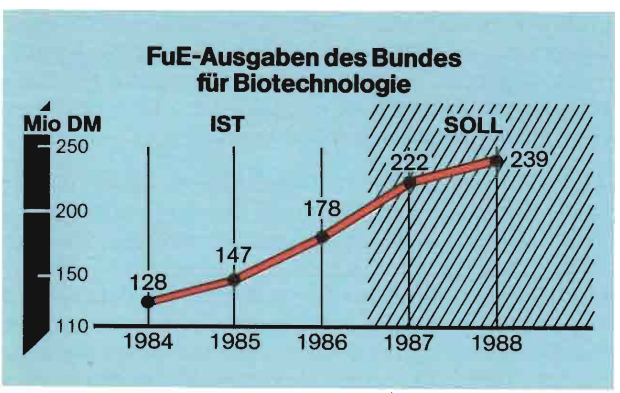
Als verbesserungswürdig einzustufen sind noch die Maßnahmen zur Verstärkung der Infrastruktur auf dem Gebiet der biotechnischen Forschung. Eine innerhalb der Europäischen Gemeinschaften koordinierte Vorgehensweise ist aus deutscher Sicht der beste Weg zur Stärkung der europäischen Forschung auf diesem hochkompetitiven Gebiet der Schlüsseltechnologie und hält Abhängigkeiten der europäischen

Forschung von außereuropäischen Institutionen in Grenzen.

Z. Z. wird von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften ein Folgeprogramm für die Förderung der biotechnologischen Forschung in der Gemeinschaft („BRIDGE" 1990 — 1994) und ein neues Forschungsprogramm (Aktionslinie) zur biotechnologischen Entwicklung der Agrarwirtschaft („ECLAIR", 1988 — 1993) vorbereitet. Zielrichtung von „BRIDGE" ist, eine Überbenutzung der Bereiche Biowissenschaft und Bio-Industrie, in der ihre Kenntnisse technisch genutzt werden, herzustellen; mit dem Programm „ECLAIR" sollen die technologischen Nutzungsmöglichkeiten für Agrarrohstoffe und die mit ihrer Gewinnung verbundenen Umwelteinflüsse untersucht werden.

Zusammen mit 10 weiteren westeuropäischen Staaten und Israel ist die Bundesrepublik am Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) in Heidelberg beteiligt. Das wissenschaftliche Programm hat seine Schwerpunkte in der Struktur- und Zellbiologie, der Differenzierung, der Genstruktur und -regulierung. Die Funktion des EMBL als europäische Aus- und Fortbildungsstätte für Wissenschaftler wurde seit einiger Zeit auch auf Doktoranden erweitert. Die Außenstelle des EMBL beim Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY), die sich bisher vor allem auf Detektorentwicklung, Arbeiten in der Protein-Kristallographie und der Röntgenspektroskopie konzentriert hat, hat durch die wachsende Bedeutung der Röntgensynchrotronstrahlung großen Aufschwung erhalten. Mit der Hamburg-Außenstelle verfügt das EMBL für die nächsten Jahre über eine in Europa einmalige Experimentierstelle zur Vorbereitung auf die Röntgensynchrotronstrahlung für biologische und biochemische Zwecke.

Bei der Erforschung biologischer Strukturen und dynamischer biologischer Prozesse besonders auf dem Gebiet der Membranbiologie werden die Arbeiten des EMBL als weltweit führend anerkannt; bekannt geworden sind in neuerer Zeit auch die Arbeiten im Bereich der Virus- und insbesondere Leukämieforschung. Bekannt ist daneben die Nukleotidsequenzen-Bank (DNA-Sequenzenbank) und ein in Europa einmalig verfügbares Kryo-Elektronenmikroskop. Angestrebt wird die Erweiterung der bestehenden Datenbanken auf Proteinsequenzen, Chromosomenkartei, monoklonale Antikörper etc. Die Zusammenarbeit des EMBL mit deutschen Forschungseinrichtungen und der deutschen Industrie ist umfassend: So halten z. B. Mitarbeiter des EMBL regelmäßig Vorlesungen an der Universität Heidelberg und führen dort praktische Laborkurse und Seminare durch. Intensiv ist auch die Zusammenarbeit einer Reihe von Arbeitsgruppen im EMBL mit deutschen Firmen bei der Geräteentwicklung.



2.11 Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien (Förderbereich L)

Materialforschung

Das 1985 begonnene Programm Materialforschung wird von Industrie und Wissenschaft sehr erfolgreich umgesetzt. Durch die grundlegende Bedeutung der Materialien und Werkstoffe für fast alle neuen Technologien ist die Materialforschung einer der wichtigsten Voraussetzungen für die Erhaltung und Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie.

Die Förderungsmaßnahmen konzentrieren sich auf wenige Materialklassen und Technologien, die vor dem Hintergrund des Standes der Technik in der Bundesrepublik Deutschland nach ihrer potentiellen technischen und wirtschaftlichen Bedeutung ausgewählt wurden. Gegenstand des Programms sind sowohl Strukturmaterialien anorganischer Natur (Metalle, Nichtmetalle, Keramik, Gläser) als auch Struktur- und Funktionsmaterialien organisch-chemischer Natur (Polymere).

Das Programm Materialforschung geht von dem Grundatz aus, daß es originäre Aufgabe und Verantwortung der Unternehmen ist, durch Forschung und Entwicklung die Voraussetzungen für eine künftige Wettbewerbsfähigkeit zu schaffen. Die vorgesehenen Förderungsmaßnahmen zielen vor allem darauf ab, das wissenschaftliche und technische Potential hochqualifizierter Forschergruppen in den Institutionen der Grundlagen- und angewandten Forschung gemeinsam mit demjenigen der Industrie für die Lösung ausgewählter FuE-Aufgaben zu mobilisieren.

Das Instrument der Verbundforschung hat sich bei der notwendigen interdisziplinären Verbindung der Grundlagenforschung mit industrieller Entwicklung hervorragend bewährt. Die Verbundforschung bietet durch die arbeitsteilige und kooperative Form der Zusammenarbeit die größten Aussichten, die gesetzten langfristigen und anspruchsvollen Zielsetzungen des Programms zu erreichen.

Im einzelnen sollen folgende Schwerpunkte gefördert werden:

Keramik

Generelles Entwicklungsziel ist die Bereitstellung von technisch zuverlässigen Keramiken und Komponenten mit hoher Leistungsfähigkeit für den industriellen Einsatz. Für neue Hochleistungskeramiken zeichnen

sich zahlreiche Anwendungsbereiche im allgemeinen Maschinenbau, im Motorenbau, im Apparatebau, der Chemie und der Metallurgie ab.

Verbessert werden sollen vor allem die nachteiligen Eigenschaften, die den Einsatz bisher begrenzen. Insbesondere die Sprödigkeit der keramischen Werkstoffe soll über die Auswahl geeigneter Ausgangsmaterialien, die Erhöhung der Reinheit sowie die gezielte Dotierung und die Erzeugung von speziellen Gefügen mit geringer Korngrößenstreubreite positiv beeinflußt werden.

Neue Stoffkombinationen, hochreine Stoffe und definierte Gefüge, die ihrerseits neuartige Verfahren voraussetzen, bessere Techniken zur Pulvererzeugung, zur Verdichtung, Formgebung und Verfestigung der Pulver müssen verwirklicht werden. Eine Aufklärung der mikroskopischen Versagensmechanismen ist erforderlich, um keramische Materialien mit kalkulierbarem Risiko einsetzen zu können; Bauteile aus keramischen Werkstoffen versagen im Gegensatz zu Metallen bisher abrupt und unvorhersehbar. Die in Form von arbeitsteilig angelegten Verbundprojekten zwischen Industrie und wissenschaftlichen Instituten laufenden Arbeiten in diesem Gebiet werden ergänzt durch ein Schwerpunktprogramm „Keramische Hochleistungswerkstoffe" der DFG, das am 1. Januar 1988 angelaufen ist und durch den BMFT finanziert wird. Ziel dieses Schwerpunktprogramms ist es, Chemiker, Physiker, Keramiker, Mineralogen, Werkstoffwissenschaftler, aber auch Verfahrenstechniker und Werkstoffprüfer zu gemeinsamen grundlagenorientierten Projekten anzuregen, da ihre unterschiedlichen Denkweisen, Methoden und Erfahrungen in den meisten Fällen im interdisziplinären Zusammenwirken wesentlich wirkungsvoller zur Problemlösung beitragen können, als in jeder Disziplin für sich. Wissenschaftliches Ziel ist es, die zur Herstellung und Charakterisierung von Keramiken mit definierten Eigenschaften notwendigen Prozesse und die Verknüpfung von Werkstoffgefüge und makroskopischen Eigenschaften tiefer zu durchdringen.

Pulvermetallurgie

Übergeordnetes technisches Ziel ist die Entwicklung neuer Werkstoffe, Halbzeuge und Bauteile mit maßgeschneiderten, außergewöhnlichen Eigenschaften, die sich auf anderem Weg nicht oder nicht wirtschaftlich erreichen lassen. Hierbei haben die folgenden Teilziele besondere Bedeutung:

- Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Pulvern, die es erlauben, definierte, hohe Abkühlgeschwindigkeiten einzustellen, um schmelzmetallurgisch „unmögliche" Legierungen bis hin zu amorphen Pulvern herzustellen. Dabei ist gleichzeitig reproduzierbar eine hohe Reinheit der Pulver und eine steuerbare Teilchengrößenverteilung zu erreichen. Hieraus resultiert die Notwendigkeit zur Bereitstellung von zuverlässigen Pulvercharakterisierungsverfahren.
- Entwicklung neuer Pulververarbeitungsverfahren, die es ermöglichen, definierte außerordentliche Bauteil- und Halbzeugeigenschaften einzustellen, z. B.: örtlich unterschiedliche Eigenschaften, höchste Festigkeit und Zähigkeit bzw. Warmfestigkeit, Seigerungsfreiheit, außergewöhnliche Verbundsysteme.
- Entwicklung von Herstellungsverfahren, die es erlauben, unter Nutzung der Vorteile der Pulvermetallurgie (z. B. Seigerungsfreiheit, Feinstverteilung von Einschlüssen) auch große Bauteile und Halbfertigprodukte kostengünstig zu erzeugen.

Die ersten Entwicklungsergebnisse mehrerer Verbundprojekte haben bereits gezeigt, daß in pulvermetallurgisch hergestellten Aluminiumlegierungen ein hohes Potential steckt. Ziel der Arbeiten ist es hier, Legierungen mit deutlich besseren Ermüdungsfestigkeiten, höheren statischen und dynamischen Festigkeiten und geringerem spezifischen Gewicht zu entwickeln.

Metallische Hochtemperatur- und Sonderwerkstoffe

Ziel der FuE-Arbeiten ist es, für Anwendungen vor allem im Kraftwerks-, Triebwerks- und Flugzeugbau die z. Z. gültigen Obergrenzen für die Einsatztemperaturen metallischer Werkstoffe wesentlich nach oben zu verschieben, und zwar unter Erhöhung des Nutzen/Kostenverhältnisses. Die Verbundprojekte dieses Bereichs konzentrieren sich auf Superlegierungen, metallische Leichtbauwerkstoffe (wie z. B. Aluminium-Legierungen und Titan-Legierungen).

Ein besonders ehrgeiziger Versuch, metallische Werkstoffe für Einsatztemperaturen bis zu 1 500° C zur Verfügung zu stellen, ist das Verbundprojekt „Intermetallische Phasen". In diesem Temperaturbereich stehen z. Z. keine technisch nutzbaren metallischen Werkstoffe zur Verfügung. Ein Schwerpunktprogramm der DFG ergänzt die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der intermetallischen Verbindungen.

Neue Polymere

Ziel der Maßnahmen ist die Erschließung des überdurchschnittlichen Innovationspotentials der Polymerwerkstoffe. Hierzu sollen Materialien mit grundsätzlich neuen, ungewöhnlichen oder deutlich verbesserten Eigenschaften entwickelt werden. Entwicklungsmöglichkeiten sind vielfältig vorhanden, da die durch die molekulare Struktur der Polymere theoretisch möglichen Eigenschaften bei weitem noch nicht verwirklicht sind. So haben sich Verbundprojekte mit dem Ziel, thermisch, mechanisch und chemisch extrem belastbare Polymere, geordnete Copolymere und Polymerlegierungen sowie Polymere mit verbesserten Oberflächen als Strukturwerkstoffe zu entwikkeln, gebildet.

Auch Funktionspolymere mit definierten, gezielt einstellbaren optischen, magnetischen, elektrischen und elektronischen Eigenschaften stehen im Mittelpunkt einiger Verbundprojekte. Neben der Anwendung als Isolatoren, elektrische Leiter, Energiespeicher, Signalwandler und Verstärker könnten Polymere auch

als Lichtleiter und in der Mikroelektronik, insbesondere für die Informationsspeichertechnik, eingesetzt werden. Erst in jüngster Zeit ist es innerhalb eines Verbundprojektes zwischen Industrie und wissenschaftlichen Instituten gelungen, Polymerwerkstoffe mit elektrischer Leitfähigkeit zu entwickeln, die der von Metallen nahekommt.

Verbundwerkstoffe

Generelles Entwicklungsziel ist die wirtschaftliche Bereitstellung von Verbundwerkstoffen für den industriellen Einsatz mit Eigenschaften, die denen einzelner Werkstoffe überlegen sind.

Die große Bedeutung kommt dabei einerseits der Entwicklung von leistungsfähigen Ausgangswerkstoffen der Verbundwerkstoffe zu, andererseits müssen die FuE-Arbeiten das Verständnis der Wirkungsmechanismen und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Verbundwerkstoff-Komponenten vertiefen.

Zu den folgenden, im Vordergrund stehenden Problemen haben sich erfolgversprechende Verbundprojekte gebildet:

- Auswahl und Herstellung kostengünstiger und leistungsfähiger Verstärkungsfasern. Hier ist besonders zu begrüßen, daß auch die Entwicklung von keramischen Verstärkungsfasern in der Bundesrepublik wieder in Angriff genommen worden ist.
- Entwicklung von kostengünstigen und reproduzierbaren Fertigungs- und Verarbeitungsverfahren für Matrixwerkstoffe, Bauteile und Halbzeuge.
- Zuverlässige, möglichst zerstörungsfreie Fehlererkennung und Qualitätssicherung in Halbzeugen und Bauteilen.

So zeichnen sich z. B. für die Anwendung von faserverstärkten keramischen Werkstoffen, die in mehreren Verbundprojekten im Mittelpunkt stehen, breite Anwendungsgebiete im Motorenbau und im allgemeinen Maschinenbau ab. Die laufenden Verbundprojekte zeigen vielversprechende Hinweise darauf, daß es mit Hilfe der Faserverstärkung gelingen könnte, die für viele Anwendungen schädliche Eigenschaft der hohen Sprödigkeit von keramischen Werkstoffen zu überwinden.

Internationale Zusammenarbeit

Die Bundesrepublik Deutschland arbeitet auf einigen Gebieten der Materialforschung mit anderen Industrienationen zusammen. Hier sind insbesondere zu nennen:

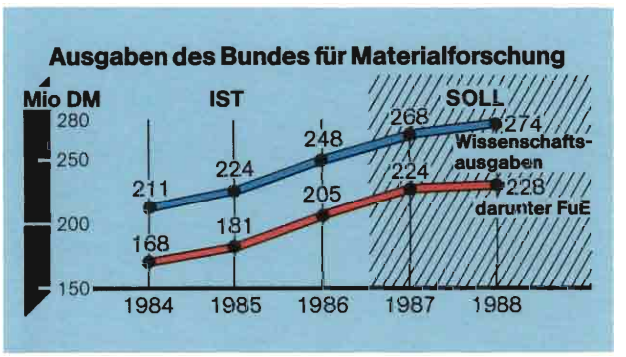
- Zusammenarbeit mit USA zur Entwicklung standardisierter Prüfmethoden für Hochleistungskeramik
- Zusammenarbeit mit Israel auf den Gebieten Polymerforschung, Verbundwerkstoffentwicklung, Pulvermetallurgie
- Kooperation mit Frankreich, Großbritannien, Spanien und anderen europäischen Staaten innerhalb der Forschungsinitiative „EUREKA". Hier haben sich über die europäischen Grenzen hinweg einige Kooperationsprojekte gebildet, deren Zielsetzungen am effektivsten im arbeitsteiligen Zusammenwirken der beteiligten europäischen Partner erreicht werden können, wie z. B. die Entwicklung von Hochleistungsschweißverfahren für Aluminiumwerkstoffe oder die Entwicklung von laserverstärkten Keramiken für den Einsatz im Dieselmotor
- Mitarbeit deutscher Partner (Industrie und Institute) in europäischen Verbundprojekten der Programme BRITE und EURAM.

Korrosion und Tribologie

Korrosion, Reibung und Verschleiß verursachen hohe volkswirtschaftliche Schäden. Allein in der Bundesrepublik Deutschland entstehen jährlich durch die Instandhaltung und Reparatur industrieller Anlagen bedingte Kosten von etwa 200 Mrd DM. Die Förderung von FuE auf den Gebieten Korrosion und Tribologie durch den BMFT verfolgt das Ziel, durch gezielte FuE-Maßnahmen die Schadensursachen aufzuklären, den Schadensumfang zu verringern und damit auch zur Einsparung von Energie und Werkstoffen beizutragen.

Nach Abschluß einer ersten Programmphase im Jahre 1985 zeigte eine Bestandsaufnahme, daß es nicht nur gelungen ist, zahlreiche technische Probleme zu lösen, sondern insbesondere die erfolgreiche Zusammenarbeit von Forschungsinstituten und Industrie herbeizuführen.

Die Maßnahmen der z. Z. laufenden zweiten Programmphase konzentrieren sich auf anwendungsorientierte Untersuchungen zur Lösung von aktuellen Problemen, die sich aus den fortlaufend höheren Beanspruchungen von Werkstoffen und Konstruktionen ergeben. Sie werden grundsätzlich als Verbundprojekte unter Beteiligung mehrerer wissenschaftlicher Disziplinen und Industriesparten durchgeführt.



Chemische Verfahrenstechnik

Aus dem Bereich der Chemischen Verfahrenstechnik werden schwerpunktmäßig zwei besonders zukunftsträchtige Felder gefördert, die Katalyse- und die Membranforschung.

Katalysatoren und katalytische Verfahren nehmen eine Schlüsselfunktion in der chemischen Industrie ein. Etwa zwei Drittel aller chemischen Produkte werden durch Verfahren mit mindestens einem katalytischen Schritt hergestellt, mehr als 90 % aller chemischen Anlagen arbeiten nach katalytischen Verfahren. Weltweit wird der Marktwert der Produkte, welche mit Hilfe katalytischer Verfahren erzeugt werden, auf jährlich über 2 000 Mrd US $ beziffert. Katalyseforschung wird daher international mit hoher Intensität betrieben.

Katalysatoren kontrollieren chemische Reaktionen. Sie beeinflussen die Reaktionsgeschwindigkeit sowie die Reaktionsbedingungen (Senkung von Druck und/oder Temperatur) und lenken die Reaktion möglichst selektiv in Richtung der gewünschten Zielprodukte. Die Anzahl der erforderlichen Synthesestufen und der Charakter der Ausgangs-, Zwischen- und Nebenprodukte hängt wesentlich von den verfügbaren Katalysatoren ab.

Ziel der Katalyseforschung ist es, neue oder verbesserte Katalysatoren und katalytische Verfahren zu entwickeln zur:

- Verbesserung der Rohstoffausnutzung durch Erhöhung der Selektivität der chemischen Reaktion bezüglich der angestrebten Produkte (einschließlich der im Pharmabereich besonders wichtigen Stereoselektivität)
- Verringerung der Bildung unerwünschter oder toxischer Nebenprodukte, soweit notwendig deren umweltverträglichen Weiterverarbeitung oder Entsorgung
- Senkung des Energiebedarfs und der Kosten für chemische Anlagen durch milde Reaktionsbedingungen (z. B. verringerte Drucke und Temperaturen)
- Erhöhung der Lebensdauer der häufig wertvolle Metalle enthaltenden Katalysatoren.

Hinzugekommen ist in den vergangenen Jahren zunehmend der Bedarf an neuen Katalysatoren zur

- Behandlung und/oder Beseitigung unerwünschter Nebenprodukte und Abfälle, wo diese unvermeidlich sind
- Entwicklung neuer Synthesewege zur Vermeidung gefährlicher Zwischenprodukte und/oder zur Substitution gefährlicher Ausgangssubstanzen (Erhöhung der inhärenten Sicherheit bei Synthesen).

Die Konzentration von FuE-Arbeiten auf dem Gebiet der Zeolithe zur Synthese organischer Zwischenprodukte auch außerhalb der petrochemischen Verfahren läßt neue industrielle Anwendungsmöglichkeiten erkennen. Die Forschung in der Bundesrepublik hat auf diesem Gebiet sichtlich Anschluß an den internationalen Stand gefunden. Wesentliche Fortschritte wurden auch bei der Herstellung von pharmazeutisch interessanten Substanzen mit definierter räumlicher Struktur erzielt.

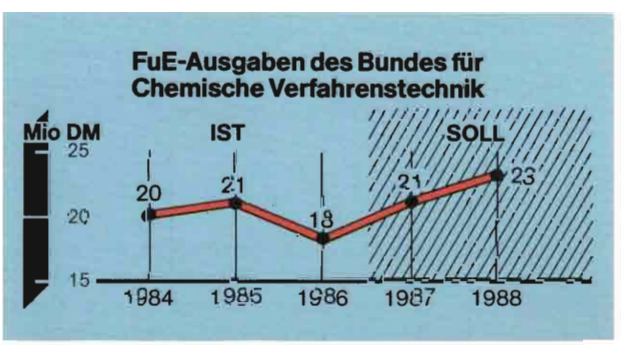
Neue Membranverfahren sind für das nächste Jahrzehnt aufgrund ihrer Umweltfreundlichkeit zu den Schlüsseltechnologien bei der Stofftrennung und -anreicherung zu rechnen. Wichtige Innovationen im Bereich der chemischen Technik, der Biotechnologie, der Umwelttechnik und der Erdöl- und Erdgasförderung hängen vom Einsatz neuartiger oder verbesserter Membranen und Membranverfahren ab, ganz abgesehen vom medizinischen Bereich mit Entwicklungen wie Hämodialyse, kontrollierte Wirkstoffabgabe oder künstliche Organe.

Im Bereich der Chemischen Technik zählt der Einsatz von Membranen für Anwendungsgebiete wie Mikro- und Ultrafiltration, Elektrolyse und Elektrodialyse bereits zu den Standardverfahren.

Beim Einsatz der Pervaporation (z. B. zur Trennung organisch/wässriger Mischungen) hat die Bundesrepublik international eine führende Position erreicht.

Die Einführung weiterer Membranprozesse, z. B. zur Trennung oder Anreicherung von Gasen, organischen Lösungsmitteln oder biotechnologischen Substraten, ist abhängig von der Bereitstellung neuartiger bzw. deutlich verbesserter Membranmaterialien mit hoher Trennleistung und Standzeit sowie von neuen verfahrenstechnischen Entwicklungen. Entsprechend liegen die Schwerpunkte von FuE-Arbeiten auf Gebieten wie z. B.:

- Neue organische und anorganische Membranmaterialien mit hoher thermischer und chemischer Stabilität zum Einsatz unter extremen Bedingungen wie hohen Drucken und Temperaturen
- Neue nicht poröse Membranen (Lösungs-Diffusions-Membranen) z. B. durch Plasmapolymerisation, für Trennaufgaben bei Gasen und Fluiden
- Physikalisch/chemisch modifizierte Membranmaterialien für neue Trennprozesse, z. B. zur Erhöhung der Selektivität und der Standzeit beim Einsatz in biotechnologischen Prozessen oder Entsorgungsaufgaben
- Ionenaustauschermembranen für elektrochemische Prozesse
- Flüssigmembranverfahren für spezielle Trennprobleme zur Rückgewinnung von Edelmetallen oder zur Abtrennung von toxischen Komponenten
- Neue Hybridprozesse durch Kombination von Membranprozessen mit anderen Trennverfahren.



Physikalische Technologien

Zielsetzungen im Bereich Physikalische Technologien sind:

- Ergebnisse der physikalischen Forschung auf ihre industrielle Verwertbarkeit zu untersuchen (Analyse zukünftiger Technologien)
- Technologien mit volkswirtschaftlichem Potential zur industriellen Umsetzung zu führen (Förderung als Initialzündung)
- die gewonnenen FuE-Ergebnisse aktiv und systematisch zu verbreiten (Technologietransfer)
- frühzeitig Hemmnisse der Technikentwicklung zu analysieren und Anregungen zu deren Beseitigung zu geben (Technikfolgenabschätzung), sowie
- die Wirkung der Förderung auf ihre technisch-wirtschaftliche Effizienz hin zu analysieren (Evaluierung der Förderaktivitäten).

Durch einen Such- und Evaluationsprozeß werden Technologieansätze frühzeitig aufgegriffen und bewertet. Das Suchfeld, aus dem rechtzeitig Technologiekandidaten identifiziert werden sollen, umfaßt dabei im wesentlichen physikalische Forschungsbereiche.

In der Analyse- und Bewertungsphase befinden sich derzeit die folgenden neuen wissenschaftlichen Fragestellungen und Technologien:

- Nichtlineare Dynamik
- Nichtlineare Optik
- Cluster
- Ultraschall höchster Leistung
- Freier Elektronenlaser.

Die Förderung innerhalb der Physikalischen Technologien konzentriert sich auf solche Technologiefelder, die eine breitere industrielle Bedeutung erwarten lassen. Diese Teilbereiche werden über einen begrenzten Zeitraum — ca. 5 Jahre — gezielt und direkt gefördert, wobei Verbundvorhaben zwischen wissenschaftlichen Institutionen und Unternehmen Vorrang haben.

Derzeit werden hier insbesondere folgende Bereiche gefördert:

- *Oberflächen- und Dünnschichttechnik*

  Entwicklung neuer Verfahren und Anlagen zur Oberflächenbehandlung und -beschichtung (physikalische und chemische Aufdampfverfahren, Ionenstrahltechniken, plasma- und lasergestützte Verfahren) im Hinblick auf eine wirtschaftliche Fertigung, eine Steigerung der Qualität, Funktionssicherheit und Gebrauchsdauer von Produkten sowie die Einsparung von Rohstoffen und Energie, Entwicklung neuer grundlegender Mehoden, Meßtechniken und Geräte zur Oberflächen- und Strukturanalyse (abbildende, elementspezifische, metrologische Verfahren), Erschließung neuartiger Anwendungen von Oberflächentechniken sowie Entwicklung innovativer Produkte.

  Aus diesen Aktivitäten entstand der Entwurf eines BMFT-Förderschwerpunktes „Oberflächen- und Dünnschichttechnologien".

- *Mikrostrukturtechnik, außerhalb der Mikroelektronik*

  Entwicklung von neuen optischen Bauelementen für die Röntgenstrahlung, Düsen und Ventilen, Mikroverbundwerkstoffen mit multifunktionalen Eigenschaften durch neuartige bzw. aus der Halbleitertechnik entlehnte und modifizierte Herstellungstechniken. Neuartige Analysegeräte mit höchster Strukturauflösung wie Rastertunnelmikroskop.

- *Plasmatechnik*

  Entwicklungsprojekte in ausgewählten und exemplarischen Bereichen (Röntgenstrahlungsquellen, Stoffabscheidungen in Entladungen) zur Erhärtung des Technologiepotentials. Prozeßtechnische Entwicklungen für die Anwendung in der Metallurgie und zur Werkstoffbehandlung, bei denen Plasmen eine wesentliche Rolle spielen, Schweißtechnik, Untersuchungen an schnell veränderlichen Plasmasystemen z. B. für die Anwendung in der Hochleistungspulstechnik und Schaltgerätetechnik.

- *Supraleitungstechnik*

  Entwicklung von Supraleitern, insbesondere von neuen Hochtemperatursupraleitern und deren Anwendung. Hierzu wird einerseits die Grundlagenforschung unterstützt bei der Erarbeitung von Modellvorstellungen zur Klärung des Phänomens und auch bei der Erarbeitung von Verfahrenstechniken zur reproduzierbaren Herstellung, bei Formgebungs- und Weiterverarbeitungsverfahren für Drähte, Bänder, gesinterte Halbzeuge oder Dünnschichtstrukturen, bei nutzungsbezogenen Untersuchungen, z. B. Magnetbau, Elektronik und allgemein neuen Anwendungsfeldern. Als erster Schritt wurde hier Anfang 1987 ein Gruppenprojekt mit ca. 30 Teilnehmern an den Hochschulen gestartet.

  Andererseits sollen Pilotprojekte zur Erschließung der Anwendung durch Industrieunternehmen im Auftragswege durchgeführt werden: Meß- und Analysegeräte; Kabel für Leistungsübertragung; supraleitende Magnete z. B. für NMR-Tomographie, Erzscheidung, Abtrennung von Schwermetallen; Motoren; Schalter, Energiespeicher, Transformatoren. Regelmäßig vereinbarte Treffen sorgen für einen geeigneten Informationsaustausch.

Lasertechnik

Die Lasertechnik hält in wachsendem Maße Einzug in wichtige industrielle Bereiche. Sie ist zu einer Schlüsseltechnologie geworden, deren Potential sich über die Fertigungstechnik, die Meßtechnik und Analytik, die Medizin, die Nachrichten- und Informationstechnik und viele andere Bereiche erstreckt.

Der BMFT unterstützt die Anstrengungen der deutschen Industrie und der Forschungseinrichtungen intensiv in dem Bemühen, international vergleichbare und wirtschaftlich erforderliche Forschung durchzuführen. Für die Jahre 1987 bis 1990 sind insgesamt Fördermittel in Höhe von rund 194 Mio DM vorgesehen.

Das Technologiepotential des Lasers ermöglicht in Industriezweigen wie dem Fahrzeugbau (besonders Automobilindustrie), der Elektrotechnik, dem Maschinen- und Schiffsbau und der Elektronik eine verbesserte internationale Wettbewerbsfähigkeit z. B. bei neuen Bearbeitungsverfahren und neuen Produkten. Die Vorteile des Lasers führen überall dort zu einem wirtschaftlichen Einsatz, wo Präzision, Flexibilität und Qualität entscheidende Faktoren sind. Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einsatz des Lasers im Einzelfall sind die Verfügbarkeit geeigneter Lasersysteme sowie eine breite Wissens- und Erfahrungsbasis, die durch industrielle Grundlagenforschung und angewandte Forschung geschaffen werden muß.

Gegenstand der Forschungsvorhaben sind:

- Materialbearbeitung mit
  - ○ CO_2-Lasern (Trennen, Fügen, Oberflächenbearbeitung, Abtragen)
  - ○ Festkörperlasern (Trennen, Schweißen, Oberflächenbearbeitung, Fügen, Abtragen und Bohren, Verfahrenskombinationen)
  - ○ Excimerlasern (Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung/Materie, Abtragen, strukturwandelnde Prozesse).
- Neue Verfahren der Materialbearbeitung
  - ○ Abscheidungsverfahren
  - ○ Strukturierung von Oberflächen durch L-CVD
  - ○ Laser-Galvanik.
- Grundlagen lasergerechter Konstruktion, Fertigung und Produktion
- Untersuchungen sicherheitstechnischer Aspekte bei der Lasermaterialbearbeitung
- Laser in der Meßtechnik und Analytik
  - ○ Laser-Holographie
  - ○ Laser-Massenspektrometrie
  - ○ Präzisionsmeßverfahren
- Lasertechnik für die Medizin
  - ○ Therapie
    Diagnostik
- Grundlagen der Lasergerätetechnik
  - ○ Laserstrahlquellen (Optimierung von Ausgangsleistung, Strahlqualität, Lebensdauer)
  - ○ Komponenten (Optik, Strahlführung, elektrische Versorgung)
  - ○ Systemintegration (für die Bereiche Meßtechnik, Fertigungstechnik, Medizin).

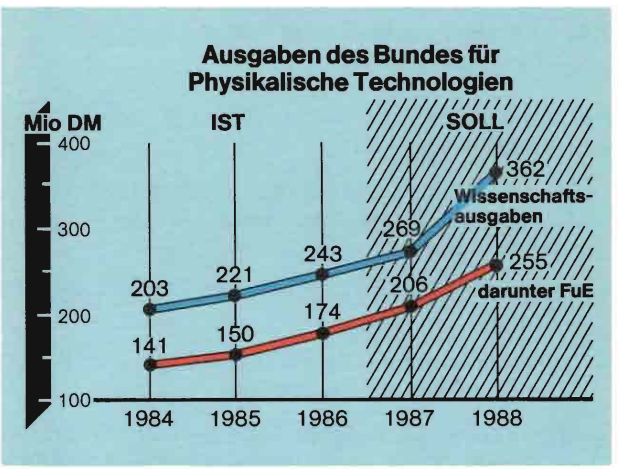
Der expandierende Weltmarkt der Lasertechnik wird von der Konkurrenz amerikanischer, japanischer und europäischer Firmen bestimmt. Im industriellen und medizinischen Lasermarkt konnte die Konkurrenzfähigkeit deutscher Firmen durch die Maßnahmen des BMFT in den vergangenen Jahren erhalten und teilweise verbessert werden.

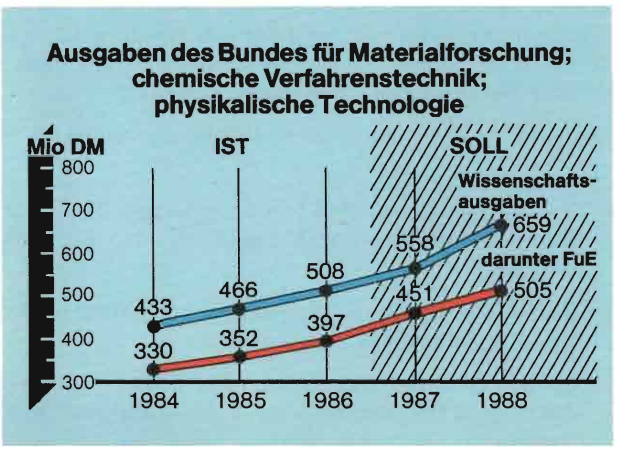
Die Bereiche der anwendungsorientierten Verfahrensgrundlagen und die im Rahmen von EUREKA geplanten Forschungsvorhaben werden besonderes Gewicht haben. Beide Bereiche sind durch intensive Verbundforschung gekennzeichnet. Die Beteiligung deutscher Unternehmen und Forschungseinrichtungen an fünf von sieben EUROLASER-Projekten im Rahmen von EUREKA ist als Ergebnis der Definitionsphase dieser Projekte mit Unterstützung des BMFT zustande gekommen.

Der BMFT beabsichtigt, die bisher erfolgreichen Maßnahmen mit folgenden Zielsetzungen im Bereich des Förderschwerpunktes Laserforschung und Lasertechnik fortzusetzen:

- Ausbau der FuE-Infrastruktur auf dem Gebiet der angewandten und industriellen Laserforschung
- Unterstützung von Initiativen und Impulsen zur Schaffung einer eigenständigen und international wettbewerbsfähigen deutschen Laserindustrie und
- Verstärkung der Kooperation auf nationaler und europäischer Ebene durch Verbundforschung.

Begleitend ist der Informations- und Know-how-Transfer zwischen Laserherstellern, Forschern und





Anwendern zu unterstützen und zu intensivieren mit dem Ziel, die Lasertechnik insbesondere auch in kleinen und mittleren Betrieben einzuführen.

Technologietransfer, Technikfolgenabschätzung, Evaluierung

Die Forcierung des gezielten Transfers von anwendungsorientierten Ergebnissen der Technikentwicklung in die Praxis, insbesondere in kleine und mittlere Unternehmen (Schwerpunkt z. Z.: Lasertechnik und Oberflächentechnik) geschieht durch Seminare und Workshops zu aktuellen Problemen, durch Informationsveranstaltungen sowie durch die Bereitstellung von Arbeitshilfen (Handbücher, Richtlinien). Darüber hinaus trägt die Darbietung von Ergebnissen auf Messen und Kongressen sowie die Durchführung von Informationsbörsen zum Know-how-Transfer zwischen Forschern, Herstellern und Anwendern bei.

Vielfach beklagte Hemmnisse der Entwicklung und Diffusion der Lasertechnik werden z. Z. systematisch analysiert. Hierzu gehören insbesondere Qualifikationsengpässe, Fragen der Sicherheit und Arbeitsorganisation (Technikfolgenabschätzung).

Begleitend zur Technikförderung wird die Effizienz der Förderung analysiert. Ziel ist, Förderziele und -maßnahmen rechtzeitig zu überprüfen und weiterzuentwickeln.

2.12 Luftfahrtforschung und -entwicklung (Förderbereich M)

Die Bundesregierung fördert die Luftfahrtforschung und -entwicklung, um

- die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Luftfahrtindustrie zu festigen, internationale Kooperation auszubauen.
- die Teilhabe an anspruchsvollen Technologien zu sichern
- eine angemessene deutsche Beteiligung an der zivilen Luftfahrt sicherzustellen
- die industrielle Basis für eine Beteiligung an der Bedarfsdeckung der Luftstreitkräfte zu erhalten.

Die Luftfahrtforschung und -entwicklung wird von den Bundesministerien für Forschung und Technologie, für Verkehr und für Wirtschaft, gefördert.

Die Fördermaßnahmen des BMFT konzentrieren sich auf

- die Verbesserung der technologischen Basis für künftige Projekte durch Forschungsarbeiten der DFVLR
- die Vorentwicklung kritischer Komponenten für Zivilflugzeuge und Hubschrauber
- die Entwicklung und Erprobung von Technologien der Luftfahrtelektronik und Flugführung/Flugsicherung
- die Planung und Errichtung neuer Großversuchsanlagen.

Durch Aufträge fördert der Bundesminister für Verkehr Maßnahmen zur Verbesserung der Luftverkehrssicherheit, zur Fluglärmreduzierung und zur Verbesserung von Bau-, Prüf- und Betriebsvorschriften. Wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich sind:

- Erhöhung der Brandsicherheit von Flugzeugkabinen
- Möglichkeiten zur Erhöhung der technischen Flugsicherheit
- Sicherheit von Flugzeugstrukturen
- Erarbeitung von Prüf- und Zulassungskriterien für software-abhängige Systeme in Luftfahrzeugen
- Untersuchungen zur Verbesserung der Kollisionswarnung im Luftfahrzeug.

Durch bedingt rückzahlbare Entwicklungskosten-Zuschüsse fördert der BMWi den zivilen Flugzeug- und Triebwerksbau. Die Förderung soll vor allem die Beteiligung der deutschen Luftfahrtindustrie an technologisch bedeutsamen und wirtschaftlich aussichtsreichen zivilen Vorhaben unterstützen. Sie soll die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Luftfahrtindustrie stärken und die Abhängigkeit von militärischen Aufträgen mindern.

Im Vordergrund der Entwicklungsförderung steht das Airbus-Programm als wichtigstes europäisches Kooperationsprojekt. Der Airbus ist die einzige europäische Alternative an den US-Herstellern Boeing und McDonnell-Douglas in Bereich der Kurz und Mittelstreckenflugzeuge und hat dank seiner ausgeprägten Technologie maßgeblich den Standard im Bereich der zivilen Transportflugzeuge geprägt.

Die Luftfahrtforschung in der Bundesrepublik Deutschland ist überwiegend darauf ausgerichtet, in gemeinsame Entwicklungsprojekte mit unseren westlichen Partnern einzufließen sowie zur Lösung der Probleme des Luftverkehrs beizutragen.

Als wichtiger Erfolg für eine arbeits- und kostenteilige Kooperation ist die Errichtung des gemeinsamen Deutsch-Niederländischen Windkanals (DNW) in den Niederlanden und die geplante Realisierung des Großprojektes Europäischer Transschall-Windkanal (ETW) in der Bundesrepublik Deutschland (vgl. Teil V, Abschnitte 3.8 und 3.9) zu nennen. Der ETW — die mit Abstand anspruchsvollste und teuerste Versuchsanlage der Luftfahrtforschung und -technik in Europa — wird ab 1988 in Köln-Porz errichtet und voraussichtlich ab 1995 für Industriemessungen zur Verfügung stehen.

Für die europäische Kooperation in der Luftfahrtforschung ist die „Group for Aeronautical Research and Technology in Europe" (GARTEUR) auf der Grundlage eines Abkommens zwischen den Regierungen Frankreichs, Großbritanniens, der Niederlande und der Bundesrepublik Deutschland von herausragender Bedeutung.

Bei den zivilen Entwicklungsprogrammen ist die europäische Zusammenarbeit im Airbus-Programm besonders hervorzuheben, an dem nunmehr außer der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Spanien und die Niederlande beteiligt sind. Daneben besteht eine Vielzahl bilateraler Kooperationen.



2.13 Forschung und Technologie für den bodengebundenen Transport und Verkehr; Verkehrssicherheit (Förderbereich N)

Fernverkehr — Bahnsysteme

Zur langfristigen Sicherung eines ausgewogenen, diversifizierten Gesamtverkehrssystems in der Bundesrepublik Deutschland und in Europa wird die konventionelle Eisenbahntechnik durch den Einsatz neuer Technologien grundlegend weiterentwickelt. Im Förderprogramm Rad/Schiene-Technik soll ihr Entwicklungspotential ausgeschöpft werden. Daneben wird ein neuartiges Transportsystem, das Magnetbahnsystem TRANSRAPID für Hochleistungsbahnen bis zum Nachweis der Einsatzreife entwickelt und erprobt. Beide Hochgeschwindigkeitstechnologien kommen auch für den Export in Frage.

Das bisher größte Projekt in der Rad/Schiene-Forschung ist die Erprobung des Versuchs- und Demonstrationsfahrzeugs „Intercity Experimental" (ICE). Die noch laufende Erprobungsphase des ICE hat mit ihren Ergebnissen bereits eine Vielzahl von Komponenten und Systemen hinsichtlich ihrer Serientauglichkeit bestätigt. Hierauf basierend wird die 1. Serie der ICE-Züge der DB für den Einsatz auf den Neu- und Ausbaustrecken gebaut. Im Herbst 1987 wurden seitens der DB bereits 40 Doppeltriebköpfe bestellt, nachdem der ICE 128 000 Erprobungskilometer hinter sich hatte.

Durch die Versuchsergebnisse haben sich zusätzliche Aufgaben ergeben, die eine gezielte Fortführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten notwendig machen. Hierzu gehört auch der Einsatz im internationalen Bereich. Die bisher erreichte Höchstgeschwindigkeit des ICE liegt bei 345 km/h und bildet damit den Ausgangspunkt zur Optimierung aller Komponenten eines zukünftigen Schnellbahnsystems der Rad/Schiene-Technik.

Die Entwicklung der Magnetschnellbahn „TRANSRAPID" ist darauf ausgerichtet, ein leistungsfähiges, wirtschaftliches Verkehrssystem mit geringen Auswirkungen auf die Umwelt als Fernverkehrsmittel zu schaffen. Ende 1987 konnte wie geplant der zweite Bauabschnitt (die sogenannte Südschleife) der TRANSRAPID-Versuchsanlage im Emsland fertiggestellt werden. Damit ist diese Versuchsanlage komplett ausgebaut und mit einer Gesamtlänge von 31 km nunmehr für den Dauerbetrieb ohne Einschränkungen geeignet. Im Januar 1988 gelang es dem für 200 Personen konzipierten anwendungsnahen Versuchsfahrzeug TRANSRAPID 06 (TR 06) mit 412,6 km/h einen neuen Weltrekord für Personenzüge aufzustellen. Ab Herbst 1988 wird auf der Versuchsanlage ein zweites Fahrzeug, der TRANSRAPID 07 (TR 07) als Prototyp eines späteren Einsatzfahrzeuges zur Verfügung stehen und bei einer Auslegungsgeschwindigkeit von 500 km/h auf der vergleichsweise kurzen Geraden der Versuchsanlage zumindest 450 km/h erreichen. Die Zuverlässigkeit des Systems soll bis zum geplanten Nachweis der Einsatzreife im Jahre 1989 mit einer Gesamtkilometerleistung von über 125 000 km auf der Emsland-Versuchsanlage getestet werden.

Parallel zur endgültigen Erprobung des TRANSRAPID werden im Rahmen einer Einsatzfelder-Studie Trassenuntersuchungen für eine erste Anwendungsstrecke durchgeführt.

Für die Weiterentwicklung der Hochgeschwindigkeitstechnologien besteht eine enge Abstimmung mit dem BMV. Mit den Ländern Frankreich und Italien wird zusammengearbeitet. Mit anderen Ländern besteht ein Informationsaustausch.

Öffentlicher Nahverkehr

Ein leistungsfähiger öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) trägt wesentlich zur Funktionsfähigkeit unseres Wirtschafts- und Gesellschaftssystems bei. Wie für jeden anderen Wirtschaftszweig sind auch für den ÖPNV Forschung und Entwicklung unabdingbar für dessen Erhalt bzw. seine Stärkung. Die Forschungsförderung nimmt hierbei eine wichtige Rolle ein.

Im Rahmen des Forschungsprogramms zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden fördert der Bundesminister für Verkehr FuE-Arbeiten aus Mitteln des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes. Die Maßnahmen dienen der Weiterentwicklung der Grundlagen der Verkehrsforschung und der Verbesserung von Planungs-, Bau- und Betriebskonzepten für vorhandene und neuartige Nahverkehrsmittel. Dabei werden u. a. Modellvorhaben zur Verbesserung der Rahmenbedingungen des ÖPNV, das Demonstrationsvorhaben Busverkehrssystem Lübeck sowie Einzeluntersuchungen zur Angebotsgestaltung, zum Nutzerverhalten und zur Reduzierung der Kosten durchgeführt.

Der BMFT fördert, wo dies aus überregionalen Gründen notwendig ist, die technologische Weiterentwicklung bestehender sowie neuartiger Nahverkehrssysteme.

Im Bereich Bahnen im öffentlichen Personennahverkehr konzentrieren sich die Aktivitäten auf die Nahverkehrsbahnen 2000 (Stadtbahnwagen, S-Bahn und Regionalfahrzeuge der Deutschen Bundesbahn), die Anwendung von automatischen Betriebsführungssystemen, die Entwicklung neuer Fahrzeugkomponenten unter Berücksichtigung modernster Technologien und die Entwicklung und den Einsatz neuer Wartungs- und Instandhaltungssysteme. Mit der H-Bahn in Dortmund hat erstmals in Deutschland eine automatische Kabinenbahn die Zulassung für den ÖPNV erhalten. Der Ausbau der H-Bahn-Anlage und damit die Integration des Systems in den ÖPNV der Stadt Dortmund befindet sich derzeit in der Planfeststellung und soll bis 1989 in einer ersten Stufe abgeschlossen sein. Für die automatische Kabinenbahn (M-Bahn) ist die Demonstrationsanlage in Berlin fertiggestellt, die technische Funktionsfähigkeit und die betriebliche Eignung des Systems ist bis 1990 nachzuweisen, um die allgemeine Zulassung für den öffentlichen Nahverkehr zu erlangen.

Im Bereich Bussysteme werden die Arbeiten am Spurbus Essen (spurgeführtes Bussystem) bis 1990 zu Ende geführt.

Im Bereich Betriebsführung im ÖPNV sind die Zulassungen der entwickelten Automatisierungssysteme (PUSH und SELTRAC) erreicht worden, die Betriebsleitsysteme BON (Betriebsleitsystem für den öffentlichen Nahverkehr) und BFB (Betriebsleitsystem für flexible Betriebsweisen) sind fertiggestellt und werden im täglichen Einsatz erprobt.

Kraftfahrzeuge und Straßenverkehr

Prognosen bis zum Jahr 2000 zeigen, daß das Kraftfahrzeug auch in Zukunft das dominierende Verkehrsmittel sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr bleibt. Es stellt damit auch weiter einen wesentlichen Faktor im Wirtschaftssystem dar. Die Weiterentwicklung der Fahrzeuge als solche ist allein Sache der Industrie. Aspekte der Verkehrssicherheit, der Reduzierung der Umweltbelastung und der Kraftstoffversorgung reichen dagegen in den Bereich staatlicher Vorsorge. In diesem Rahmen werden ausgewählte Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen — vor allen Dingen solche mit Grundlagencharakter — auch staatlich gefördert.

Die Erprobung alternativer Energien für den Straßenverkehr umfaßt zukünftig auch die Überprüfung der Möglichkeiten, die sich aus nachwachsenden Rohstoffen ergeben. Die Versuchsprogramme mit dem Methanolkraftstoff M 100 und mit Fahrzeugen für den Wasserstoffbetrieb werden mit ausgewählten Fragestellungen fortgesetzt.

Zur grundlegenden Verbesserung der Verkehrssicherheit ist es vorgesehen, die Aktivitäten der europäischen Industrie und wissenschaftlichen Institute zu unterstützen, die mit dem Programm PROMETHEUS im europaweiten EUREKA-Rahmen begonnen haben. Diese Aktivitäten zielen insbesondere auch auf infrastrukturelle Verbesserungen unseres Straßensystems und dessen zukünftiger Ausrüstung mit Leit- und Informationssystemen.

Im Bereich der Minderung der Schadstoffemissionen werden Verbundkonzepte fortgeführt, die sich mit der Rußminderung bei Dieselantrieben, speziell für Nutzfahrzeuge, befassen, und die die Abgasentgiftung von Ottomotoren, auch im Magerbetrieb, einschließen.

Verstärkt werden sollen nach Möglichkeit die FuE-Ansätze auf dem Gebiet der Sicherheit des Transports gefährlicher Stoffe auf der Straße. Grundlagenuntersuchungen auf dem Gebiet des Crashverhaltens von Tanksattelzügen gehören ebenso dazu, wie die Weiterentwicklung und Erprobung einzelner Sicherheitskomponenten sowie ganzer Transportfahrzeuge (z. B. TOPAS, dem Modell „Tanklastzug mit optimierten passiven und aktiven Sicherheitseinrichtungen").

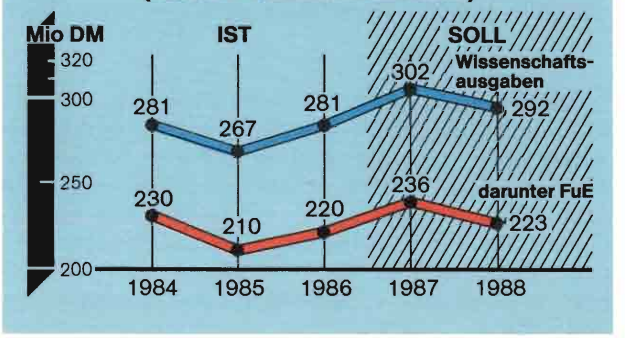
Güterverkehr und Transportketten

Mit der Förderung von Forschung und Entwicklung für Güterverkehr und Transportketten verfolgt die Bundesregierung das Ziel, neue Wege im Güterverkehr aufzuzeigen und Impulse für die notwendigen innovativen Prozesse zu geben.

Im Rahmen des „Strategieprogramms Kombinierter Verkehr" wird z. Z. die zukünftige Rolle des Kombinierten Verkehrs in unserem Gütertransportsystem unter langfristigen Aspekten untersucht. Im Projekt „Modellterminal" werden am Fallbeispiel Raum Düsseldorf/Neuss Konzepte entwickelt, die durch neue Organisationsformen sowie durch angepaßte und neue Umschlagtechniken dazu beitragen sollen, die Reibungsverluste an der Schnittstelle Schiene/Straße zu vermindern.

Der warenbegleitende Informationsfluß ist auch heute noch eine wesentliche Schwachstelle in der Logistik. Die Entwicklungen LOG, INTAKT und ISIS dienen dem Ziel, ein speziell auf mittelständische Belange und Kooperationsmöglichkeiten ausgerichtetes Informations- und Kommunikationssystem für den Güterverkehr zu entwickeln. Der Pilotbetrieb „LOG-Straße" wurde erfolgreich aufgenommen.

Ausgaben des Bundes für Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)



Das Verbundvorhaben „Integrierte Materialflußsysteme" (IMS) zielt darauf ab, die innerbetriebliche Logistik weiter zu entwickeln und hier insbesondere im Verbund von Forschungseinrichtungen und klein- und mittelständischen Unternehmen Innovationsimpulse zu geben.

Ziel des weiteren Schwerpunktes „Innovative Seehafentechnologien" ist es, die Entwicklung neuer Techniken und die Verbesserung der Kommunikationssysteme zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Reduzierung der Umweltbelastung im Hafenbereich zu erreichen. Die Programmkonzeption wird, beginnend ab 1987, schrittweise umgesetzt.

2.14 Geowissenschaften und Rohstoffsicherung (Förderbereich O)

Geowissenschaften, insbesondere Tiefbohrungen

Unsere Kenntnisse über die Erdkruste haben in den letzten zwei Jahrzehnten durch die Erforschung der Ozeanböden revolutionierende Änderungen erfahren und zu einem neuen Verständnis des Aufbaus und der Entwicklung der Erdkruste geführt. Das Konzept der Plattentektonik brachte eine völlig neue Deutung der Prozesse des Werdens und Vergehens von Gebirgen und von der Umgestaltung der Kontinente. Die erfolgreichen Untersuchungen des internationalen Deep Sea Drilling Project werden erneut mit deutscher Beteiligung vom Ocean Drilling Project fortgesetzt. Aufgrund dieser Ergebnisse wendet sich die geowissenschaftliche Forschung verstärkt der Erforschung der kompliziert aufgebauten, bis etwa 4 Mrd Jahre alten Kontinente zu.

Weltweit sind die zahlreichen nationalen Aktivitäten zur Erforschung der Erdkruste im „Internationalen Lithosphärenprogramm" zusammengefaßt, das vom „International Council of Scientific Unions" getragen wird.

Die zwei deutschen geowissenschaftlichen Vorhaben tragen wesentlich zum Lithosphärenprogramm bei:

— *Das Kontinentale Tiefbohrprogramm (KTB)*

Das KTB als Großprojekt der geowissenschaftlichen Grundlagenforschung hat zum Ziel, die chemischen und physikalischen Zustandsbedingungen und Prozesse der tiefen Erdkruste zu erforschen und zur Klärung des Aufbaues und der geologischen Entwicklung der europäischen Erdkruste beizutragen.

In einem breit angelegten, interdisziplinären Forschungsprogramm untersuchen etwa 250 Wissenschaftler aus allen Fachbereichen der Geowissenschaften wie Geologie, Geophysik, Geochemie und Mineralogie, aber auch aus der Physik, Chemie und Hydrologie in etwa 100 Einzelprojekten die aus der Bohrung gewonnenen kristallinen Gesteine, Flüssigkeiten und Gase sowie das Umfeld der Bohrung.

Beim Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung wurde die Projektgruppe KTB aufgebaut, der die Durchführung der Bohrungen obliegt.

Vorbereitende technische Untersuchungen sowie geowissenschaftliche Vorerkundungen möglicher Bohrlokationen, die 12 Flachbohrungen und etwa 800 km seismische Profile einschlossen, führten 1986 zu der Entscheidung, die Tiefbohrung in Windischeschenbach (Oberpfalz) niederzubringen.

Im September wurde mit dem Abteufen der Verbohrung begonnen, die eine Mindesttiefe von 3 000 m erreichen soll. Ende 1987 wurde eine Bohrteufe von 980 m erreicht; Ende 1989 ist der Beginn der Hauptbohrung mit einer geplanten Endteufe von 12 000 bis 14 000 m vorgesehen.

Das gewonnene Material wird in einem Feldlabor direkt an der Bohrung untersucht, während spezielle Untersuchungen an Universitätsinstituten durchgeführt werden. Umfangreiche Bohrlochmessungen werden das umgebene Gestein der Bohrungen vermessen.

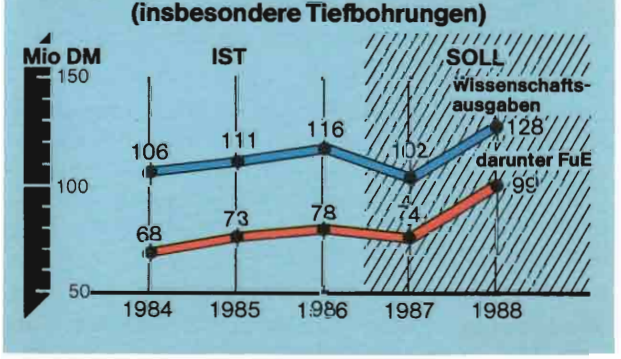
Bereits in der Vorbohrung wird eine neue Bohrtechnik, eine Kombination von Rotary- und Schürfbohrtechnik angewandt. Die Hauptbohrung wird in die Grenzbereiche der Bohrtechnik bei Temperaturen von etwa 250 °C vorstoßen. Umfangreiche technische Vorbereitungen werden in enger Zusammenarbeit mit der Bohrindustrie durchgeführt.

— *Das Deutsche Kontinentale Reflexionsseismische Programm DEKORP*

Im Rahmen von DEKORP wird der Untergrund der deutschen Mittelgebirge bis zu 40 km Tiefe systematisch untersucht. Das KTB ist mit einem verdichteten Meßnetz in DEKORP integriert.

1987 wurden von DEKORP ein 110 km langes seismisches Profil durch die Eifel von Monschau nach Adenau (Hohes Venn, Eifeler N-S-Zone) und weiter südlich nach Bernkastel (Moselmulde) aufgenommen. Ein Spezialexperiment zur Ortung des Untergrundes des Laacher Sees wurde durchgeführt. Das Taunus-Münsterland-Profil von 1986 wurde prozessiert und bearbeitet. Seine hohe Qualität mit sehr guten neuen Informationen aus der gesamten (25 km im Süden bis 33 km im Norden) mächtigen Erdkruste wird die herrschenden geologischen Vorstellungen über den Aufbau des Rheinischen Schiefergebirges stark beeinflussen und verbessern helfen.

Ausgaben des Bundes für Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)



Rohstoffsicherung

Eine gesicherte Rohstoffversorgung ist für die Bundesrepublik Deutschland unverzichtbar, da sie zwar etwa 10 % der jährlich weltweit geförderten mineralischen Rohstoffe verbraucht, aber nur mit weniger als 1 % an der Weltförderung beteiligt ist.

Eine ausreichende Eigenversorgung besteht nur bei Kali- und Steinsalzen sowie bei einigen Steine- und Erden-Rohstoffen. Deutsche Bergwerke sichern eine teilweise Eigenversorgung bei Blei, Zink, Schwerspat und Flußspat. Die Förderung von Blei und Zink aus den deutschen Bergwerken dürfte bei der heutigen Bergbaukapazität und den heute bekannten Lagerstättenvorräten in wenigen Jahren auslaufen.

Metallische Rohstoffe

Nach Abschluß des Rohstofforschungsprogramms im Jahre 1984 und dem Auslaufen des Stahlforschungsprogramms im Jahre 1985 konzentrieren sich die Förderungsmaßnahmen des BMFT auf wenige Schwerpunkte aus dem Bereich der Nicht-Eisen- und Eisen-Metallurgie. Ein Schwerpunkt liegt bei der Materialaufbereitung. Er zielt vor allem darauf ab, neue Verfahren der Aufbereitung von armen und komplexen Erzen auch in Zusammenarbeit mit Ländern der Dritten Welt zu entwickeln und Sekundärrohstoffe wie Schlämme, Halden und Stäube zu verwenden. Der Schwerpunkt Metallurgie ist auf die Entwicklung neuer metallurgischer Verfahren gerichtet, die den schwierigen Rohstoffen angepaßt sind, möglichst energiesparend und mit hoher Produktivität arbeiten und den Umweltschutzbestimmungen gerecht werden. In beiden Schwerpunkten sollen die Maßnahmen dazu beitragen, die Leistungsfähigkeit des stark exportorientierten Anlagenbaus zu erhalten und die Spitzenstellung der deutschen metallurgischen Technik zu sichern.

Internationale Aktivitäten auf dem Gebiet sind das COST-Programm Gießereitechnologie sowie das Programm Primäre und Sekundäre Rohstoffe der Kommission der Europäischen Gemeinschaften. Die Bundesrepublik Deutschland beteiligt sich an diesen Programmen.

Der Bundesminister für Wirtschaft unterstützt im Rahmen seines Förderprogramms zur Aufsuchung von mineralischen Rohstoffen Projekte der deutschen Industrie zur Erschließung neuer Rohstoffquellen im In- und Ausland, sofern von diesen Vorhaben ein Beitrag zur Verbesserung der Rohstoffversorgung der Bundesrepublik Deutschland oder der Europäischen Gemeinschaft zu erwarten ist.

Gefördert wird das Aufsuchen solcher mineralischer Rohstoffe, die auf lange Sicht, auch unter Berücksichtigung der Substitutionsmöglichkeiten, für die deutsche Wirtschaft von erheblicher Bedeutung sind und bei denen mittel- oder langfristig mit länger anhaltenden Versorgungsschwierigkeiten zu rechnen ist.

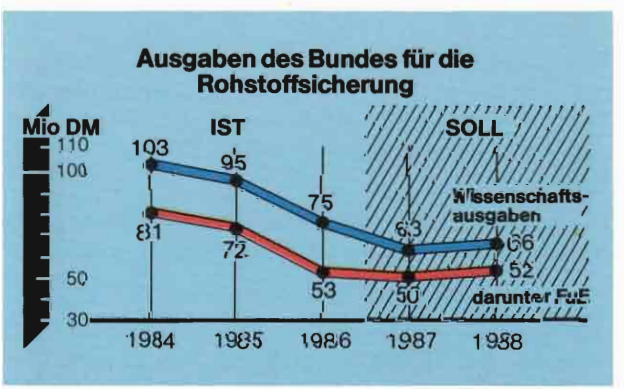
Die für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Mittel werden aber nicht als Ausgaben für Forschung und Entwicklung angesehen und sind deshalb auch nicht in den Zahlenangaben dieses Berichts enthalten. Das Förderprogramm wird Ende 1990 eingestellt werden.

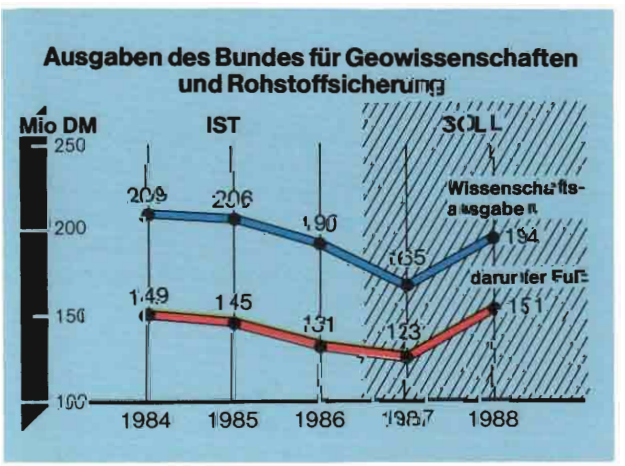
Im Rahmen der finanziellen und technischen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern fördert der Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit auch Vorhaben der Rohstofferkundung und Rohstoffgewinnung. Dabei handelt es sich um geowissenschaftliche Untersuchungen, z. B. der Lagerstättenkunde, Studien und bergbauliche Folgemaßnahmen.

Dabei werden geowissenschaftliche Institutionen der Entwicklungsländer bei der Erkundung und Entwicklung mineralischer Rohstoffe — sowohl zur Deckung des Eigenbedarfs als auch für den Export — unterstützt.

Methodische Grundlagen hierfür werden erarbeitet und in die Entwicklungsländer transferiert, z. B. isotopenchemische Untersuchungen für die Kohlenwasserstoffprospektion und aerogeophysikalische Messungen für die Erzprospektion oder die Grundwassersuche. In zunehmendem Maße gewinnt die Fernerkundung mittels Satellitenbildern bei geowissenschaftli chen Projekten an Bedeutung. Bei vielen Vorhaben ist die Stärkung der geo-wissenschaftlichen Institutionen des Entwicklungslandes, u. a. durch Aus- und Fortbildung von Fachkräften ein wichtiges Projektziel.

Bei der partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern berücksichtigt die Bundesrepublik Deutschland als rohstoffarmes Land auch ihr Eigeninteresse an der Förderung von Vorhaben im Bereich der mineralischen Rohstoffe.





2.15 Raumordnung und Städtebau; Bauforschung (Förderbereich P)

Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen

Die Forschung in Raumordnung, Städtebau und Wohnungswesen sowie in der Bauressortforschung konzentriert sich auf die wissenschaftliche Politikberatung. Sie dient der Erfüllung von Ressortaufgaben des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Ressortforschung).

Dabei werden unterschiedliche Formen und Instrumente wissenschaftlicher Politikberatung genutzt und miteinander verknüpft, um die politischen Anforderungen aufzugreifen, zu verdeutlichen und umzusetzen: Auftragsforschung als Projektforschung, „gebaute" Forschung mit Fallstudien im Rahmen des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus, Einsatz der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung sowie Mitarbeit institutionell geförderter Forschungseinrichtungen.

Aktuelle Forschungsbereiche im Bereich der Auftragsforschung

Im Bereich der Auftragsforschung des BMBau sind folgende Schwerpunkte vorgesehen:

- In der Raumordnungspolitik konzentriert sich die Forschung insbesondere darauf, die räumlichen Wirkungen des demographischen, wirtschaftlichen und technologischen Strukturwandels rechtzeitig zu erfassen und hieraus Anforderungen für eine zukunftsorientierte Raumordnungspolitik abzuleiten. Den obersten Bewertungsmaßstab bildet dabei das Ziel der Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse in allen Teilräumen des Bundesgebietes. In den ländlichen Räumen konzentriert sich das Bemühen insbesondere auf die Aufrechterhaltung eines angemessenen Infrastrukturangebotes bei zurückgehender Bevölkerung, die Schaffung außerlandwirtschaftlicher qualifizierter Arbeitsplätze und die Erhaltung der ökologischen Ausgleichsfunktion. Für die alten Industrieregionen geht es vornehmlich darum, den Bedarf an Anpassungen für den Strukturwandel zu erfassen und strategiebezogen umzusetzen. Hierbei sind die Fragen der großräumigen Standortverschiebungen mit einzubeziehen. Vorrangiges Anliegen ist es, die regionalen Eigenkräfte zu stärken, um die vorhandenen Potentiale auszuschöpfen. Räumliche Forschung hat die Engpaßfaktoren für eine solche Strategie der innovationsorientierten regionalen Entwicklung aufzuzeigen und gleichzeitig geeignete Ansatzpunkte für die Aktivierung der regionalen Kräfte darzulegen. Die Umweltvorsorge erhält für Forschung und Politik der räumlichen Planung einen zunehmend höheren Stellenwert. Diesem Ziel dient u. a. die beabsichtigte Gesamtüberprüfung und Novellierung des Raumordnungsgesetzes des Bundes, bei der ggf. auch im Rahmen des Raumordnungsprogramms eine erste Stufe der Umweltverträglichkeitsprüfung rahmenrechtlich verankert werden soll.
- Die Forschung im Bereich der Städtebaupolitik richtet sich vor dem Hintergrund der konkreten Anforderungen des Deutschen Bundestages auf Verbesserungsmaßnahmen in den hochverdichteten Neubausiedlungen der 60er und 70er Jahre, Probleme der städtebaulichen Entwicklung in Dörfern und kleinen Orten sowie der Maßnahmen zu ihrer städtebaulichen Erneuerung einschließlich der Verbesserung der Verkehrssituation. Weitere Forschungsaktivitäten befassen sich mit der Situation in den Innenstädten und Maßnahmen zur Stärkung ihrer Attraktivität sowie Entwicklungen auf den Baulandmärkten. Insgesamt geht es darum, die mit dem Baugesetzbuch geschaffenen neuen städtebaulichen Instrumente in der praktischen Umsetzung zu verfolgen und ihre Wirkungen, z. B. auch im Hinblick auf die Verbesserung der Umweltverträglichkeit städtebaulicher Maßnahmen, zu überprüfen.
- Die Forschung in der Wohnungspolitik konzentriert sich auf eine Überprüfung der notwendigen staatlichen Rahmenbedingungen zur Herstellung bzw. Aufrechterhaltung eines aus reichenden Wohnungsangebots, insbesondere auch zur Ausweitung und Verbesserung des Wohnungsbestandes. Im Hinblick auf die weiterhin erhebliche Nachfrage und die Funktion von Wohneigentum werden die Anforderungen und Rahmenbedingungen zur Erleichterung der Wohneigentumsbildung beobachtet und die Erfahrungen in diesem Bereich ausgewertet. Besonderer Wert wird auf die soziale Absicherung des Wohnens, d. h. auf die Funktion des Sozialwohnungsbestandes und des Wohngeldes als Instrument sozialer Wohnungspolitik gelegt.
- Die Ressortforschung im Bereich der Baupolitik befaßt sich u. a. mit den Anforderungen, die sich aus der Verwirklichung des EG-Binnenmarkts im Baubereich ergeben, da hier mit „Eurocodes" ein umfassendes System für einheitliche Berechnungs- und Bemessungsverfahren im Bauwesen erarbeitet sowie Prüf- und Zulassungsverfahren vereinheitlicht werden, die weitreichende Auswirkungen auf das Bauwesen haben. Weitere Schwerpunkte liegen im Bereich von Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen des Bauens im Hinblick auf die Baumaßnahmen des Bundes. Aktuelle Gesichtspunkte sind hier u. a. der Gesundheits- und Umweltschutz beim Bauen sowie die Verringerung von Gebäudeschäden. Auch die Grundlagen der Gestaltung von Bundesbauten sollen verstärkt aufbereitet werden.

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten dienen unmittelbar der Umsetzung und Weiterentwicklung der Raumordnungs-, Städtebau-, Wohnungs- und Baupolitik des Bundes sowie der Unterrichtung des Deutschen Bundestages über aktuelle Entwicklungen und Handlungsbedarf in diesem Bereich.

Experimenteller Wohnungs- und Städtebau

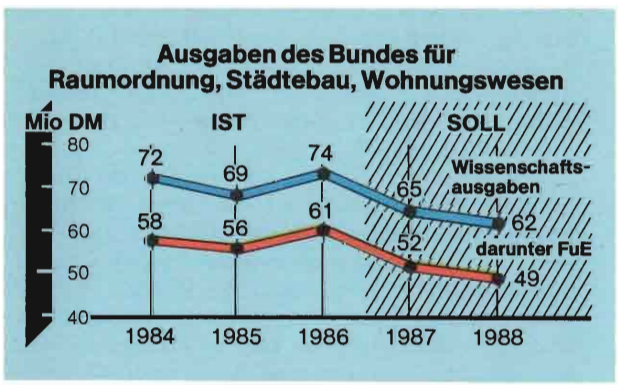
Forschung mit „baulichen" Fallstudien im Rahmen des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus hilft, unzureichend abgesicherte Erkenntnisse praktisch zu erproben, Lösungsmöglichkeiten zu veranschaulichen und unter realen Bedingungen im Zusammen-

wirken mit allen Betroffenen auf Handlungsbedarf hin zu überprüfen. Vor allem bei kontroversen und in der Umsetzung schwierigen Aufgaben sind experimentelle Fallstudien zur Absicherung der Entscheidungen, zur Konsensbildung und zur Einschätzung der Relevanz von Problemen wichtig. Es handelt sich hier um Planungs- oder Baumaßnahmen, die gezielt als Modellvorhaben der Bearbeitung und Beantwortung konkreter Ressortforschungsfragen des BMBau dienen. Von normalen Bauvorhaben unterscheiden sie sich dadurch, daß sie Teil und Umsetzung einer Forschungskonzeption sind, mit der besondere Auflagen und in der Regel zusätzliche Risiken und Erschwernisse im Hinblick auf Planungsablauf, Bau und Finanzierung verbunden sind. Die einzelnen Modellvorhaben werden vom BMBau im Einvernehmen mit den Bundesländern nach wissenschaftlicher Vorbereitung entwickelt und ausgewählt.

Aktuelle Schwerpunkte:

- Probleme der städtebaulichen Erneuerung in Dörfern und Ortsteilen.
- Aufgaben der Stadtökologie und des umweltgerechten Bauens.

Im Jahr 1987 sind für den Experimentellen Wohnungs- und Städtebau neue Richtlinien erarbeitet worden, die am 1. Januar 1988 in Kraft getreten sind. Sie regeln u. a. das Verfahren, nach dem Modellvorhaben ausgewählt werden sowie die näheren Voraussetzungen für Zuwendungen des Bundes zur Abdekkung forschungsbedingter Kosten bei Modellvorhaben.



Bauforschung und -technik, Straßenbauforschung

Bautechnische Entwicklung und Innovation

Der Forschungsförderung des BMFT liegt das Rahmenprogramm von 1980 zugrunde mit den inhaltlichen Schwerpunkten Verringerung der Baukosten — vor allem durch Produktivitätsverbesserungen — und staatliche Daseinsvorsorge insbesondere in den Bereichen Umwelt, Sicherheit und Kulturgüterschutz.

Z. Z. werden folgende Schwerpunktbereiche gefördert:

- Substanzerhaltung kulturhistorisch bedeutsamer Bauwerke
- Einführung von CAD/CAM im Bauwesen
- Energieeinsparung.

Absoluten Vorrang bei dieser Schwerpunktsetzung hat die Substanzerhaltung kulturhistorisch bedeutsamer Bauwerke.

Seit der Jahrhundertwende werden zunehmend Schäden an Gebäuden aller Art beobachtet, die auf die natürliche Alterung wie auch wesentlich auf die von Menschen verursachten Umweltbeeinträchtigungen zurückzuführen sind. Das Nettoanlagevermögen der gesamten Bausubstanz mit einem Zeitwert von ca. 4,7 Billionen DM (1983) entspricht der Hälfte des Volksvermögens der Bundesrepublik Deutschland. Der jährliche Aufwand für Unterhaltung dund Sanierung wird auf 40—60 Mrd DM geschätzt. Rund 2 Millionen Bauwerke stehen unter Denkmalschutz.

Keiner Generation ist es erlaubt, mit dem Erbe der Vergangenheit beliebig umzugehen. Es ist nicht allein „ihr" Erbe. Seit Mitte der 70er Jahre ist das Bewußtsein hierfür gewachsen; die Sensibilität der Öffentlichkeit für historische Werte nimmt stetig zu. So wurde Denkmalschutz eine kulturpolitische und gesellschaftspolitische Aufgabe ersten Ranges.

Als wesentliche Ursachen der rapiden Beschleunigung des Alterungsprozesses unserer Bauwerke werden anthropogene Schadstoffe in der Luft und im Wasser, wie CO_2, SO_2 und NO_x angenommen. Die Wirkungsmechanismen sind noch nicht eindeutig geklärt, dauerhaft wirksame Schutzsysteme sind derzeit nicht bekannt. Betroffen sind Steine, Glas, Holz, Metalle und andere Materialien.

Die heute übliche Beheizung historischer großer Räume führt z. B. zur Zerstörung von Fresken und Wandmalereien. Aber auch die vorwiegend zu Wohnzwecken genutzte Masse der Baudenkmäler erfährt Schädigungen als Folge der Anpassung an moderne Baustandards.

Durch Veränderungen des Grundwasserspiegels und Erschütterungen ist die Standsicherheit historischer Bauten gefährdet. In einer Reihe von Fällen haben Sanierungsmaßnahmen der letzten Jahre ihrerseits neue Schäden verursacht.

Die Industrialisierung des Bauens hat sich für die Erhaltung historischer Bauten negativ bemerkbar gemacht zumal die Kenntnis traditioneller handwerklicher Arbeitstechniken in Teilen verlorengegangen ist. Das Zusammenwirken alter Baustoffe mit modernen Baustoffen und Konstruktionen und seinen bauphysikalischen Auswirkungen ist weitgehend unerforscht.

Der personelle und finanzielle FuE-Aufwand für den Denkmalschutz entspricht nocht nicht der Wichtigkeit der Aufgabe. Erst an wenigen Hochschulinstituten wird am Problem der Erhaltung historischer Bausubstanz gearbeitet. In jüngster Zeit wurde an der TU Karlsruhe ein entsprechender Sonderforschungsbereich eingerichtet. Mittelfristig muß die FuE-Kapazität erhöht und die Infrastruktur der Substanzerhaltung verbessert werden. Das Förderungsprogramm des BMFT dient diesen Zielen.

Um die Erfahrungen mit CAD/CAM-Systemen in anderen Branchen auch der Bauwirtschaft zufließen zu lassen und damit einen Rationalisierungseffekt auszulösen, wurden vom BMFT gemeinsam mit der Bundesarchitektenkammer und der Industrie und Handelskammer vier CAD-Labors in der Bundesrepublik eingerichtet, in denen alle Bauschaffenden sich mit dieser neuen Technik vertraut machen können. Diese Transfermaßnahme entwickelt sich zwischenzeitlich sehr erfolgreich. Hierzu kommen erste Experimente im Rahmen eines Verbundprojektes, den Schritt vom CAD zum CAM zu vollziehen. Die automatische Vorfestigung vom Wandmauerwerk soll jetzt weiterentwickelt werden, um Dach, Fußböden und Installation weitgehend in die Vorfestigung mit einzubeziehen.

Die Technik zur Energieeinsparung beim Heizen von Gebäuden hat in den vergangenen Jahren große Fortschritte gemacht. Architektur, Wärmedämmung, Heizungstechnik und Steuer- und Regeltechnik sind wissenschaftlich soweit fortentwickelt, daß derzeit gemeinsam mit den Handelskammern, Architektenkammern, Architektenverbänden und Baugewerbeverbänden die Umsetzung der erarbeiteten Ergebnisse im Mittelpunkt der Bemühungen steht. Technische Weiterentwicklungen sind im wesentlichen auf Gesichtpunkte der Umweltschonung beschränkt.

Senkung der Baukosten und Rationalisierung des Bauvorganges

Neben der bautechnologischen Forschungsförderung fördert die Bundesregierung die Bauforschung auch gemäß § 91 Abs. 2 WoBauG zum Zwecke der Baukostensenkung und der Rationalisierung des Bauvorganges im Wohnungsbau. Auf die Schwerpunkte weist BMBau durch eine Ausschreibung hin. Aktuelle Schwerpunktthemen der Bauforschungsförderung sind:

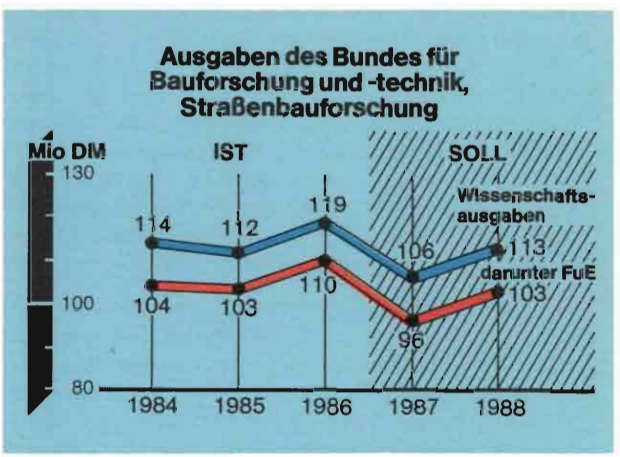
- Fragen vorbeugender Maßnahmen zur Begrenzung von Bauschäden und deren Auswirkungen. Hier geht es um den Zusammenhang von Baukosten und Bauschäden sowie der Aufwendungen zur Vermeidung von Bauschäden.
- Auswirkungen von Maßnahmen zur Verringerung von Betriebskosten auf die Baukosten. Ähnlich wie der Verringerung von Instandhaltungskosten kommt auch der Dämpfung von Betriebskosten erhebliche Bedeutung zu. Die mit der Baukostendämpfung verfolgten Ziele können daher nur unter Einschluß der engen Abhängigkeiten zwischen Bau- und Investitionskosten, Betriebskosten und Unterhaltskosten bewertet werden.
- Erfolgskontrolle von Energieeinsparungen bei Gebäuden. Neue rechtliche Anforderungen, neue Technologien, integrierte Planungs-, Bau- und Betriebskonzepte hatten erhebliche Auswirkungen auf Bauabläufe und Baukosten. Durch umfassende Bestandsaufnahmen und Analysen können i. S. einer Erfolgskontrolle der bisherigen Maßnahmen diejenigen Entwicklungen und Konzepte festgestellt werden, die sich durch ein besonders günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis im Hinblick auf die Bemühungen um Baukostendämpfung auszeichnen.

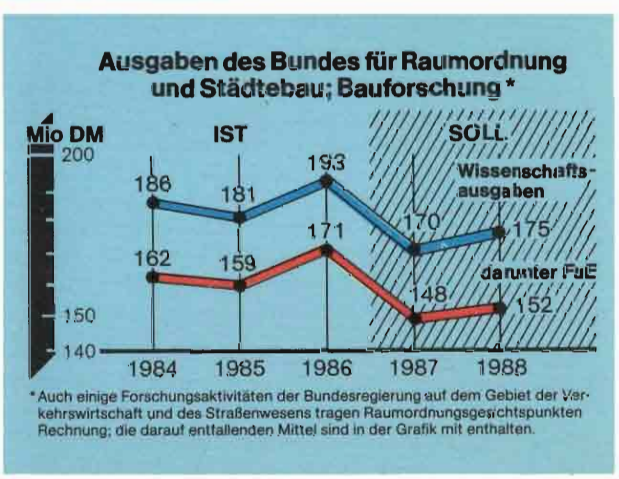
Übergreifender Gesichtspunkt bei der Bauforschungsförderung sind daneben die Bemühungen um Vereinfachung technischer Regelwerke. Hier geht es darum, Möglichkeiten und Risiken kostensparender technischer Standards näher abzuklären und durch das Aufzeigen der Handlungsspielräume Rahmenbedingungen für Bauinvestitionen zu verbessern.

Baulicher Zivilschutz

Ein eigenes Feld bautechnischer Forschung des BMBau zählt die Forschung im Bereich des baulichen Zivil- und Katastrophenschutzes. Sie dient der Erarbeitung und Weiterentwicklung technischer Grundlagen zum baulichen Schutz der Zivilbevölkerung. Dazu zählen:

- materialkundliche Untersuchungen am Baustoff unter hohen Temperaturen und schnellablaufenden Belastungen
- Verhalten von Bauteilen und Baukonstruktionen bei hohen Temperaturen
- Verhalten von Bauteilen und Baukonstruktionen unter dynamischer Belastung
- Versuche zur Ermittlung der raumklimatischen Bedingungen im Klimalastbereich
- theoretische Untersuchungen über Katastrophenbeanspruchung
- technisch-physikalische Grundlagenerprobungen.





*Auch einige Forschungsaktivitäten der Bundesregierung auf dem Gebiet der Verkehrswirtschaft und des Straßenwesens tragen Raumordnungsgesichtspunkten Rechnung; die darauf entfallenden Mittel sind in der Grafik mit enthalten.

In diesem Rahmen werden praktische Untersuchungen, Entwicklungen und Erprobungen durchgeführt sowie auch Erprobungsbauten und beispielhafte Instandsetzungen zum Zwecke des Zivilschutzes durchgeführt. Die Ergebnisse fließen in entsprechende technische Regelwerke ein und dienen darüber hinaus der Vorbereitung der Konzeption von Schutzbaumaßnahmen.

2.16 Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich (Förderbereich Q)

Die ausreichende und bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Nahrungsmitteln zu angemessenen Preisen ist in hohem Maße gewährleistet. Von den Verbrauchern werden nunmehr zunehmend höhere Ansprüche an die Qualität der Nahrungsmittel gestellt. Nahrungsmittel sollen nicht nur ernährungsphysiologisch von einwandfreier Beschaffenheit, sondern auch möglichst frei von Rückständen sein. Ihre natürlichen Eigenschaften sollen möglichst weitgehend erhalten bleiben.

— Ein wichtiger Bereich der Ernährungsforschung ist die Qualitätsforschung; sie zielt in erster Linie auf die Erhaltung der Hauptnährstoffe und der wertgebenden Inhaltsstoffe ab (Vitamine, essentielle Amino- und Fettsäuren, Mineralstoffe und Spurenelemente). Dazu ist es erforderlich, die Zusammensetzung und den Zustand der Lebensmittel zu beschreiben, die Reaktionsabläufe exakt zu erfassen und die Grenze der Verzehrsfähigkeit zu ermitteln. Hierfür werden objektivierbare physikalisch-chemisch, mikrobiologisch und sensorisch bestimmbare Kriterien und Normen erarbeitet. Ferner werden für die Lebensmittelüberwachung und für die Erleichterung des internationalen Warenaustausches automatisierte und standardisierte Schnellmethoden zur Qualitäts- und Handelsklassenbestimmung entwickelt und verbessert.

— Für eine optimale Ernährung der Bevölkerung spielt nicht allein die Qualität der Lebensmittel eine Rolle, sondern auch die Art ihrer Behandlung und Zubereitung. Es werden deshalb verschiedene Verpflegungssysteme sowohl im privaten Haushalt als auch in der Gemeinschaftsverpflegung untersucht und Kriterien für deren Optimierung erarbeitet.

  Dabei stehen Fragen der ernährungsphysiologischen, hygienischen und sensorischen Qualität der hergestellten Speisen im Vordergrund. Die Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Qualitätsbeurteilung sollen zum einen den Einfluß der küchentechnischen Verfahren auf wertgebende Inhaltsstoffe, Genußwert und Rückstände zeigen, zum anderen eine haushaltsmäßige Bevorratung unter qualitativen Aspekten ermöglichen.

— Die Ernährungsphysiologie, die sich mit der Erforschung der stofflichen Wechselwirkung zwischen Lebensmittelbestandteilen, d. h. mit essentiellen und nicht essentiellen Nährstoffen und menschlichem Organismus, befaßt, muß Aussagen über den Bedarf an essentiellen Nährstoffen treffen und die Kenntnisse ihrer biochemischen Funktion im Stoffwechselgeschehen sowie der Wechselwirkungen mit anderen Nährstoffen und sonstigen Lebensmittelbestandteilen im Organismus verbessern. Insbesondere die gegenseitige Beeinflussung der Nährstoffe ist noch viel zu wenig bekannt. Neuere Untersuchungen haben zahlreiche derartige Zusammenhänge aufgedeckt oder wahrscheinlich gemacht.

  Von humanmedizinischer Seite wird in der Öffentlichkeit eine zunehmend kritische Einstellung zum Verzehr einiger Grundnahrungsmittel, vor allem von tierischen Fetten, Fleisch und Fleischprodukten, geäußert. Der Verzehr dieser Lebensmittel hat im Verlauf der letzten Jahrzehnte erheblich zugenommen. Zwischen dieser Steigerung und dem Auftreten verschiedener Zivilisationskrankheiten wird ein Zusammenhang gesehen. Dies muß durch eine konzentrierte ernährungsphysiologische Forschung überprüft werden.

— Ein weiteres wichtiges Ziel der Ernährungsforschung ist der Schutz des Verbrauchers vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln. Solche unerwünschten Stoffe sind vor allem Umweltchemikalien, pharmakologisch wirksame Stoffe, Mykotoxine, pathogene Mikroorganismen und Parasiten, aber auch natürliche Inhaltsstoffe. Ferner spielen radioaktive Kontaminationen eine Rolle.

  Den Schwerpunkt der Forschungsarbeiten bilden die Entwicklung und Vereinfachung von Analysemethoden und Probenahmeverfahren, um die Voraussetzungen für eine repräsentative Erfassung der Belastung des Verbrauchers mit über die Nahrung aufgenommenen Stoffen zu schaffen. Es werden die Kontaminationsursachen (auch Sekundärkontamination) und Entstehungsbedingungen unerwünschter Stoffe bei Gewinnung, Be- und Verarbeitung, Verpackung, Lagerung, Transport und Vermarktung erforscht und Möglichkeiten zur Verminderung oder Beseitigung der Kontaminationen aufgezeigt.

  Einen Schwerpunkt bilden ferner Untersuchungen zur Frage des Übergangs unerwünschter Stoffe, insbesondere toxischer Substanzen, in der Nahrungskette (Carry over). Ergebnisse derartiger Forschungen gestatten eine verbesserte Aussage über die Belastung der Lebensmittel mit Schadstoffen.

— Ein ausreichender Verbraucherschutz ist nur zu gewährleisten, wenn neben Untersuchungen zur hygienischen Beschaffenheit auch Analysen zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Lebensmitteln durchgeführt und Verfahren zur Sicherung dieser Unbedenklichkeit abgeleitet werden.

  Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf die toxikologische Beurteilung von Lebensmitteln und ihren Bestandteilen (Inhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Schadstoffe, Parasiten und Mikroorganismen) sowie eine Analyse der gesundheitlichen Auswirkungen technologischer Verfahren. Dabei werden auch mögliche Kombinationswirkungen verschiedener Lebensmittelbestandteile berücksichtigt.

— Ein weiterer Bereich ist die Ernährungsverhaltensforschung. Sie dient einer effizienten Verbraucheraufklärung über bedarfsgerechte und kostengünstige Ernährung. Hierzu werden möglichst genaue und zielgruppenorientierte Daten über die Art der Ernährung und die Verzehrsmengen ermittelt, um insbesondere das Ausmaß von Ernährungsfehlverhalten (Über- oder Unterverzehr, falsche Nährstoffzufuhr) festzustellen und entsprechende Empfehlungen für eine „richtige Ernährung" aufstellen zu können.

— In der Ernährungsforschung haben die neueren Methoden der Biotechnologie zunehmende Bedeutung erlangt. Dabei spielen neben der Gewinnung neuer Nahrungsmittel auf mikrobieller Basis die genetische Verbesserung der eingesetzten Bakterien und Pilze sowie die biotechnologische Gewinnung von Enzymen und natürlichen Aromastoffen eine entscheidende Rolle (siehe auch Abschnitt 2.10 Biotechnologie).

Instrumente der Forschungsförderung sind:

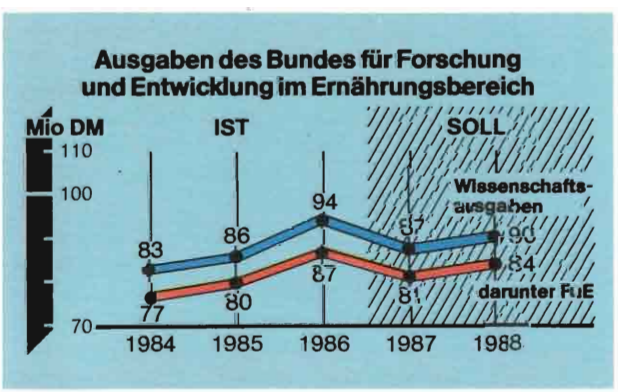
— Unterhaltung (institutionelle Finanzierung) folgender Einrichtungen

  ○ BML:
  Bundesforschungsanstalt für Ernährung
  Bundesanstalt für Milchforschung
  Bundesanstalt für Fleischforschung
  Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung
  Bundesanstalt für Fettforschung
  (vgl. auch Teil VI, Abschnitt 6.4)

  ○ BMJFFG:
  Bundesgesundheitsamt mit dem Max von Pettenkofer-Institut, dem Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie und dem Institut für Veterinärmedizin (Robert von Ostertag-Institut)

— Beteiligung an der institutionellen Förderung folgender Forschungseinrichtungen

  ○ im Geschäftsbereich des BML:
  Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung
  Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie



  ○ im Geschäftsbereich des BMJFFG:
  Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund
  Diabetes-Forschungsinstitut Düsseldorf
  Deutsche Gesellschaft für Ernährung

— Finanzierung von Forschungsaufträgen insbesondere durch BMFT, BML, BMJFFG und BMZ.

Institutionelle Kooperation aufgrund bilateraler Abkommen und Absprachen gibt es mit einer Reihe von Staaten, so z. B. mit den Ländern Westeuropas, mit den USA, mit Kanada und der Volksrepublik China. Darüber hinaus findet eine enge Zusammenarbeit im Rahmen supra- und internationaler Organisationen (z. B. EG, OECD, FAO, WHO etc.) statt.

2.17 Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei (Förderbereich R)

Die Hauptziele der Agrarpolitik, die auch die Schwerpunkte der Forschungsaktivitäten im Geschäftsbereich des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) bestimmen, sind nach wie vor:

— Verbesserung der Lebensverhältnisse im ländlichen Raum sowie gleichrangige Teilnahme der in Landwirtschaft (einschließlich Gartenbau), Forstwirtschaft und Fischerei Tätigen an der allgemeinen Einkommens- und Wohlstandsentwicklung

— Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft mit qualitativ hochwertigen Agrarprodukten zu angemessenen Preisen

— Beitrag zur Lösung der Weltagrar- und -ernährungsprobleme

— Beitrag zur Sicherung und Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen (einschließlich der Landschaft), Verbesserung des Tierschutzes.

Schwierigstes Problem der Agrarpolitik ist seit langem die unbefriedigende Einkommenssituation der Landwirtschaft. Als Beitrag zur Lösung dieses Problems werden von der Agrarforschung dringend Entscheidungshilfen benötigt. Das gilt gleichermaßen für die Lösung der ökologischen Probleme, so beim Kampf gegen die Land- und Forstwirtschaft beeinträchtigenden Schadstoffeinwirkungen (Stichwort: Waldsterben), bei der Verminderung der von der Landwirtschaft selbst ausgehenden Umweltbelastungen oder bei den Bemühungen um die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen in ihrer Gesamtheit.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Schwerpunkte der Agrarforschung in der Vergangenheit zum Teil deutlich verändert. Das wird durch nachstehende Übersicht deutlich:

Übersicht

Programme	Mittel 1982 in Mio DM	Mittel 1986 in Mio DM	Steigerung bzw. Reduzierung	
			in Mio DM	in %
— Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen	22,0	36,0	+ 14,0	+ 63,6
— Forst- und Holzwirtschaft (einschl. Waldschadensforschung)	15,1	22,0	+ 6,9	+ 45,7
— Produktion und Produktqualität (einschl. Fischerei)	128,8	102,0	− 26,8	− 20,9
— Erhaltung und Verbesserung der genetischen Vielfalt bei Pflanzen und Tieren	14,1	27,0	+ 12,9	+ 91,5
— Erschließung von Produktions- und Verwendungsalternativen	6,0	9,5	+ 3,5	+ 58,3
— Biotechnologie/Gentechnik	3,9	5,8	+ 1,9	+ 48,7
Gesamtausgaben	190,0	202,3	+ 12,3	+ 6,5

Quelle: BML

— Die produktionsorientierte Forschung wurde angesichts der Überschüsse bei nahezu allen Agrarprodukten zurückgefahren. In ihrer Zielsetzung ist sie zudem entscheidend geändert worden. Nicht mehr die Steigerung der Produktion, sondern die Verringerung der Produktionskosten steht im Vordergrund. Ziel ist eine Verbesserung der Ertrags-Aufwands-Relation in der pflanzlichen und tierischen Produktion, insbesondere durch eine Verringerung des Aufwandes für Energie, Bodenbearbeitung, Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie für Futtermittel. Daß dabei die Qualität der Agrarprodukte nicht vernachlässigt werden darf, versteht sich von selbst.

— Wesentlich verstärkt wurden jene Forschungsaktivitäten, die sich mit der Erschließung von Produktions- und Verwendungsalternativen befassen. Die Erzeugung von Grund- und Rohstoffen für chemische und industrielle Zwecke anstelle überschüssiger Nahrungsmittel hat eine sehr hohe Priorität.

  Mit besonderem Nachdruck werden auch zukünftig folgende Forschungsbereiche zu bearbeiten sein:

  ○ Auswahl und züchterische Bearbeitung geeigneter Pflanzen

  ○ Optimierung von Anbau-, Ernte- und Lagertechniken

  ○ Entwicklung energie- und kapitalsparender Verfahren für Aufschluß und Umwandlung der Pflanzen bzw. Pflanzenbestandteile

  ○ kostengünstige und umweltfreundliche Verarbeitung von Reststoffen

  ○ ökonomische Untersuchungen zur Wettbewerbsfähigkeit, Marktanalysen sowie Standortuntersuchungen.

  An Produktlinien stehen dabei im Vordergrund: Stärke und Zucker, pflanzliche Öle und Fette, Holz, Pflanzenfasern und — mit etwas geringerer Priorität, weil inzwischen bereits umfangreiche Forschungsergebnisse vorliegen — Ethanol. Die spezifischen Chancen der biogenen Rohstoffe werden derzeit vor allem im biologischen Synthesepotential der Pflanzen gesehen, das es durch züchterische Bearbeitung — auch mit Hilfe moderner biotechnischer Methoden — auszuschöpfen gilt. Ferner kommt es besonders darauf an, bei der Gewinnung von biogenen Rohstoffen die von der Pflanze vorgebildeten Molekülstrukturen (z. B. Fettsäuren bestimmter Kettenlänge) möglichst weitgehend zu erhalten.

— Die höchste Zuwachsrate hat die umweltbezogene Agrarforschung (Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie Erhaltung der genetischen Vielfalt bei Pflanzen und Tieren) zu verzeichnen. Umweltforschung im Geschäftsbereich des BML ist von der fachspezifischen Forschung (Ernährung, Produktion, Fischerei usw.) vielfach gar nicht zu trennen; in der Regel wird die fachbezogene Forschung durch die Integration von Umweltaspekten zielgerichtet ergänzt.

  Die umweltorientierte Forschung muß wesentlich erweitert und verstärkt werden. Ziel der Agrarforschung war bislang primär, die unmittelbare Gefährdung des Menschen durch Schadstoffe in landwirtschaftlichen oder forstlichen Produkten weitgehend auszuschalten. Die akute Erkrankung unserer Wälder, auch die Belastung und Schädigung unserer Böden haben jedoch deutlich werden lassen, daß die Agrarforschung sich kurzfristig verstärkt auch um dieses Gefährdungspotential kümmern muß, um sowohl den in der Land- und Forst-

wirtschaft Tätigen, als auch der Bevölkerung insgesamt die Lebensgrundlagen zu erhalten.

Die Sicherung und Verbesserung unserer natürlichen Lebensgrundlagen erfordert verstärkte Forschungsaktivitäten vor allem in folgenden Bereichen:

- ○ Verminderung der Einträge schädlicher Stoffe in Boden, Wasser und Pflanzen (insbesondere Wald)
- ○ Vermeidung der Degradation und Erosion von Böden
- ○ Erhaltung der genetischen Vielfalt bei Pflanzen und Tieren
- ○ Verminderung der Landinanspruchnahme für nichtland- und forstwirtschaftliche Zwecke sowie der Beeinträchtigungen der Kulturlandschaft.

— Die Biotechnologie ist für den Agrarsektor eine zukunftsträchtige Technologie. Sie läßt vielfältige Anwendungsmöglichkeiten erwarten und wird für die gesamte weitere Entwicklung der Agrar- und Forstwirtschaft große Bedeutung erlangen. Vor dem Hintergrund der allgemeinen agrarpolitischen Situation muß die Nutzanwendung der Biotechnologie primär auf Kostensenkung und Verbesserung der Ertrag-Aufwand-Beziehungen sowie den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ausgerichtet sein (u. a. durch Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutz-, Dünge-, Tierarznei- und Futtermitteln), ferner auf die qualitative Produktverbesserung und die Entwicklung von neuen Produkten für neue Märkte (siehe auch Abschnitt 2.10 Biotechnologie).

— Die Verstärkung der forstlichen Forschung ist zum einen als Reaktion auf die weiterhin bedrohliche Entwicklung der Waldschäden zu sehen. Die Forschung im Geschäftsbereich des BML untersucht die Ursache-Wirkungsbeziehungen und die ökonomischen Auswirkungen der Schäden, arbeitet an forstlichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und befaßt sich mit der Erhaltung der forstgenetischen Ressourcen. Zum anderen ist die Forschung aufgerufen, sich mehr und mehr mit der Frage zu beschäftigen, ob und in welchem Ausmaß landwirtschaftliche Flächen, die angesichts der Überschüsse im Nahrungsbereich entbehrlich geworden sind, zur Produktion von Holz als Biomasse — sei es in konventioneller Form oder in sogenannten Schnellwuchsplantagen — sinnvoll genutzt werden können.

— In der Fischerei gibt es vor allem Probleme mit der Erhaltung der Fischbestände und der Bedrohung der natürlichen Lebensgrundlagen durch die Verschmutzung des Meeres und der Binnengewässer. Die Forschung leistet Beiträge zur Lösung dieser Probleme insbesondere durch die biologische Überwachung der nutzbaren Meerestiere und durch Erschließung zusätzlicher Fangmöglichkeiten, durch Entwicklung neuer Verfahren im Bereich der Fischereitechnik und der Aquakultur sowie durch Untersuchungen über die Wirkung von Schadstoffen auf die Meeresorganismen und das gesamte Ökosystem.

Instrumente der Forschungsförderung sind:

— Unterhaltung (institutionelle Finanzierung) folgender Einrichtungen im Geschäftsbereich des BML:

- ○ Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL)·
- ○ Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
- ○ Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere
- ○ Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof
- ○ Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung
- ○ Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft
- ○ Bundesforschungsanstalt für Fischerei

— Beteiligung an der institutionellen Förderung im Geschäftsbereich des BML:

- ○ Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e. V.

im Geschäftsbereich des BMZ:

- ○ 13 internationale Agrarforschungszentren im Rahmen der Weltbankberatungsgruppe für Internationale Agrarforschung

— die Finanzierung von Forschungsaufträgen.

Die Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML werden derzeit einer sogenannten „Aufgabenplanerischen Überprüfung" unterzogen, bei der untersucht wird, inwieweit die Forschungsaktivitäten der Anstalten mit den agrarpolitischen Zielvorstellungen der Bundesregierung übereinstimmen und welche Defizite bestehen. Ziel der Überprüfung ist es, die Aufgabenschwerpunkte neu auszurichten, so daß der Forschungsbereich den Herausforderungen der 90er Jahre, insbesondere auch im Hinblick auf die Auswirkungen der modernen Technologien, vollständig gewachsen ist.

Internationale Agrarforschung

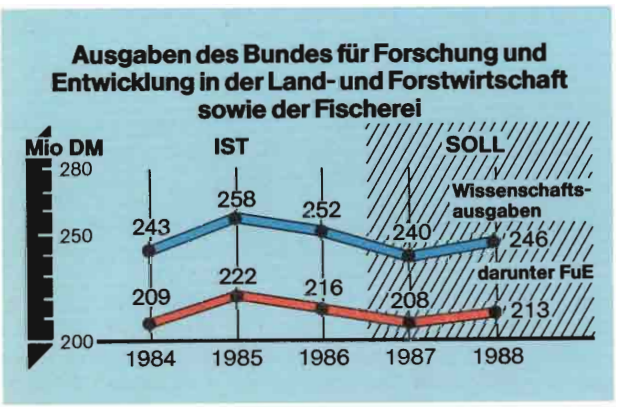
Die Agrarforschung des BML ist durch zahlreiche internationale Verflechtungen mit dem Ausland verbunden. Abgesehen von den vielfältigen direkten Kontakten der Wissenschaftler und der ausländischen Fachkollegen untereinander sowie ihrer vom Ministerium unterstützten Mitwirkung in internationalen Wissenschaftsorganisationen bestehen bilaterale Forschungsabkommen mit den Landwirtschaftsministern der Niederlande, Rumäniens, Spaniens, Israels, Frankreichs, der USA, Chinas und der UdSSR sowie regelmäßige Absprache mit einer Reihe weiterer Staaten.

Der BMZ fördert seit 1971 die Internationale Agrarforschung und hat bis einschließlich 1987 einen Beitrag in Höhe von ca. 270 Mio DM geleistet (1987: 31 Mio DM).

Die Internationale Agrarforschung ist die entscheidende Voraussetzung für Fortschritte in der ländlichen und landwirtschaftlichen Entwicklung vieler Entwicklungsländer. Sie ist Grundlage einer langfristigen Ernährungssicherung.

Die Bundesregierung ist Mitglied der Consultative Group on International Agricultural Research, CGIAR, einem losen Zusammenschluß von Regierungen, internationalen und regionalen Organisationen sowie privaten Stiftungen bei der Weltbank, der ein System von derzeit 13 landwirtschaftlichen Forschungsinstituten und -zentren in der ganzen Welt unterstützt (vgl. Teil V, Abschnitt 4.4).

Darüber hinaus werden Forschungsaktivitäten über den „Ständigen Ausschuß für Agrarforschung" (CPRA) bei der Kommission der Europäischen Gemeinschaften, über die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) und die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) initiiert und koordiniert.



2.18 Bildungs- und Berufsbildungsforschung (Förderbereich S)

Die Förderung der Bildungs- und Berufsbildungsforschung durch die Bundesregierung dient in erster Linie der Erfüllung der Ressortaufgaben des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft (BMBW). Die Forschung soll im Rahmen der gegebenen Zuständigkeiten bildungspolitische Entscheidungen des Bundes sowie die Zusammenarbeit mit den Ländern, z. B. bei der Erfüllung der Gemeinschaftsaufgaben nach Art. 91 a und 91 b GG, wissenschaftlich vorbereiten und begründen, indem sie

- die Kenntnisse über das Bildungswesen und seine Beziehungen zu anderen Lebens- und Politikbereichen — auch durch internationale Vergleiche — verbessert
- qualitative und quantitative Planungs- und Entscheidungsgrundlagen bereitstellt und
- die Auswirkungen der getroffenen Maßnahmen untersucht.

Die Förderung von Vorhaben der Bildungsforschung durch das BMBW ist wegen der eingeschränkten Zuständigkeiten des Bundes im Bildungswesen begrenzt. Entscheidende bildungspolitische Zuständigkeiten liegen bei den Ländern.

Allgemeine Aufgaben der Bildungsforschung des Bundes

Mit Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Situation, der Weiterentwicklung des Beschäftigungssystems und der Lage auf dem Arbeitsmarkt, mit neuen ökologischen Fragestellungen sowie dem technologischen Fortschritt ändern sich wichtige Rahmenbedingungen für die Bildungsentscheidungen, für die Ausgestaltung der Bildungsangebote und für die Möglichkeiten des Übergangs ins Berufsleben. Hierauf muß sich das Bildungswesen fortlaufend einstellen. Zudem ergeben sich aus der Bevölkerungsentwicklung große Schwierigkeiten für das Bildungswesen. Die Weiterbildung soll die Erhaltung der beruflichen Qualifikation gewährleisten und zur Persönlichkeitsentwicklung beitragen. Weiterhin bleibt es eine wesentliche Aufgabe der Bildungspolitik, durch soziale und regionale Gegebenheiten bedingte Beeinträchtigungen auszugleichen.

Angesichts dieser Probleme erfordert die Qualitätssicherung der Bildung erhebliche Anstrengungen. Bildungsforschung wird auch in dieser Hinsicht wichtige Voraussetzungen für die notwendigen bildungspolitischen Entscheidungen schaffen.

Berufsbildungsforschung

Ausgehend von den vorstehend beschriebenen allgemeinen Zielen der Bildungsforschung untersucht die Berufsbildungsforschung die Arbeitswelt in ihren direkten und indirekten Wirkungen auf die Berufsbildung insgesamt sowie die Strukturen und Inhalte der beruflichen Aus- und Weiterbildung in ihrer Beziehung zur Arbeitswelt und zu den beruflichen Tätigkeitsanforderungen. Hierzu werden die Veränderungen der Berufsstrukturen analysiert, die Qualifikationsverwertung am Arbeitsplatz erforscht und Lerninhalte, -methoden und -materialien für einzelne Berufszweige und Berufe erarbeitet. Ausbildungsplatzangebot, Ausbildungsqualität, Grundlagen für die Neuregelung der Berufsausbildungsordnungen, berufliche Weiterbildung, berufliches Lernen, Lehr- und Lernmaterialien sowie die Ausbildung von benachteiligten Jugendlichen stellen konkrete Aufgaben der Berufsbildungsforschung dar, denen sich im wesentlichen auch das Bundesinstitut für Berufsbildung (vgl. im einzelnen Teil VI, Abschnitt 6.13) widmet.

Die Projektförderung umfaßt neben der Ressortforschung auch die Förderung von Modellversuchen im beruflichen Schulwesen und in der ausbildenden Wirtschaft. Modellversuche in beruflichen Schulen werden auf der Grundlage des Art. 91 b GG im Rahmen der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung durchgeführt, ihre Kosten werden vom Bund in der Regel zur Hälfte getragen. Wirtschaftsmodellver suche werden gemäß § 6 Abs. 2 Nr. 1 d Berufsbildungsförderungsgesetz (BerBiFG) auf der Basis besonderer Förderrichtlinien

des BMBW vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) durch Zuwendungen aus dem Haushalt des BMBW gefördert. Im Rahmen der institutionellen Förderung finanziert der BMBW sieben Einrichtungen, die Forschung und Entwicklung für den Bildungsbereich betreiben, aber auch Serviceaufgaben wahrnehmen. Dazu gehören das Bundesinstitut für Berufsbildung und als Institute der Blauen Liste das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (vgl. Teil VI, Abschnitt 5.4) und die Pädagogische Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschulverbandes. Der BMFT fördert das für die Bildungsforschung zuständige gleichnamige Max-Planck-Institut (vgl. im einzelnen Teil VI, Abschnitt 3.1).

Die Förderung der Bildungs- und Berufsbildungsforschung durch den Bund richtet sich nicht nur auf allgemeine Erkenntnisfortschritte der Wissenschaft, sondern auch auf die Gewinnung von Basisdaten über das Bildungswesen und über die Teilnahme am Bildungsgeschehen, die Entwicklung und Erprobung von neuen Aus- und Weiterbildungsangeboten sowie die Untersuchung von Strukturfragen des Bildungswesens. Die laufend neuen Anforderungen an das Bildungswesen, die auf technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Entwicklungen und auf einer Veränderung von Werthaltungen beruhen, verlangen nach Reaktionen. Diese neuen Anforderungen sind ggf. bei der quantitativen, qualitativen und methodischen Ausgestaltung der Bildungsangebote zu berücksichtigen.

Zu den Schwerpunkten der Bildungs- und Berufsbildungsforschung gehören:

— Stärkung und Fortentwicklung der beruflichen Bildung

  Die Entwicklung der beruflichen Bildung muß den technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Anforderungen entsprechen. Der Forschungsbedarf zur Vorbereitung der Entscheidungen, die der Bund zu treffen hat, wird vor allem vom BIBB abgedeckt. Dessen Forschungsprogramm ist mit dem BMBW abgestimmt und wird von ihm genehmigt.

Ergänzend werden in diesem Bereich folgende Sachgebiete bearbeitet:

— Verbesserung von Inhalt und Methodik der beruflichen Bildung insbesondere mit Blick auf den technischen und wirtschaftlichen Strukturwandel

— Stütz- und Fördermaßnahmen in der beruflichen Bildung für Abbrecher und potentielle Abbrecher der beruflichen Bildung, die von der Arbeitslosigkeit besonders betroffen sind.

Sicherung der Leistungsfähigkeit der Hochschulen

Durch mehr qualitativen Wettbewerb innerhalb des Hochschulsystems sollen die wissenschaftlichen Leistungen in der Aus- und Weiterbildung sowie in der Forschung gesteigert werden.

Im Bereich dieses Schwerpunktes werden folgende Sachgebiete bearbeitet:

— Struktur des Studiensystems und neue Studienangebote einschließlich Postgraduiertenstudium und Studium für Umweltfragen

— Verkürzung der Studienzeiten bis zum ersten berufsqualifizierenden Abschluß

— Einsatz neuer Kommunikations- und Informationstechniken im Hochschulbereich

— Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen und Wirtschaft

— Differenzierung und Wettbewerb zwischen den Hochschulen

— Entwicklung von wissenschaftlichen Weiterbildungsangeboten

— Ausbau des Fernstudiums zu einem integrierten Bestandteil des Bildungswesens.

Auch die Kooperation zwischen Hochschule, Wirtschaft und Arbeitswelt soll intensiviert werden.

Ausbau der Weiterbildung

Die Bundesregierung fördert Maßnahmen auf dem Gebiet der allgemeinen und beruflichen Weiterbildung. Schwerpunkte dieser Förderung sind die Entwicklung von neuen Weiterbildungsangeboten im Bereich der neuen Technologien sowie die Entwicklung und Erprobung neuer Methoden zur Erhöhung der Effizienz von Weiterbildungsmaßnahmen.

Darüber hinaus untersucht die Bundesregierung die Auswirkungen des Beschäftigungssystems auf die Qualifikationsanforderungen und strukturelle Verschiebungen im Qualifikationsbedarf.

Übergänge zwischen Bildungswesen und Beschäftigungssystem

Die Analyse des Übergangsverhaltens soll dazu beitragen, Umfang und zeitliche Abfolge der Übergänge sowie der zugrunde liegenden Motive und Vorstellungen über Berufs- und Lebensplanung, aber auch Ausmaß und Qualifikationsniveau der Zugänge zum Beschäftigungssystem präziser zu erfassen, um Schwachstellen und Engpässe zu identifizieren und daraus bildungspolitische Folgerungen zu ziehen.

Neue Technologien und Medien im Bildungswesen

Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken gewinnen für das Bildungswesen als Gegenstand von Lernprozessen und als Mittel für die Gestaltung des Lehrens und Lernens, die Informationsbeschaffung, -speicherung und -weitergabe zunehmend an Bedeutung.

Im Bereich dieses Schwerpunkts werden folgende Sachgebiete bearbeitet:

- Neue Informationstechniken einschließlich Anwendungen der Mikroelektronik; sie verlangen neuartige Qualifikationen in allen Bereichen, vor allem grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten und darauf aufbauende berufliche Qualifikationen
- Nutzung von Medien im Bildungswesen bei der Informationsbeschaffung und -verarbeitung, zur Unterstützung des Lernens; Unterricht im Medienverbund. Aufgaben sind die Untersuchung der sinnvollen Verwendbarkeit in Bildungsprozessen und Entwicklung beispielhafter Medienangebote
- Medienerziehung von Kindern und Jugendlichen zu einem vernünftigen Umgang mit den Angeboten der Medien
- Untersuchungen und Modellvorhaben zu neuen Verfahren der Bibliotheksarbeit, Unterstützung bei der Zielgruppenarbeit und der Benutzerberatung, Einsatz neuer Medien im Zusammenhang mit Aufgaben aus dem Bibliotheksbereich.

Begabtenförderung

Die Bundesrepublik Deutschland braucht Leistungseliten. Die Förderung von Hochbegabungen auf der Basis einer Breitenförderung der Jugend ist daher ein besonderer Schwerpunkt. Die Bundeswettbewerbe „Jugend forscht", „Fremdsprachen" und „Mathematik" haben sich als geeignete Instrumente der Begabtenförderung bewährt. Im Vordergrund weiterer Maßnahmen zur Entwicklung und Identifikation von Begabungen stehen

- Forschungsvorhaben zur Identifikation von Hochbegabungen
- Leistungswettbewerbe
- wettbewerbsbegleitende Maßnahmen (z. B. Nachbetreuungsseminare)
- Modelle für außerschulische Maßnahmen der Begabtenförderung (Sommerkurse, Fernunterrichtsangebote, Schülerarbeitsgemeinschaften, Technikclubs außerhalb der Schule).

Umweltbildung

Der hohe Stellenwert des Umweltschutzes erfordert konzentrierte Forschung zur Erstellung von Konzepten umweltspezifischer Bildung in allen Bildungsbereichen.

Im Bereich dieses Schwerpunkts werden folgende Sachgebiete bearbeitet:

- Qualifikation des Personals im Bildungswesen für ökologische Fragestellungen
- Erforschung praxisnaher, interdisziplinärer und handlungsorientierter Curricula, Medien, Lehr- und Lernmaterialien für Kindergarten, Schule, berufliche Bildung, Hochschule und Weiterbildung
- Entwicklung von Kooperationsmodellen zwischen institutionellen und außerinstitutionellen Bereichen, Verbesserung des Transfers von Umweltforschung sowie Umweltpraxis in Umweltbildungsaktivitäten
- Auswertung internationaler Erfahrungen für die Umweltbildung in der Bundesrepublik Deutschland.

Mehr Chancengerechtigkeit bei der Bildungsbeteiligung und Berufsvorbereitung

Im Bereich dieses Schwerpunkts werden folgende Sachgebiete bearbeitet:

- Förderung der Teilnahme an Qualifikationsprozessen (Ausbildungsförderung, wissenschaftlicher Nachwuchs, Auslandsaufenthalte)
- Ausländische Studenten
- Bildungsangebote zur Förderung der Integration von Ausländern
- Angebote für Behinderte
- Bildungsangebote für bestimmte Lebenssituationen (frühe Kindheit, Alter).

Chancengleichheit von Frauen und Mädchen

Zur Durchsetzung der Chancengleichheit von Frauen und Mädchen in allen Bildungsbereichen sowie im Beruf bedarf es nach wie vor großer Anstrengungen. Aufgabe ist es daher, die Forschung voranzutreiben, auf deren Grundlage konkrete Maßnahmen und Programme zu folgenden Schwerpunkten erarbeitet und in Gang gesetzt werden:

- Entwicklung besonderer Bildungsangebote für Frauen, insbesondere Weiterbildungsangebote während einer Familienphase zur beruflichen Qualifikationssicherung und Angebote zur Wiedereingliederung in das Berufsleben nach einer Familienphase
- Verringerung der Unterrepräsentanz von Mädchen und Frauen in Naturwissenschaften und Technik durch frühzeitiges Wecken von Begabungen und deren Förderung in Schule und beruflicher Bildung, informationstechnische Bildungsangebote, Entwicklung neuer zukunftsorientierter Tätigkeitsfelder im Bereich der Informations- und Kommunikationstechniken
- Abbau von Benachteiligungen von Frauen als wissenschaftlichem Personal.

Kunst und Kultur im Bildungswesen, Sport

Bildung soll nicht nur Grundlagenwissen und berufliche Qualifikation, sondern dem einzelnen auch die Fähigkeit vermitteln, sein Leben und seine Umwelt verantwortungsvoll zu gestalten und kooperativ zu handeln. Die Verbesserung des musisch-kulturellen Angebotes im Bildungswesen, die Entwicklung kul-

turpolitisch bedeutsamer Modelle im Bereich der kulturellen Jugend- und Erwachsenenbildung sowie die Zusammenarbeit zwischen Schule und kulturellen Einrichtungen sind hierbei wichtige Voraussetzung. Gleiches gilt für den Sport im Bildungswesen und in der Freizeit.

Im Bereich dieses Schwerpunkts werden z. B. die folgenden Sachgebiete im Rahmen von Modellversuchen bearbeitet:

- Ausbildung und Beruf der Künstler; Chancengleichheit der Künstlerinnen
- freie kulturelle Bildungsarbeit, studentische Kulturarbeit
- Verbesserung der musisch-kulturellen Bildung
- Auswirkungen technologischer Entwicklungen auf die künstlerische und kulturelle Entwicklung.

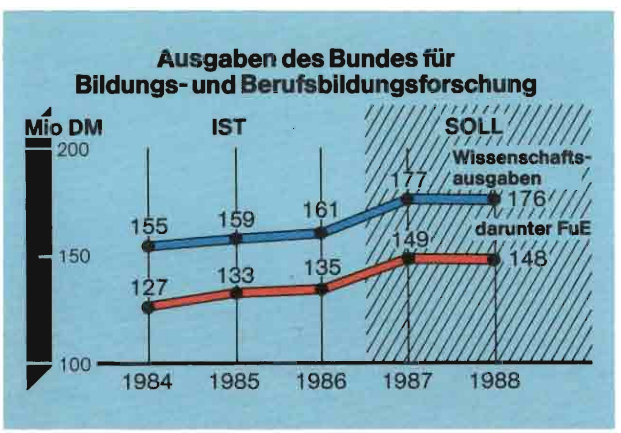
Grunddaten zum Bildungswesen, Beratung

Grundlage jeder Bildungspolitik ist eine ausreichende Information über die Situation der Bildungseinrichtungen und der in ihnen lehrenden und lernenden Personen.

Im Bereich dieses Schwerpunkts werden folgende Sachgebiete bearbeitet:

- Teilnahme an Bildung und ihre Verknüpfung mit anderen Lebensbereichen
- Vergleichende Untersuchungen u. a. über die Tätigkeit der multilateralen europäischen Organisationen im Bildungsbereich und das Bildungswesen in anderen Staaten und im Hinblick auf die Intensivierung der innerdeutschen Beziehungen
- Übergänge im Bildungswesen. Sie bilden zusammen mit den Bildungsverläufen das Grundgerüst für das Qualifikationsgefüge der Bevölkerung
- Beratung im Bildungswesen.

Bei der internationalen Zusammenarbeit in der Bildungs- und Berufsbildungsforschung werden vom Europarat, von der OECD und von der EG zentrale Projekte in internationaler Kooperation gefördert.



Beim Aufbau eines europäischen Dokumentations- und Informationssystems für das Bildungswesen wurden Fortschritte erzielt. Die Bundesregierung wird internationale Vorhaben dieser Art auch künftig im Rahmen ihrer Möglichkeiten unterstützen und fördern.

In den Ausgaben sind neben den Mitteln des BMBW auch Wissenschaftsausgaben anderer Ressorts enthalten.

2.19 Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen (Förderbereich T)

Ein wesentliches Anliegen der Förderungspolitik in Bezug auf die Wirtschaft ist die marktwirtschaftliche Ausrichtung der Förderinstrumente. Die Eigeninitiative der Wirtschaft, vor allem der mittleren und kleinen Unternehmen soll durch geeignete Maßnahmen gestärkt werden. Hierzu zählen insbesondere die indirekten Maßnahmen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der Wirtschaft, die nachfolgend näher beschrieben werden [1]).

Es ist darauf hinzuweisen, daß sich durch die anstehende Steuerreform, die in drei Stufen zu Entlastungen von 68 Mrd DM (49 Mrd DM netto) bis 1990 führt, eine veränderte Situation für die indirekte Forschungsförderung ergibt. Da die Steuerreform zu einer Ausweitung der unternehmerischen Handlungsspielräume und einer Stärkung der Eigeninitiative führt, wodurch die Voraussetzungen für zusätzliche FuE allgemein verbessert werden, wurden unspezifisch ansetzende indirekte Fördermaßnahmen auf den Prüfstand genommen. Bei einer derartigen Prüfung stellte sich insbesondere heraus, daß die personalorientierte FuE-Förderung nach 10 Jahren ihr Ziel erreicht hat: Die erwünschte allgemeine Ausweitung der FuE-Personalkapazität in KMU hat inzwischen stattgefunden, so daß unspezifische Anregungen dieser Art nicht mehr erforderlich sind. So haben z. B. die Unternehmen, die den FuE-Personalkostenzuschuß in Anspruch nehmen, in der Zeit von 1980 — 1987 ihr FuE-Personal im Durchschnitt von 2,7 auf 4,4 Vollzeitkräfte erhöht. Daher lief das FuE-Personalkostenzuschußprogramm 1987 aus. Die Forschungspersonalzuwachsförderung wird planmäßig abgewickelt.

Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft

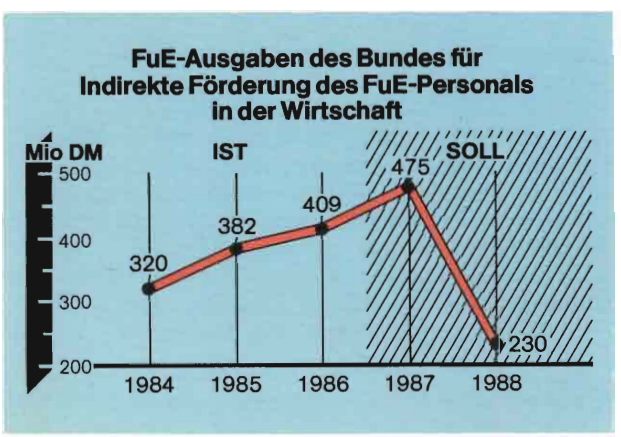
Das seit 1979 bestehende und 1987 ausgelaufene FuE-Personalkostenzuschußprogramm des Bundesministers für Wirtschaft (BMWi) wurde 1985 um eine besondere Förderung für zusätzlich eingestelltes FuE-Personal, die aus dem Haushalt des BMFT finanziert wird, erweitert. Im Rahmen der Forschungspersonal-Zuwachsförderung können Zuschüsse für in der Zeit vom 1. September 1984 bis 31. Dezember 1987 neu

[1]) In diesem Kapitel sind nicht enthalten die indirekten Maßnahmen zur Innovationsförderung.

eingestelltes FuE-Personal beantragt werden. Es sollen insbesondere die personalintensiv forschenden mittleren und kleinen Unternehmen gefördert werden, die eine Erweiterung ihres Forschungspersonals durch Neueinstellungen beabsichtigen. Voraussetzung ist, daß mit den Neueinstellungen von Forschungspersonal ein Zuwachs der FuE-Personalkapazität verbunden ist. Die Förderung beträgt für Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten 55 % der Bruttolöhne und -gehälter des neu eingestellten Personals für 15 Monate vom Zeitpunkt der Neueinstellung an (Höchstzuschuß pro Unternehmen 250 TDM jährlich), für Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten 45 % und zwölf Monate (Höchstzuschuß pro Unternehmen 200 TDM jährlich). Antragsberechtigt sind Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit bis zu höchstens 1 000 Beschäftigten und 200 Mio DM Umsatz.

Ebenso wie früher der Personalkostenzuschuß wird die Zuwachsförderung von der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AIF) in Köln abgewickelt. Bisher haben rund 17 000 Unternehmen einmal oder mehrmals einen Personalkostenzuschuß oder eine Zuwachsförderung erhalten.

In seinem Bericht über die Ergebnisse einer fünfjährigen wissenschaftlichen Begleitforschung kommt das Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) der Fraunhofer-Gesellschaft e. V., Karlsruhe, zu der Schlußfolgerung, daß die FuE-Personalkostenzuschüsse die beabsichtigte Ausweitung der FuE-Innovationsaktivitäten der geförderten kleinen und mittleren Unternehmen zur Folge gehabt haben. Die Gutachter ermittelten für das Programm, daß rund 60 % der Zuschüsse für zusätzliche Innovationsaktivitäten genutzt wurden. Ähnlich indirekt ansetzende FuE-Förderprogramme in den USA, Kanada und Schweden erreichen diese Wirkung nicht. Die Untersuchung zeigt ferner, daß die Unternehmen den Personalkostenzuschuß nutzen, um ihre FuE-Aktivitäten zu verstärken. So wird der Zuschuß z. B. zur Finanzierung von FuE-Investitionen und -Sachmitteln genutzt sowie für FuE-Aufträge und zur Erhöhung der FuE-Einsatzzeiten des vorhandenen FuE-Personals. Die Zuwachsförderung durch den BMFT soll die Unternehmen dazu anregen, darüber hinaus das in den Unternehmen mit Forschung und Entwicklung befaßte Personal verstärkt durch zusätzliche Neueinstellungen zu erweitern. Erste Ergebnisse der durch das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, in Zusammenarbeit mit dem ISI durchgeführten wissenschaftlichen Begleitforschung zeigen, daß insbesondere junge, technologieintensive und exportstarke kleine und mittlere Unternehmen von der Zuwachsförderung Gebrauch gemacht haben. Insgesamt wurden in den Antragsjahren 1985 bis 1987 rund 15 000 Neueinstellungen von FuE-Personal (rund 7 500 Vollzeitarbeitskräfte) vorgenommen.



Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers

Technologietransfer und -beratung

Die BMFT-Modellprojekte zur Innovations- und Technologieberatung wurden hauptsächlich auf kleinere und mittlere Unternehmen konzentriert, um sie bei der Erschließung von FuE-Ergebnissen bedarfsgerecht zu unterstützen. Die in den letzten Jahren erfolgte starke Zunahme derartiger Beratungsstellen ist als ein wesentlicher Erfolg der Modellprojekte zu betrachten und erlaubte somit eine schrittweise Beendigung der Förderung. 1987 befand sich noch ein derartiges Projekt (Tribologieberatung) in der Förderung.

Neben der Beratung mittelständischer Unternehmen werden Beratungsstellen für Arbeitnehmer (-vertreter) und Entwicklungsländer gefördert.

Auftragsforschung und -entwicklung für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft

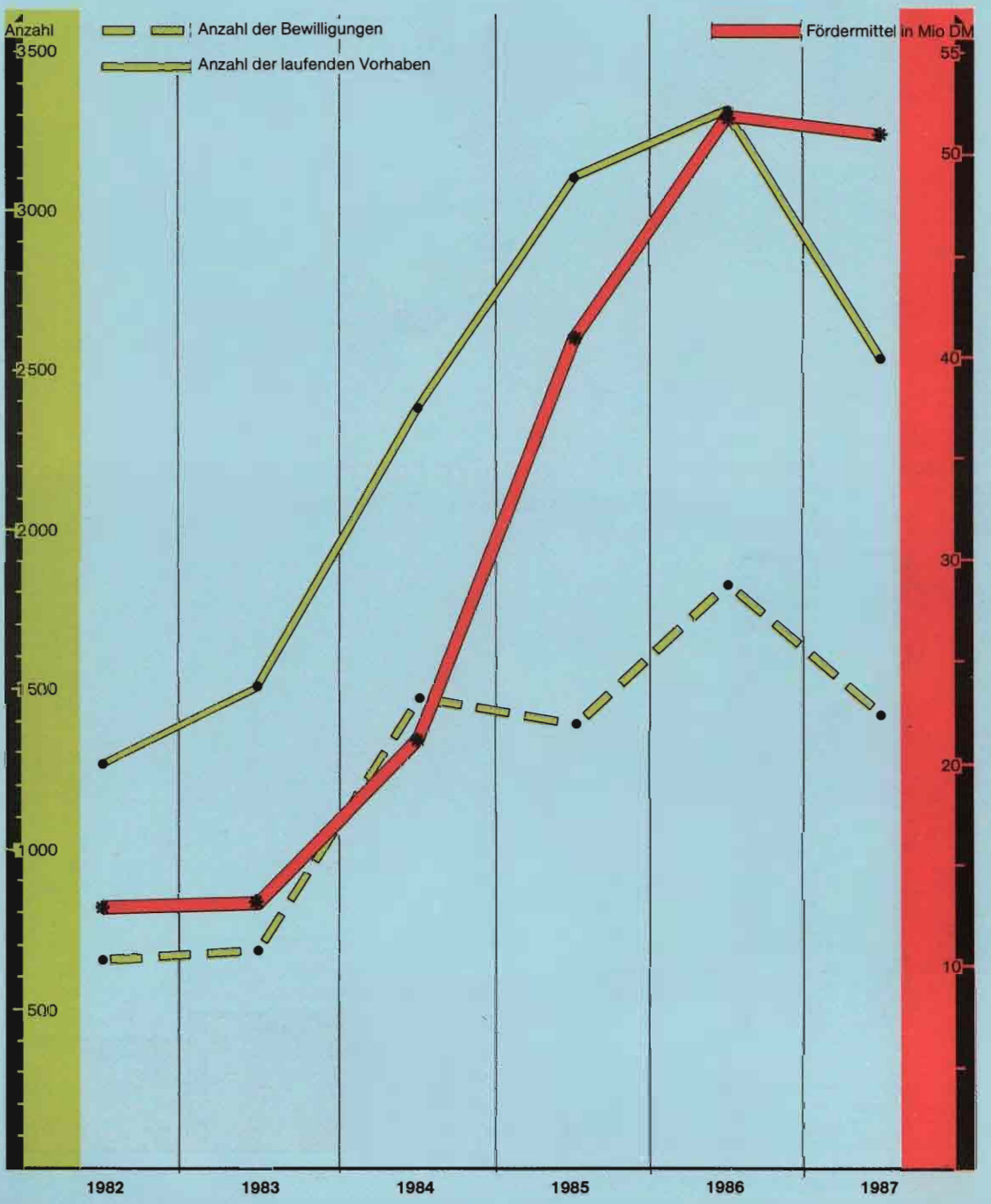
Im Februar 1984 wurde die seit 1978 bestehende Maßnahme zur Förderung von Unternehmen, die Forschungs- oder Entwicklungsaufträge an externe Dritte vergeben, erheblich ausgeweitet. Die Summe der bewilligten Fördermittel wuchs von 14 Mio DM im Jahre 1983 auf 52 Mio DM im Jahre 1986.

Die Förderung wurde inzwischen von über 4 000 Unternehmen, auch mehrfach, in Anspruch genommen. Sie hat damit einen nicht unbeträchtlichen Teil der für Forschung und Entwicklung in Frage kommenden Zielgruppe erreicht. Der Anteil der Vertragsforschung an den gesamten FuE-Ausgaben der gewerblichen Wirtschaft hat sich in den letzten zehn Jahren verdoppelt. Zu dieser Entwicklung hat das Programm beigetragen, da die anteilige Bezuschussung von 30/40 % ein Vertragsforschungsvolumen von über 800 Mio DM ausgelöst hat.

Eine Änderung der Förderung ab 1988 trägt dem Rechnung und konzentriert die Förderung auf bisher noch nicht erreichte Unternehmen und auf die Intensivierung des Technologietransfers zwischen Forschungseinrichtungen und KMU bei der exter nen Auftragsvergabe (im Unterschied zum Personaltransfer, der mit der folgenden Maßnahme gefördert wird).

Schaubild III/2

Entwicklung der BMFT-Fördermaßnahme Auftragsforschung und -entwicklung



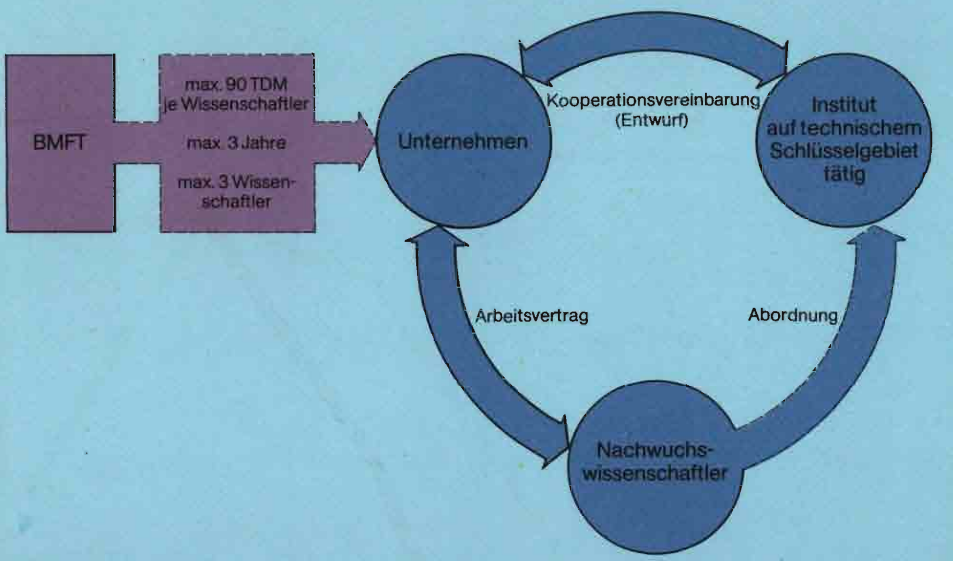
BMFT

BUFO 1988

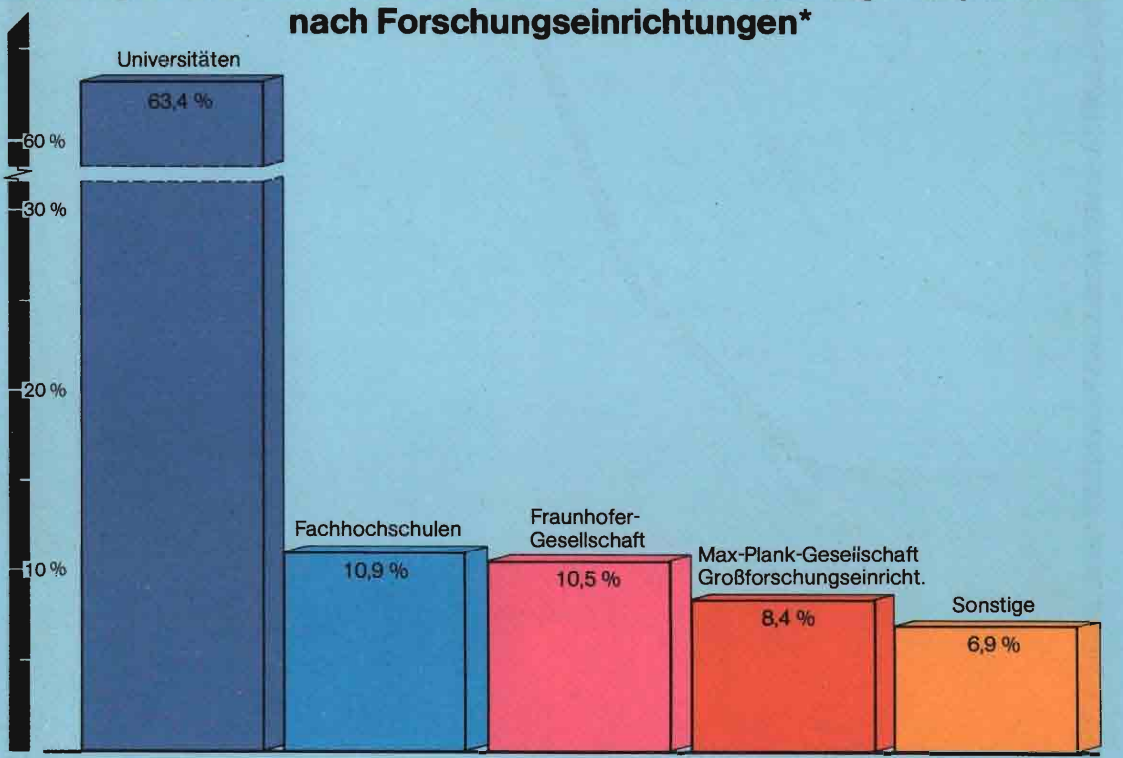
Schaubild III/3

Entsendung von Industriepersonal in öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen

Modell der Fördermaßnahme Forschungskooperation



Bewilligte Vorhaben der Fördermaßnahme Forschungskooperation nach Forschungseinrichtungen*



* Stand: 727 bewilligte Vorhaben am 31. 12. 1987

BMFT

BUFO 1988

Forschungskooperation zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen durch Nachwuchswissenschaftler

Mit dieser Förderung soll die Umsetzung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Wirtschaft im Bereich von Schlüsseltechnologien verbessert werden. Gleichzeitig erhalten Nachwuchswissenschaftler, die zu Forschungseinrichtungen entsandt werden, besondere Qualifizierungschancen in Zukunftstechnologien.

Die Förderung besteht darin, daß den Unternehmen ein Teil der Personalkosten erstattet wird, wenn sie für befristete Zeit junge Mitarbeiter mit Hochschulabschluß an bestimmte Forschungseinrichtungen entsenden.

Die Förderung nutzen sowohl große als auch kleine Unternehmen. Rund 50 % der Förderungen gehen an Unternehmen mit unter 500 Beschäftigten. Gut ein Drittel der Kooperationen erfolgt auf dem Gebiet der Informationstechnik, fast ein Fünftel in der Fertigungstechnik. Weitere Schwerpunkte liegen in der Biotechnologie, der Materialforschung und bei den Umwelt- und Recyclingtechnologien. Zu gut drei Vierteln sind die Kooperationspartner Universitäten, Technische Hochschulen und Fachhochschulen. Knapp ein Viertel entfällt auf Kooperationen mit Instituten der Max-Planck-Gesellschaft, der Großforschungseinrichtungen, der Fraunhofer-Gesellschaft sowie der Industriellen Gemeinschaftsforschung.

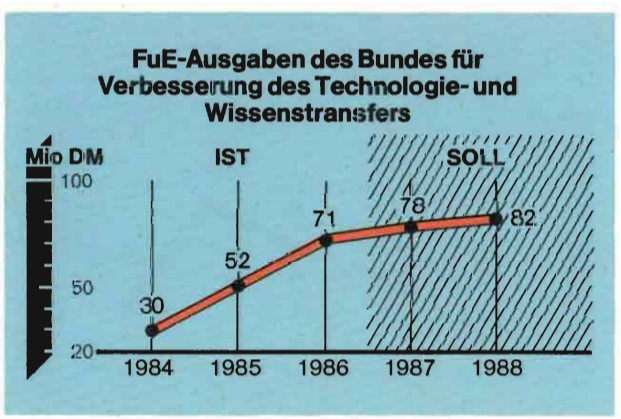
Bisher wurden 660 Bewilligungen für Forschungskooperationen ausgesprochen. In der von Battelle, Frankfurt, vorgenommenen wissenschaftlichen Begleitforschung wird hervorgehoben, daß von der Forschungskooperation ein hoher Initialeffekt ausgeht: Nur in 11 % der Fälle hatte vor Einführung der Fördermaßnahme bereits eine ähnliche Form der Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen bestanden. Battelle stellte auch fest, daß „Technologietransfer über Köpfe" in hohem Maße während und nach der Forschungskooperation durch regen Informationsaustausch und Höherqualifizierung der Nachwuchswissenschaftler stattfindet.

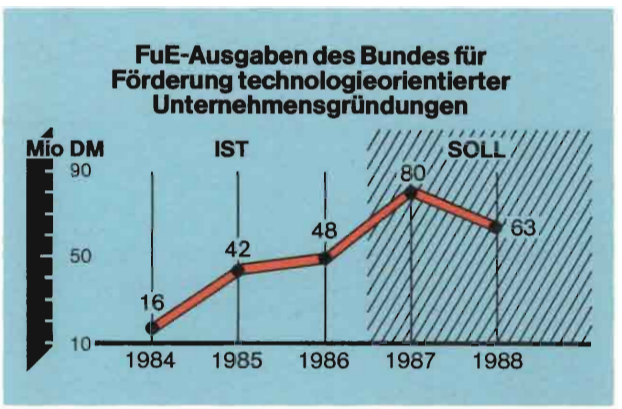
Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen

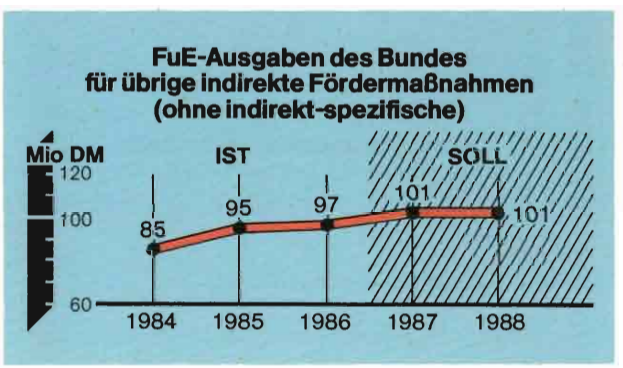
Die Bundesregierung hat diesen Modellversuch im Sommer 1983 gestartet, um technologieorientierte Unternehmensgründungen (TOU) und junge Unternehmen besonders zu fördern. Ziel des Versuchs ist es, herauszufinden, mit welchen Förderinstrumenten derartige Unternehmen bestmöglich gefördert werden können, um privates Risikokapital zu Engagements in solchen Firmen anzuregen.

Bis 30. Juni 1987 wurden in den verschiedenen Phasen des Modellversuchs 336 Unternehmen und Unternehmenskonzepte mit insgesamt 182 Mio DM gefördert.

Der ursprünglich bis 1986 befristete Modellversuch wurde inzwischen bis 1988 verlängert. Verschiedene Maßnahmen zur Bewertung der Ergebnisse wurden eingeleitet.







Rationalisierung und wissenschaftlich-technische Ressortdienstleistungen (BMWi)

Rationalisierung, Forschung, Entwicklung und Innovation sind für die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft von großer Bedeutung. Im Rahmen institutioneller Förderung unterstützt der Bundesminister für Wirtschaft — zum Teil in Kooperation mit den Ländern — diese Zielsetzung durch Zuwendungen an das Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft e. V. (RKW).

Mit diesen und ähnlichen Hilfen werden Unternehmensberatungen, Informations- und Schulungsveranstaltungen, Untersuchungen wirtschaftlicher, technischer, arbeits- und sozialwissenschaftlicher Art sowie Umsetzung von Rationalisierungserkenntnissen gefördert.

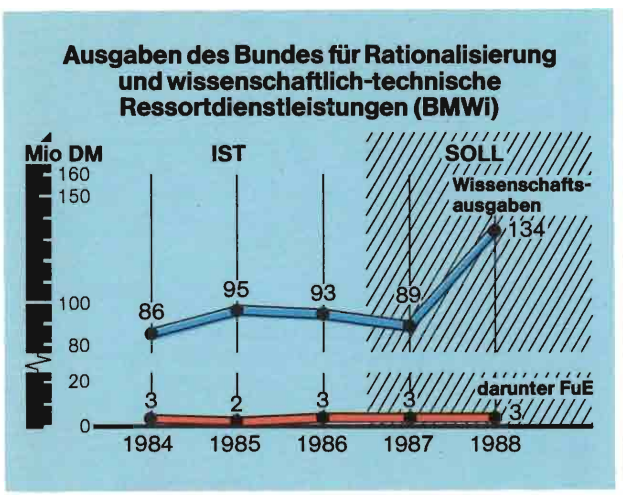
Darüber hinaus trägt der Bundesminister für Wirtschaft durch Publikation von Forschungsergebnissen zu Fragestellungen aus dem Bereich der kleinen und mittleren Unternehmen sowie der freien Berufe zur Verbesserung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit in der mittelständischen Wirtschaft bei.

Wissenschaftlich-technische Ressortdienstleistungen werden vor allem von

— der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und

— der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

zur Verfügung gestellt (vgl. auch Teil VI, Abschnitt 6.3).



Übrige Fördermaßnahmen (BMWi)

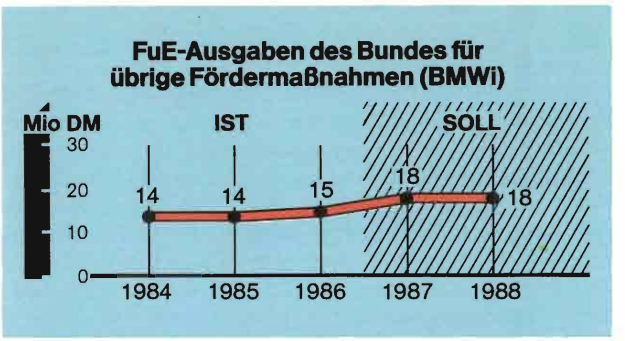
Innovation im Steinkohlenbergbau

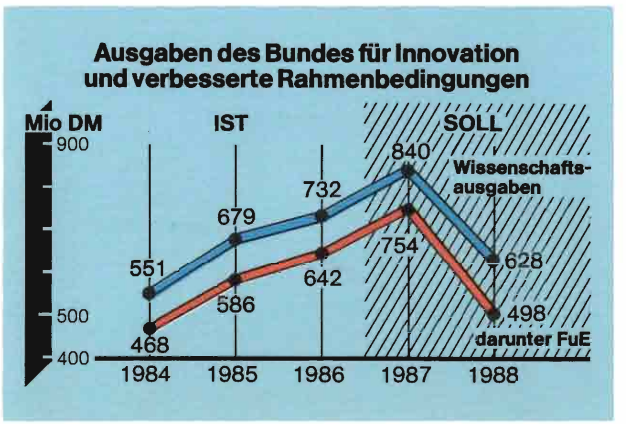
Aus diesem Schwerpunkt werden Unternehmen des Steinkohlenbergbaus und deren Gemeinschaftsinstitutionen gefördert. Von 1973 bis 1986 wurden für die Einführung neuer Verfahren und Produkte für den Steinkohlenbergbau einschließlich der dazu gehörenden Entwicklung insgesamt ca. 630 Mio DM zur Verfügung gestellt. Der Förderbereich Innovation im Steinkohlenbergbau ist am 31. Dezember 1986 ausgelaufen. (Die Haushaltsmittel sind im Förderschwerpunkt E 1: Kohle und andere fossile Energieträger enthalten.)

Technische Entwicklung in Berlin

Mit diesem Programm werden im Wege der Direktförderung Forschungs- und Entwicklungsprojekte von kleinen und mittleren Unternehmen in Berlin gefördert. Mehr als die Hälfte aller FuE-betreibenden Berliner Unternehmen haben bisher an dem Programm partizipiert. Entsprechend der Berliner Wirtschaftsstruktur entfallen rund 80 % der Fördermittel auf die Wirtschaftszweige Elektrotechnik, Feinmechanik/Optik sowie Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau.

Von 1969 bis 1986 wurden 761 Produkt- und Verfahrensentwicklungen mit insgesamt rund 115 Mio DM gefördert. Dadurch wurden zusätzliche Eigenleistungen der mittelständischen Berliner Wirtschaft in Höhe von rund 145 Mio DM mobilisiert. Im Regierungsentwurf des Bundeshaushalts sind für 1988 nochmals 8,4 Mio DM vorgesehen. Nach fast 20jähriger Laufzeit des Programms hält die Bundesregierung eine mittelfristige Reduzierung der Haushaltsansätze jedoch für angemessen. Damit wird einerseits der Notwendigkeit der Haushaltskonsolidierung, andererseits aber auch der nach wie vor schwierigen Situation der Berliner Wirtschaft Rechnung getragen.





2.20 Fachinformation (Förderbereich U)

Mit dem Fachinformationsprogramm 1985-88 der Bundesregierung wurde eine Neuorientierung der Fachinformationspolitik eingeleitet. Das Programm zielt darauf ab,

- Das Verhältnis Staat-Wirtschaft grundsätzlich am Prinzip der Subsidiarität zu orientieren, die Rahmenbedingungen des Fachinformationsmarktes zu verbessern und bestehende Hindernisse und Engpässe abzubauen, damit sich die Privatinitiative wieder besser entfalten kann
- den Informationstransfer innerhalb der Wissenschaft und zwischen Forschung und Wirtschaft, insbesondere zur Intensivierung des Technologietransfers und der Innovationsförderung, sowie in die staatlichen Bereiche (Parlament, Verwaltung und Rechtsprechung) und in die Praxis (z. B. Gesundheitswesen) zu stärken
- im Rahmen eines offenen Handelssystems den freien Informationsfluß bei der Fachinformation auch im grenzüberschreitenden Datenverkehr zu sichern und unter Nutzung der Möglichkeiten der europäischen und weltweiten Zusammenarbeit günstige Bedingungen für deutsche Informationsanbieter zu schaffen und Risiken einseitiger Abhängigkeit zu vermeiden
- die Nutzung und Akzeptanz der Fachinformation in Wissenschaft, Wirtschaft, Medien, Staat und Gesellschaft zu erhöhen sowie den Zugang zur internationalen Fachinformation zu verbessern
- die Marktchancen der deutschen Wirtschaft zu verbessern und zukunftsorientierte Arbeitsplätze auch in der Informationswirtschaft zu erschließen.

Die Bundesregierung strebt mit dieser Zielrichtung ihrer Fachinformationspolitik eine strenge Bedarfs- und Benutzungsorientierung an.

Das Fachinformationsprogramm bezieht gedruckte und elektronisch gespeicherte Fachinformationen folgender Formen ein:

- Fachliteratur und Volltextbasen (Bücher, Zeitschriften, Patentdokumente, Gerichts- und Verwaltungsentscheidungen, graue Literatur, Geschäftsberichte, Zeitungsartikel, Newsletter u. a.)
- Faktensammlungen und Faktenbasen (Statistiken, Arzneimitteldaten, Meßdaten, chemische und physikalische Daten, Software, Börseninformationen, Wirtschaftsinformationen, Gesetze u. a.)
- Hinweisdienste und Hinweisbasen (Literatur-, Forschungs- und Expertenhinweise).

Zwischenbilanz 1986

In der Zwischenbilanz 1986 zum Fachinformationsprogramm 1985—88 stellt die Bundesregierung einen deutlich positiven Trend bei Produktion, Angebot und Nutzung der Fachinformation in der Bundesrepublik Deutschland fest.

Nach einer Schätzung der Online-Umsätze, die im Auftrag des BMFT durchgeführt wurde, hat sich die Position der deutschen Anbieter insbesondere in der wissenschaftlich-technischen und der ressortspezifischen Fachinformation, auf die sich die Maßnahmen des Fachinformationsprogramms im wesentlichen beziehen, erheblich verbessert. Diese positive Bewertung wird durch die Entwicklung des Datenbankangebots bestätigt, bei dem die Bundesrepublik Deutschland seit Programmbeginn sowohl bei den wissenschaftlich-technischen als auch bei den Wirtschaftsinformationsbanken nach den USA den zweitgrößten Zuwachs an Datenbanken zu verzeichnen hat.

In den Schwerpunkten der Fachinformationspolitik konnten folgende Ergebnisse erreicht werden:

- Produktion und Herausgabe
  - ○ Aufbau von Volltextbanken
    Am 30. Juni 1986 wurde mit dem öffentlichen Angebot von PATDPA (= Patentbank der Patentveröffentlichungen des Deutschen Patentamtes) über STN-International (= Scientific and Technical Information Network) der Online-Zugriff zu den Textinformationen der Offenlegungs-, Auslege-, Patentschriften und Gebrauchsmuster des Deutschen Patentamts seit 1981 eröffnet. Die Integration der Patentzeichnungen und der chemischen Strukturformeln in PATDPA wurde 1987 fortgesetzt. Eine weitere Patentdatenbank PATOS (= Patentbank der Offenlegungsschriften) mit den Hauptansprüchen der Offenlegungsschriften wird seit 1985 öffentlich angeboten.
    Seit Januar 1986 stehen die juristischen Datenbanken der JURIS GmbH der Allgemeinheit zur Verfügung.

  - ○ Aufbau von Faktenbanken
    Ein Teil der Faktenbank Beilstein Online in der organischen Chemie wird ab 1988 online verfügbar sein. Mit der Produktion eines GMELIN ONLINE DATENSYSTEMS für die anorganische Chemie konnte 1987 begonnen werden.
    Ebenso wird unter Beteiligung der chemischen Industrie eine Reaktionenbank erstellt.
    Bei einigen Werkstoffdatenprojekten konnte die öffentliche Förderung eingestellt werden. Die Ergebnisse werden für jedermann zugänglich am Markt angeboten. Der Aufbau weiterer Werkstoffdatenbanken (Schweißtechnik, Korrosion, Papier) wird in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft fortgesetzt.

  - ○ Hinweisbanken
    Die Literaturhinweisbanken im Werkstoffbereich sind ausgehend von den metallischen Werkstoffen auf nichtmetallische anorganische Werkstoffe ausgedehnt worden.

  - ○ Wirtschaftsinformationen
    Bei öffentlich geförderten Einrichtungen wurde damit begonnen, konventionelle Literaturhinweise zu elektronifizieren. Darüber hinaus werden die umfangreichen Informationsbestände der wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsinstitute in Form einer Datenbank strukturiert, um sie über private Informationsanbieter (Hosts) für die Öffentlichkeit zu erschließen. Die Außenhandelsinformationen der Bundesstelle für Außenhandelsinformation (BfAI) werden bereits elektronisch angeboten.

— *Angebot elektronischer Fachinformation*

Nach Verabschiedung des Fachinformationsprogramms sind — mitbeeinflußt durch die darin festgelegten staatlichen Rahmenbedingungen — mehrere Privatunternehmen mit neuen Angeboten elektronischer Fachinformation in den Markt eingetreten.

Das internationale Verbundnetz für wissenschaftlich-technische Fachinformation STN-International wurde 1986 um den Knoten des Japan Information Center for Science and Technology (JICST) erweitert, womit nunmehr auch japanische Datenbanken in den Rechnerverbund von FIZ Karlsruhe und Chemical Abstract Service (CAS) einbezogen werden können.

— *Nutzung elektronischer Fachinformation*

Mit einem Modellversuch zur Informationsvermittlung, der seit 1986 läuft, sollen vor allem kleine und mittlere Unternehmen bessere Zugangsmöglichkeiten zur elektronischen Fachinformation erhalten sowie fachliche sektorale und regionale Defizite ausgeglichen werden. Damit konnte die Zahl der Informationsvermittlungsstellen seit 1984 nahezu verdreifacht werden.

Parallel dazu laufen mehrere Projekte zur Entwicklung von Angebotsformen, die auf den speziellen Informationsbedarf kleiner und mittlerer Unternehmen zugeschnitten sind.

Weitere Aktivitäten des Buchhandels und des Bankwesens sowie die Entwicklung nutzerfreundlicher Retrievalsoftware haben mit dazu beigetragen, neue Nutzerpotentiale zu erschließen.

— *Informationswissenschaften, Aus- und Fortbildung*

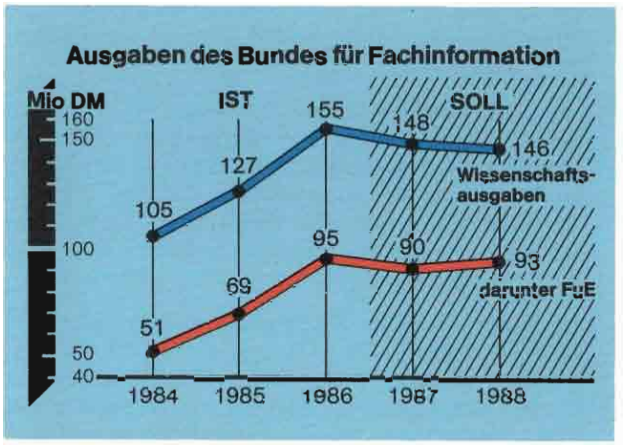
Neben angewandten FuE-Projekten zum automatischen Katalogisieren, Indexieren, der automatischen Formalerfassung und der Textkondensierung lag ein Schwerpunkt der Maßnahmen in der Weiterentwicklung des rechnergestützten multilingualen Übersetzungssystems EUROTRA für die 9 Amtssprachen der Europäischen Gemeinschaft.

— Die Neuordnung der Gesellschaft für Information und Dokumentation mbH (GID) konnte abgeschlossen werden: Während der FuE-Teil der GID (mit Infrastrukturaufgaben) zum 1. Januar 1988 in die Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD) überführt wurde (mit Schwergewicht in einem neuen Institut in Darmstadt) hat eine rein privatwirtschaftliche Gesellschaft für Elektronische Medien (GEM) mbH den GID-Betriebsteil Technischer Service übernommen.

— *Internationale Zusammenarbeit*

Die multi- und bilateralen Kooperationen bei Aufbau, Nutzung und Angebot elektronischer Fachinformation wurden weiter ausgebaut. Damit konnte ein Beitrag zur Sicherung des ungehinderten grenzüberschreitenden Datenverkehrs und zur Vermeidung einseitiger Abhängigkeiten und Verletzlichkeiten geleistet werden.

Im Rahmen eines einheitlichen Binnenmarktes ist auch die Schaffung eines gemeinschaftlichen Informationsmarktes erforderlich. Eine entsprechende Ratsentscheidung wird z. Z. vorbereitet.



2.21 Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Förderbereich V)

Geisteswissenschaften

Durch den raschen Wandel der gesellschaftlichen Entwicklung rücken Fragestellungen und Erkenntnisse der Geisteswissenschaften zunehmend in den Mittelpunkt forschungspolitischen Interesses. Dies wird deutlich sowohl in der Zunahme interdisziplinärer Fragestellungen, die geistes- und naturwissenschaftliche Forschungsansätze zusammenbringen, als auch in dem steigenden Interesse der Öffentlichkeit an geisteswissenschaftlichen Themen.

Den Hauptteil der Förderung der Geisteswissenschaften tragen die Bundesländer, da Geisteswissenschaften in erster Linie an den Hochschulen betrieben werden.

Der Bund allein ist verantwortlich für die deutschen Forschungseinrichtungen im Ausland; die Deutschen Historischen Institute in London, Paris, Rom und — gegründet 1987 — Washington, das Kunsthistorische Institut in Florenz, das Orient-Institut in Beirut sowie das Deutsche Archäologische Institut in Berlin mit zahlreichen Arbeitsstellen in verschiedenen Ländern. Diese Einrichtungen haben die Aufgabe, der deutschen Wissenschaft den Zugang zu den Quellen und der Forschung des Gastlandes zu erleichtern, die deutsche Forschung im Ausland bekanntzumachen und die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit zu verstärken. Das Deutsche Archäologische Institut hat darüber hinaus die Aufgabe, historische Monumente zu erschließen. Für 1988 ist die Eröffnung eines geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Instituts in Tokio in Vorbereitung.

Die gemeinsam von Bund und Ländern geförderte Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) wendet rund 16 % ihrer Mittel für die Geistes- und Sozialwissenschaften auf.

Bund und Länder fördern zusammen die Max-Planck-Institute für Geschichte in Göttingen und für Bildungsforschung in Berlin sowie die in Rom ansässige Bibliotheca Hertziana der Max-Planck-Gesellschaft. Von den außeruniversitären Forschungseinrichtun-

gen der Blauen Liste sind 13 den Geisteswissenschaften zuzurechnen.

Das von Bund und Ländern finanzierte Akademienprogramm umfaßt derzeit 94 Vorhaben, von denen 84 den Geisteswissenschaften zuzurechnen sind. Gefördert werden langfristige Forschungsvorhaben, die in der Regel die Arbeitskraft und die Lebensdauer eines einzelnen Forschers übersteigen und deshalb nicht an den Hochschulen bearbeitet werden können. Mit diesen Akademienvorhaben werden für viele geisteswissenschaftliche Fächer grundlegende Voraussetzungen für künftige Forschungsarbeiten geschaffen. Sie werden von der Konferenz der Akademien der Wissenschaften, der die Akademien in Düsseldorf, Göttingen, Heidelberg, Mainz und München angehören, koordiniert und betreut. Inhaltlich erstrecken sich die Projekte auf Wörterbücher, Editionen der Literatur- und Sprachforschung, Philosophie, Theologie, Geschichte, Kunst- und Musikwissenschaft, Inschriften- und Namensforschung sowie auf einige naturwissenschaftliche Vorhaben.

Kurzfristigere Aktivitäten fördert der Bund — z. T. in internationaler Kooperation — vor allem und mit steigendem finanziellen Engagement auf den Gebieten des Kulturgüterschutzes und des Einsatzes neuer Technologien in den Geisteswissenschaften. Eine grundlegende Untersuchung zu Stand und Perspektiven der Geisteswissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt wird 1990 vorliegen.

Wirtschaftswissenschaften

Die Wirtschaftspolitik nutzt die Arbeiten der empirischen Wirtschaftsforschung als Entscheidungshilfe für wirtschaftspolitische Maßnahmen und Vorhaben. Die Nachfrage der Politik und auch der Wirtschaft nach aktuellen wirtschaftlichen Informationen und Daten erfordert laufende empirische und statistische Untersuchungen über Interdependenzen und Entwicklungstendenzen im nationalen und internationalen Bereich. Dies gilt für alle wesentlichen Bereiche der Wirtschaftswissenschaften. Die Arbeit umfaßt auch die Einordnung der empirischen Ergebnisse in ein umfassendes theoretisches Konzept der Ordnungs-, Wettbewerbs-, Struktur- und Regionalpolitik.

Diese Aufgaben werden von den wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsinstituten wahrgenommen, die angewandte und praxisorientierte Wirtschaftsforschung betreiben und auch entsprechende Forschungsaufträge übernehmen.

Die wirtschaftswissenschaftliche Forschung wird gefördert durch

- die institutionelle Förderung von überregionalen Wirtschaftsforschungsinstituten
  - ○ Institut für Weltwirtschaft an der Universität, Kiel
  - ○ HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung, Hamburg
  - ○ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin
  - ○ Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München
  - ○ Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen
- Auftragsforschung zu speziellen Themen.

Die wissenschaftlichen Arbeiten der Institute werden grundsätzlich veröffentlicht. Sie stehen damit nicht nur den Bundesressorts, sondern auch allen Wirtschaftskreisen, Sozialpartnern sowie der interessierten Öffentlichkeit als Instrument der Meinungsbildung und als Entscheidungshilfe zur Verfügung.

Sozialwissenschaften

Orientierungs- und Handlungswissen über Ursachen, Dynamik und Wirkung gesellschaftlicher Entwicklungen sind für das Verständnis, den Dialog und das Konfliktmanagement in einer hochentwickelten technischen Zivilisation von großer Bedeutung. Die Sozialwissenschaften tragen in zunehmendem Maße dazu bei, angesichts komplexer und rasch voranschreitender Möglichkeiten von Wissenschaft und Technik dieses unverzichtbare Orientierungswissen für unsere Gesellschaft zu gewinnen. Der BMFT hat daher 1986 erstmalig ein Förderkonzept für die Sozialwissenschaften erarbeitet. Bei ihrer Förderung legt die Bundesregierung besonderen Wert auf den Bezug zum technisch-wirtschaftlichen Wandel, zu Fragen der Technikakzeptanz und der Technikfolgenabschätzung.

Die Basisförderung der sozialwissenschaftlichen Forschung erfolgt in der Bundesrepublik Deutschland überwiegend durch die Länder an den Hochschulen. Diese Förderung wird durch Maßnahmen in mehreren Bundesressorts und durch das Zusammenwirken von Bund und Ländern ergänzt. Im Rahmen der gemeinsamen Bund-Länder-Förderung werden so neben der Förderung der Gesellschaftswissenschaften über die DFG insbesondere das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), die Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (GESIS) und das Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung in Köln gefördert.

Der inhaltliche Schwerpunkt des Förderkonzepts des BMFT liegt bei der technikorientierten Sozialforschung:

- Forschung über die Wechselwirkungen zwischen sozialem Wandel und technischer Entwicklung als sozialwissenschaftlicher Beitrag zur Forschungs- und Technologiepolitik
- Technikbezogene Sozialforschung, die sich exemplarisch mit einzelnen Bereichen der technischen Entwicklung befaßt. Die Chancen zur sozialen Gestaltung neuer technischer Entwicklungen sollen rechtzeitig genutzt werden
- Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zu Projekten des BMFT. In diesen Zusammenhang gehören die Bemühungen um Technikfolgenabschätzung, soweit die Sozialwissenschaften dazu beitragen können.

Auf der Grundlage eines Memorandums von sechs sozialwissenschaftlichen Instituten wurde mit Förderung des BMFT 1985 ein Forschungsverbund „Sozialwissenschaftliche Technikforschung" gegründet, der in interdiziplinärer Zusammenarbeit Wechselwirkungen von Technik und Gesellschaft untersucht. Ziel ist es, die traditionelle Technikfolgenabschätzung durch Forschungsanstrengungen weiter zu entwickeln, die sich auf die Entstehungszusammenhänge von Technologien und Nutzungsentscheidungen über sie erstrecken. Der Verbund strebt an, die verschiedenen Phasen im Innovationsprozeß, angefangen von der Forschung und Planung bis zu prototypischen Einführungen und Diffusionen neuer Technologien, mit dem Ziel zu untersuchen, den Gesamtprozeß der Anpassung sozialer Systeme an Technik und der Technik an das Sozialsystem analytisch zu erfassen. Darüber hinaus werden in thematisch aufeinander bezogenen Einzelprojekten Methoden der sozialwissenschaftlichen Indikatorenentwicklung untersucht, Beteiligungs- und Szenariotechniken erprobt und in einem Verbundprojekt Wechselwirkungen zwischen Medienberichterstattung und Technikeinstellung untersucht. Die Technikeinschätzung der jungen Generation wird in Zeitreihen und im internationalen Vergleich analysiert.

Sozialwissenschaftliche Grundlagenforschung in ausgewählten Problemfeldern und die Vermittlung der Ergebnisse an Wissenschaft und Praxis ist die Aufgabe des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung (WZB). Übergreifendes Leitthema für die wissenschaftlichen Arbeiten des WZB sind die Entwicklungstendenzen, Anpassungsprobleme und Innovationschancen moderner demokratischer Gesellschaften. Künftige Forschungsschwerpunkte sind insbesondere:

— *Arbeitsmarkt und Beschäftigung*

Forschungsarbeiten sind geplant zu den Themen

- ○ Organisation und Beschäftigung
- ○ Arbeitsmarktpolitik und Beschäftigung
- ○ Wirtschaftswandel und Beschäftigung

— *Technik, Arbeit und Umwelt*

Forschungseinheiten sind geplant zu den Themen

- ○ Normbildung und Umwelt
- ○ Regulierung von Arbeit
- ○ Organisation und Technikgenese

— Sozialer Wandel, Institutionen und Vermittlungsprozesse

Als eng aufeinander bezogene Forschungsabteilungen sind vorgesehen

- ○ Soziale Probleme und soziale Bewegungen
- ○ Institutionen und sozialer Wandel

— Marktprozesse und Unternehmensentwicklung

Als Forschungsthemen dazu sind in Aussicht genommen

- ○ Industrieökonomik
- ○ Staatliche Regulierung von Märkten
- ○ Innovationsprozesse
- ○ Kapitalmärkte.

Ergänzend sind beim WZB-Präsidenten eine Forschungsgruppe „Technik und Gesundheit" und eine Arbeitsgruppe „Sozialberichterstattung" eingerichtet worden.

In den internationale Vergleiche einschließenden Projekten der Forschungsfelder der WZB arbeiten Wissenschaftler verschiedener Disziplinen zusammen. Vielfältige Zusammenarbeit besteht mit den Berliner Universitäten und Institutionen im In- und Ausland.

Bei der neuen Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (GESIS) handelt es sich um einen Zusammenschluß von drei Institutionen der Sozialforschung, die nun auf eine dauerhafte Grundlage gestellt worden sind: dem Zentralarchiv für empirische Sozialforschung der Universität Köln (ZA), dem Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) in Bonn sowie dem Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen e. V. (ZUMA) in Mannheim. Zu den Aufgaben dieser Einrichtungen gehören die Archivierung und Dokumentation von sozialwissenschaftlichen Untersuchungen, die Sammlung und Auswertung von Informationen zu sozialwissenschaftlichen Forschungen, die Beratung und Unterstützung von Forschungsprojekten. Darüber hinaus dienen sie auch der Erforschung und Entwicklung von sozialwissenschaftlichen Methoden sowie der Abwicklung von regelmäßig bundesweit durchgeführten Umfragen, über die der Wissenschaft und der Politik Daten zu den verschiedensten Bereichen des sozialen und kulturellen Lebens zur Verfügung gestellt werden können.

Die Schwerpunktförderung der Friedens- und Konfliktforschung, die seit 1984 im Rahmen der DFG erfolgt, wird weitergeführt. Inhaltliche Schwerpunkte sind bisher die Institutionen und Methoden der friedlichen Behandlung internationaler Konflikte und die Entstehung militanter Konflikte in Staaten der Dritten Welt. Die 1984 eingerichtete „Arbeitsstelle Friedensforschung Bonn" nimmt entsprechend den Empfehlungen des Wissenschaftsrats Auskunfts-, Beratungs- und Vermittlungsfunktionen im Bereich der Friedens- und Konfliktforschung auf nationaler wie internationaler Ebene wahr.

Für die künftige Entwicklung der Sozialwissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland ist es entscheidend, die Ausbildungs- und Forschungsstrukturen in Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der Weise weiterzuentwikkeln, daß die personelle und organisatorische Leistungsfähigkeit sowohl im Bereich der Methoden und Techniken der empirischen Sozialforschung als auch im Bereich der Theoriebildung dauerhaft gesichert wird. Dazu bedarf es einer engen Kooperation von universitärer und außeruniversitärer Forschung und der Forschungsförderer in Bund und Ländern.

Familienforschung

Eine Familienpolitik, die Bedingungen schaffen will, um die Entscheidung für ein Leben in der Familie, für

Kinder zu erleichtern, bedarf eines umfassenden Informationshintergrundes über die Lebenssituation von Familien und die Veränderungen, die sich in den Familien und in ihrem Umfeld vollziehen. Die Familienforschung soll durch ein methodisch und thematisch breitangelegtes Projektspektrum diese Informationen zur Verfügung stellen.

Hierzu werden Zeitbudgetuntersuchungen, Untersuchungen über die Aufgabenverteilung in Familien, über Familie und Arbeitswelt, über den Einfluß neuer Technologien auf die Arbeitswelt, der Medien auf die Familien durchgeführt. Daneben werden theoretisch-systematische Studien zu den mehr ordnungspolitischen Aspekten der Familienpolitik und ihrer Begründung gefördert. Schließlich wird an der Entwicklung eines umfassenden Projekts zur laufenden Beobachtung der Situation von Familien gearbeitet.

Mit Modellvorhaben und wissenschaftlichen Untersuchungen sollen Hilfs- und Beratungsformen für Familien und eine verantwortete Entscheidung zugunsten der Elternschaft entwickelt werden. Sie erstrecken sich auf Fragen der Familienplanung, Schwangerschaftskonflikte, Mutter-Kind-Einrichtungen, Sexualaufklärung, Sozialberatung sowie die Arbeit der Bundesstiftung „Mutter und Kind — Schutz des ungeborenen Lebens" in den Ländern.

Zu den Bedingungen familialer Sozialisation werden überregionale Maßnahmen gefördert. Dabei werden gezielte Hilfen angeboten, um bestehende Schwierigkeiten zu bewältigen, z. B. bei der zeitweiligen oder längerdauernden Betreuung von Kindern außerhalb der eigenen Familie, bei der sozialen Integration von ausländischen Kindern und ihrer Eltern oder bei der Bewältigung akuter Krisen in Familien, bei denen die Kinder gefährdet sind.

Jugendforschung

Neue Formen des Generationskonflikts — wie in den Protest- und Alternativbewegungen — stellen an eine aktive Jugendpolitik ebenso Anforderungen wie vor allem die Auswirkungen der Jugendarbeitslosigkeit der letzten Jahre und die Probleme der Ausbildungsplatzsuche.

Die vom Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG) derzeit finanzierte Jugendforschung konzentriert sich daher schwerpunktmäßig auf zwei Themenbereiche: Angesichts der z. T. gewalttätig verlaufenden Demonstrationen um wirtschaftliche Großprojekte oder Krawalle wie in Berlin-Kreuzberg werden Untersuchungen durchgeführt über Formen und Strukturen von Protestaktionen und -bewegungen Jugendlicher, über Mechanismen der Eskalationen bei Auseinandersetzungen zwischen jungen Menschen und der Polizei, nicht zuletzt über Zusammenhänge zwischen Gewaltpotential, Gewaltbereitschaft und aktiv ausgeübter Gewalt. Ein zweiter Arbeitsbereich befaßt sich mit Umfragen bei jungen Menschen über Zukunftsbewegungen, Lebensplanung, krisenhafte Entwicklungen im Zusammenhang mit Arbeitslosigkeit im Lebenslauf der Betroffenen. Dabei ergibt sich zusammenfassend:

- Die Distanz Jugendlicher gegenüber der Erwachsenenwelt ist beträchtlich, obwohl die Beziehungen zu den jeweils eigenen Eltern in der Regel gut sind.
- Über alle Differenzierungen im einzelnen hinweg lassen sich Jugendliche, nach ihren persönlichen Zukunftserwartungen gefragt, trotz aller Berufsprobleme von einem zuversichtlichen Realismus leiten. Dagegen wird die Zukunft unserer Gesellschaft oder gar der Welt insgesamt erheblich pessimistischer und skeptischer beurteilt.
- Die Skepsis in die Zukunft unserer Welt, die Distanz gegenüber der Erwachsenengesellschaft begründen eine gewisse Staats- und Politikverdrossenheit vieler Jugendlicher.

Die Diskrepanz zwischen einer nahezu hundertprozentigen Demokratieakzeptanz und dem Wunsch nach besserer und wirksamerer Partizipation einerseits und skeptischer Distanz gegenüber traditionellen Normen andererseits ist auffällig. Gesellschaftliche Wandlungsprozesse haben bei vielen jungen Menschen zu einem veränderten Verständnis von Werten und Normen geführt. Dies führt z. T. zu einer Abkehr von institutionalisierten Verfahrensregeln und einer Hinwendung zu Alternativ- und Selbsthilfebewegungen.

International vergleichende Untersuchungen haben nachgewiesen, daß die junge Generation an der differenzierten Haltung zum technischen Fortschritt Anteil hat, von einer allgemeinen Technikfeindlichkeit der Jugend in der Bundesrepublik aber keine Rede sein kann.

Die im Zusammenhang mit Jugendarbeitslosigkeit und Ausbildungsknappheit auftretenden Probleme sind durch zahlreiche wissenschaftlich begleitete Modellvorhaben zur arbeitsweltbezogenen Jugendsozialarbeit im Rahmen des Bundesjugendplans mit Betroffenen aufgearbeitet worden. Diese Projekte werden in enger Zusammenarbeit mit Ländern, Trägern der Wohlfahrtspflege und Gemeinden durchgeführt.

Frauenforschung

Die Frauenpolitik der Bundesregierung zielt auf eine gerechtere Gesellschaft, die Frauen und Männern gleichermaßen mehr eigenverantwortete Freiräume zugesteht. Die Bundesregierung hat neben einer Stärkung der organisatorischen Zuständigkeiten auf diesem Feld die wissenschaftlichen Grundlagen für diese Politik erweitert.

Allein beim Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit wurden die Mittel für Frauenforschung und Modellvorhaben von 3,2 Mio DM im Jahr 1985 auf 6,2 Mio DM 1987 und 8,5 Mio DM für 1988 erhöht.

Gefördert werden Forschungsvorhaben in den Bereichen

- Frau und Beruf
- Vereinbarkeit von Familie und Beruf

— Soziale Sicherung von Frauen

— Schutz der Frauen vor Gewalt

— Frauen und Medien

— Frauen und Gesundheit

— Frauen in Familie, Politik und Gesellschaft.

Bund und Länder erstellen z. Z. eine Bestandsaufnahme des Frauenanteils in der wissenschaftlichen Lehre und in der universitären und außeruniversitären Forschung.

Kernbereich der Frauenpolitik der nächsten Jahre ist die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Mit ihrer Offensive für Teilzeitarbeit und den geplanten Programmen zur beruflichen Wiedereingliederung hat die Bundesregierung eine deutliche Priorität gesetzt. Dem tragen Untersuchungen, etwa über Beratungsangebote und -einrichtungen für Frauen, die in das Berufsleben zurückkehren wollen, und Modellvorhaben zur Erprobung familienfreundlicher Arbeitszeiten, Rechnung. In zahlreichen Forschungsarbeiten werden die Auswirkungen neuer Techniken auf die beruflichen Chancen und Belastungen von Frauen untersucht; einige Untersuchungen beschäftigen sich mit den Auswirkungen neuer Techniken auf die Arbeit im Haushalt.

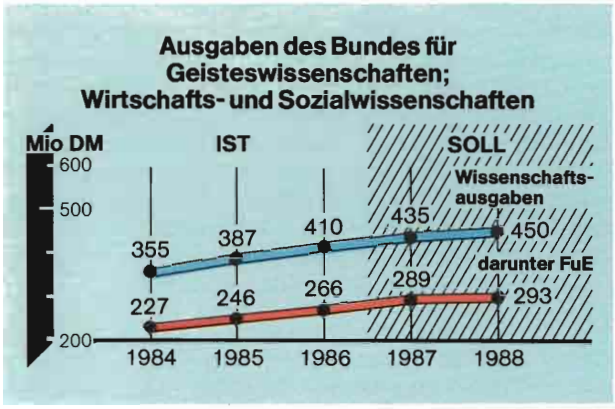
Die Ergebnisse der Frauen- und frauenrelevanten Forschung bilden eine wesentliche Grundlage für die Initiativen der Bundesregierung zur Verwirklichung der Gleichberechtigung. Gleichberechtigung ist aber nicht ausschließlich Sache des Gesetzgebers und der staatlichen Verwaltung; Abbau von Benachteiligungen der Frau und ein gleichberechtigtes Miteinander der Geschlechter lassen sich nicht allein durch Gesetze herbeiführen, sondern brauchen öffentlichen Bewußtseinswandel.

Alten-, Behinderten- und Sozialhilfeforschung

Die Politik der Bundesregierung für alte Menschen und für Behinderte zielt neben der Sicherung ihrer wirtschaftlichen Situation vor allem auf eine erfüllte Lebensführung unter Teilnahme am gesellschaftlichen Leben auch im hohen Alter oder trotz Behinderung.

Im Forschungsbereich ist es daher Ziel, den immer noch zu beobachtenden Mangel an hinreichendem Grundlagen- und Faktenwissen zu beheben. Schwerpunkte in diesem Bereich liegen somit zunächst auf der vielschichtigen Situations- und Bedarfsanalyse. Darauf aufbauend werden bestehende und alternative Hilfen und Einrichtungen empirisch untersucht und modellhaft erprobt. Das Interesse konzentriert sich insbesondere auf die Möglichkeiten ambulanter und mobiler Hilfsdienste, auf die Verhältnisse und Bedürfnisse im Wohnbereich, auf Eigenaktivitäten in den Sektoren Gesundheit, Partnerschaft, Sport, Freizeit, Bildung, Kultur sowie auf die Selbsthilfepotentiale von alten und behinderten Menschen, auf die Lage der Familienangehörigen und der professionellen Pflege- und Betreuungspersonen, hier vor allem der Frauen.

Im Sozialhilfesektor werden weiterhin Ursachen und Wirkungen der Sozialhilfebedürftigkeit sowie Bedarfs-, Warenkorb- und Regelsatzfragen erforscht.



2.22 Querschnittsaktivitäten, Technikfolgenabschätzung (Förderbereich W)

Technikfolgenabschätzung (TA)

Um verantwortliche politische Entscheidungen zu ermöglichen und Vertrauen zu begründen, kommt der Erforschung und Klärung von Chancen und Risiken neuer Technologien große Bedeutung zu. Aber auch unternehmerische Entscheidungen über den praktischen Einsatz neuer technischer Methoden und Verfahren sowie über die Einführung neuer Produkte erfordern immer häufiger umfangreiche TA-Untersuchungen.

Aufgrund möglicher kurz- oder langfristiger Auswirkungen technischer Innovationen auf das menschliche Individuum, auf Gesellschaft und Umwelt sind vor der praktischen Anwendung Chancen und Risiken nicht nur unter wissenschaftlich-technischen und ökonomischen Gesichtspunkten, sondern auch unter sozialen, ökologischen und ethischen Aspekten abzuschätzen und verantwortungsbewußt gegeneinander abzuwägen.

Die TA ist dabei nur ein, allerdings wichtiges, Hilfsmittel für einen rationalen und sachgerechten Diskussions- und Entscheidungsprozeß, der auf wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen und Urteilen aufbauen muß.

Die Bundesregierung hat die Arbeiten der Enquête-Kommission Technikfolgenabschätzung mit großer Aufmerksamkeit verfolgt, sie mißt auch in Kenntnis der vorgelegten Ergebnisse der TA nach wie vor eine hohe Bedeutung bei und trägt dafür Sorge,

— daß eine breite methodische Grundlage gelegt wird, um TA-orientiertes Wissen erarbeiten zu können

— daß dieses Wissen für öffentliche Diskussionen verfügbar gemacht wird und

— daß der innerwissenschaftliche und öffentliche Dialog über politisch aktuelle TA-Fragen in Gang gesetzt wird.

Sie hat deshalb seit 1982 eine ganze Reihe von Forschungsthemen, die diesen Aufgaben gerecht werden, in ihre Förderprogramme, z. B. Fertigungstechnik, Fachinformation, Biotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnik sowie Lasertechnik, aufgenommen.

Sie hat ferner mehrere Maßnahmen ergriffen, um ihren Beitrag zur umfassenden TA-Diskussion politisch wichtiger Themen wie „Saurer Regen und Waldschäden", „In-vitro-Fertilisation, Genomanalyse und Gentherapie" sowie „Informationstechnik" zu leisten.

In Tagungen, Diskussionen und Projektbeiräten wurden dabei in gemeinsamer Arbeit von Wissenschaftlern, Vertretern der Wirtschaft und der Gewerkschaften, von Verbänden, den Kirchen und sozialen Einrichtungen auf diesen Problemfeldern die anstehenden Fragen strukturiert und wichtige, großenteils konsensfähige Vorschläge sowohl für Schwerpunktsetzungen in der Forschungsförderung als z. T. auch für regulative Maßnahmen, etwa zur Risikovorsorge und zur Beantwortung ethischer Fragen, erarbeitet.

Die Einberufung eines „Forschungsbeirats Waldschäden/Luftverschmutzung" im Juni 1983 sowie die Entwicklung eines Forschungsprogramms über Waldschäden, für das bis jetzt ca. 60 Mio DM für über 100 Forschungsprojekte bereitgestellt worden sind, war beispielsweise das Ergebnis eines Symposiums zu diesem Thema Anfang 1983.

Die von der Bundesregierung 1984 eingesetzte interministerielle Kommission „In-vitro-Fertilisation, Genomanalyse und Gentherapie" („Benda-Kommission") hat 1986 Vorschläge zur ethischen und rechtlichen Bewertung der Forschung an menschlichen Embryonen, der in-vitro-Befruchtung und des Einsatzes von Genomanalyse und Gentherapie gemacht.

Als ein Ergebnis dieser Empfehlungen hat die Bundesregierung den Entwurf eines „Embryonen-Schutzgesetzes" erarbeitet und den betroffenen Stellen zur Kommentierung vorgelegt; sie klärt z. Z. rechtliche Fragen der Verantwortlichkeiten von Bund und Ländern in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe.

Schließlich hat ein „Arbeitskreis Informationstechnik" Empfehlungen zur Verbesserung der Qualität von Arbeitsplätzen und zur informationstechnischen Bildung verabschiedet. Diese Handlungsempfehlungen werden derzeit auf ihre Umsetzungsmöglichkeiten in Forschungsprojekte und Modellversuche hin geprüft.

Ergänzend hierzu werden seit 1982 über 40 Forschungsprojekte über Fragen der TA in den Fachprogrammen, wie Energie, Umwelt, Fertigungstechnik, Informations- und Kommunikationstechnik, Fachinformation, Biotechnologie, Lasertechnik, sozialwissenschaftliche Technikforschung bezuschußt.

Die Bundesregierung leistet dadurch gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der Kapazitäten für die TA-Forschung. Sie wird künftig ihre Forschungsförderung ausweiten, auch durch weiteren Aufbau einer TA-Datenbank im Kernforschungszentrum Karlsruhe. In der Datenbank werden Institutionen und Themen der TA-Forschung erfaßt. Sie wurde im „Rohbau" bereits erfolgreich getestet und soll später öffentlich zugänglich gemacht werden.

International ist die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der TA vor allem mit der EG und dem amerikanischen Office of Technology Assessment (OTA) weiterentwickelt worden.

In einer Wechselwirkung zu den TA-Aktivitäten stehen die Arbeiten zur Früherkennung von Chancen und Risiken sowie der Vorsorge- und Wirkungsforschung, die ebenfalls in den letzten Jahren erheblich intensiviert worden sind.

Sonderprogramm zur Förderung ausgewählter Forscher und Forschergruppen

Stand und Qualität wissenschaftlicher und technischer Entwicklung eines Landes werden, im internationalen Vergleich und in der Rückwirkung auf Wissenschaft und Forschung des Landes selbst, wesentlich mitgeprägt durch die besonderen Leistungen einzelner Forscher und Forschergruppen. Zur weiteren Intensivierung herausragender Forschung in Deutschland haben Bund und Länder auf Initiative des BMFT 1985 ein Sonderprogramm zur Förderung ausgewählter Forscher und Forschergruppen beschlossen. Sein Ziel ist es, die Arbeitsmöglichkeiten hervorragender Forscher und Forschergruppen zu verbessern, sie von administrativem Arbeitsaufwand zu entlasten und die Mitarbeit besonders qualifizierter jüngerer Wissenschaftler zu erleichtern. Durch diese besondere Förderung sollen zugleich hervorragende Forschungsleistungen anerkannt werden. Bund (je zur Hälfte BMFT und BMBW) und Länder finanzieren das Programm im Verhältnis 75 : 25. Insgesamt ist es auf ein Gesamtvolumen von rund 150 Mio DM, verteilt über 9 Jahre, angelegt.

Das Programm wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft in eigener Verantwortung abgewickelt. Sie vergibt hierzu seit 1986 den „Förderpreis für deutsche Wissenschaftler im Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Programm". Es werden jährlich etwa 10 Forscher oder Forschergruppen ausgezeichnet. Die Preisträger können besonders flexibel einsetzbare Fördermittel in Höhe von bis zu 3 Mio DM, verteilt auf 5 Jahre, erhalten.

Austausch von Wissenschaftlern

Die Bundesregierung mißt dem Wissenstransfer auf dem Wege des Austausches von Wissenschaftlern nach wie vor hohe Bedeutung zu.

Die Programme des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) und der Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) — vgl. auch Teil VI, Abschnitte 2.2 und 2.3 —, die insbesondere vom Auswärtigen Amt bzw. vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft finanziert werden, werden durch folgende Programme des BMFT im Bereich der Natur-

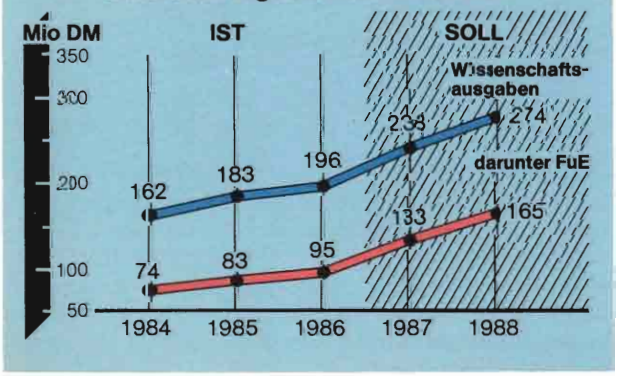
und Ingenieurwissenschaften sowie der Medizin (1987 rund 12 Mio DM) ergänzt:

- Sonderforschungsstipendien und Forschungspreise auf Gegenseitigkeit für hochqualifizierte ausländische Wissenschaftler zur Durchführung von Forschungsvorhaben an deutschen Forschungseinrichtungen (ca. 50 Stipendiaten und ca. 10 Forschungspreise pro Jahr) über die Alexander von Humboldt-Stiftung
- Forschungskooperation Europa, 60 bis 80 Forschungsstipendien an junge hochqualifizierte ausländische Wissenschaft ler aus westeuropäischen Staaten zur Durchführung konkreter Forschungsvorhaben an deutschen Forschungseinrichtungen u. a. auch im Rahmen von zeitlich befristeten Partnerschaften, ebenfalls über die Alexander von Humboldt-Stiftung
- USA-Sonderprogramm, Verleihung des „Humboldtpreises" an anerkannte Natur- und Ingenieurwissenschaftler sowie Mediziner verbunden mit einer Einladung an ein deutsches Forschungsinstitut zu einer längerfristigen Mitarbeit (bis 80 Preisträger pro Jahr über die AvH)
- Förderung der wissenschaftlichen Beziehungen mit der Akademie der Wissenschaften sowie dem Gesundheitsministerium der UdSSR durch den Austausch von deutschen und sowjetischen Wissenschaftlern auch im Rahmen gemeinsamer Projekte über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (ca. je 230 Wissenschaftler)
- Zusammenarbeit deutscher und chinesischer Wissenschaftler bei gemeinsamen Forschungsprojekten im Rahmen der Zusammenarbeit der Max-Planck-Gesellschaft und der Academia Sinica (ca. 41 chinesische, ca. 41 deutsche Wissenschaftler und 8 bis 10 Wissenschaftlergruppen).

Sondermittel zur internationalen Zusammenarbeit

Der BMFT ergänzt damit die entwicklungspolitischen Maßnahmen des Bundesministers für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ), die u. a. den Auf- und Ausbau der wissenschaftlich-technologischen Infrastruktur (Technologiezentren, Forschungsinstitute, wissenschaftliche Untersuchungsdienste) in den Entwicklungsländern unterstützen. Beide Ministerien arbeiten bei der Förderung von Forschung und Technologie für die Dritte Welt eng zusammen. Sie werden dabei vor allem von der Arbeitseinheit Gate (German Appropriate Technology Exchange) der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit unterstützt (im einzelnen siehe Kapitel V.5).

Ausgaben des Bundes für übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten



2.23 Wehrforschung und -technik (Förderbereich X)

Wehrtechnische Forschung befaßt sich — als angewandte Forschung — mit dem Erkennen und Lösen von Problemen als Grundlage für künftige wehrtechnische Produkte. Sie ist Voraussetzung für die Planung und Bereitstellung einer aufgabengerechten Ausrüstung der Bundeswehr und trägt somit im Zusammenwirken mit anderen Kräften zur Erfüllung der Aufgaben der Streitkräfte im Rahmen des Bündnisses bei.

Die Ziele der wehrtechnischen Forschung leiten sich aus der Wechselbeziehung zwischen militärischen Vorgaben — wie etwa der Art der militärischen Bedrohung — und naturwissenschaftlich-technischen Prognosen ab.

Grundsätzlich ist sie gerichtet auf:

- Untersuchung neuer Anwendungsmöglichkeiten naturwissenschaftlicher Phänomene für Wehrmaterial
- Erschließung neuer Eigenschaften für Wehrmaterial
- Beseitigung bisher nicht erkannter Risiken bei Wehrmaterial.

Die wehrtechnische Forschung soll eine möglichst breite und solide technologische Basis für die gesicherte und weitgehend risikoarme Planung und Entwicklung neuen Wehrmaterials und die Beherrschung von „Spitzentechnologien" auf einigen für die Bundeswehr besonders wichtigen Gebieten gewährleisten. Sie soll weiterhin eine fundierte Urteilsfähigkeit für den internationalen Dialog und für die Mitwirkung am Entwurf neuer technischer und militärischer Konzepte sichern.

Zielsetzung, Vorhabensteuerung und Erfolgskontrolle sind wegen ihres unmittelbaren Bezuges zum Planungsprozeß innerhalb der Bundeswehr Aufgaben des ministeriellen Bereiches. Die Durchführung der wehrtechnischen Forschungsvorhaben erfolgt mit Schwerpunkt in den verteidigungsbezogenen Forschungseinrichtungen, die überwiegend grundfinanziert werden. Daneben werden Einzelaufträge auch in der Industrie und an den Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland bearbeitet.

Die Nutzung der Forschungsergebnisse des zivilen Bereiches für verteidigungsbezogene Aufgaben erfolgt auf mehreren Wegen. Einmal wird sie sichergestellt durch gemeinsam abgestimmte, sich ergänzende Programme mit dem BMFT (z. B. bei der Mikro-

elektronik), zum anderen ergibt sie sich aus den organisierten oder allgemeinen wissenschaftlichen Kontakten, z. B. über die Zugehörigkeit zu Sachverständigenausschüssen oder die Arbeit in Forschungseinrichtungen, die zivile und militärische Komponenten enthalten, wie die Fraunhofer-Gesellschaft und die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt.

Sie wird ferner im nationalen Bereich durch die Zusammenarbeit von Forschungsinstituten mit der einschlägigen Industrie und, wo erforderlich, durch eine geeignete Steuerung durch die Amtsseite gewährleistet.

Die schrittweise Konkretisierung des Bedarfs und die finanziellen Rahmenbedingungen zwingen ebenso wie der technische Fortschritt zu einer periodischen Aktualisierung der mittel- und langfristigen Zielsetzung wehrtechnischer Forschung und Technologie.

Diesem Erfordernis hat der BMVg durch die Erarbeitung eines umfassenden Forschungs- und Technologiekonzeptes und durch die jährliche Formulierung einer Forschungs- und Technologieleitlinie auf der Grundlage der FuT-Konzeption Rechnung getragen.

Diese FuT-Konzeption stellt die Basis für die Abstimmung der Forschungs- und Technologieprogramme mit den Allianzpartnern sowie mit dem BMFT dar. Sie dient auch der Förderung industrieller Eigeninitiative zur wehrtechnischen Forschung und Technologie. Die Forschungs- und Technologieleitlinie stellt die Ziele dar und ordnet sie Forschungs- und Technologie-Schwerpunkten zu; ferner gibt sie Vorgaben zur Erreichung dieser Ziele. Sie weist letztlich auch technologische Lücken aus, die als Ergebnis der Schwerpunktsetzung und der Finanzenge nach Abstimmung mit den Allianzpartnern national in Kauf genommen werden müssen.

Die FuT-Konzeption ist in enger Zusammenarbeit zwischen den Streitkräften und der Rüstungsabteilung entstanden. Planung, Steuerung und Kontrolle wehrtechnischer Forschung und Technologie sind dieser Konzeption untergeordnet.

Zur Erfüllung der Aufgaben des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr, die die vorbeugende und klinische Gesundheitsfürsorge, die Wehrpharmazie und das militärische Veterinärwesen einschließen, ist die wehrmedizinische Forschung unerläßlich.

Sie ist eine angewandte Forschung mit dem Ziel, bei Angehörigen der Bundeswehr

- die Anpassung an die Eigentümlichkeiten des Dienstes zu verbessern
- eine Steigerung der Leistungsfähigkeit zu erreichen
- die Widerstandskraft gegen besondere Umwelteinflüsse zu erhöhen
- durch Ermittlung von Leistungs- und Belastungsprofilen eine bessere Integration des Menschen in die hochtechnisierte Umwelt zu ermöglichen und
- die durch die militärische Umwelt oder durch Waffeneinwirkung hervorgerufenen Gesundheitsstörungen frühzeitig erkennen und besser behandeln zu können.

Da der Anpassungsfähigkeit des Menschen an seine Umwelt aber enge Grenzen gesetzt sind, muß sich die wehrmedizinische Forschung auch intensiv mit gesundheitsbelastenden Einwirkungen der militärischen Umwelt auseinandersetzen und auf eine weitestgehende Reduzierung dieser Belastung hinarbeiten.

Klar definiertes Ziel der wehrmedizinischen Forschung ist der Schutz, die Erhaltung und die Wiederherstellung der Gesundheit der Angehörigen der Streitkräfte unter allen denkbaren Bedingungen.

Diese ausschließlich humanitäre Zielsetzung wehrmedizinischer Forschung grenzt alle Vorhaben aus, die der Erprobung oder Optimierung von Waffensystemen dienen.

Neben den sich aus dem Friedensauftrag des Sanitätsdienstes ergebenden wehrmedizinischen Fragestellungen gilt die besondere Aufmerksamkeit der fachlich-wissenschaftlichen Vorbereitung der Versorgung kranker, verletzter und verwundeter Soldaten in einem Kriege.

Hierzu sind die möglichen Bedrohungen zu analysieren und Mittel und Wege zu finden, diesen wirkungsvoll zu begegnen.

Wenn auch der Bereich konventioneller Waffen hierbei nicht vernachlässigt werden darf, so muß doch die besondere Aufmerksamkeit den Einwirkungen von ABC-Waffen gewidmet werden. Insbesondere auf dem Gebiet des medizinischen AC-Schutzes sowie des B-Schutzes müssen immer wieder neue Mittel und ärztliche Verfahren erforscht und entwickelt werden, um Waffenwirkungen abzumildern, den von solchen Waffen Verletzten die bestmögliche Hilfe angedeihen zu lassen oder auch, dem ärztlichen Gewissen folgend, nach den Forschungsergebnissen darauf hinzuwirken, die Einführung, Verbreitung oder Anwendung bestimmter Waffen zu verhindern.

Das Spektrum wehrmedizinischer Forschung umfaßt die gesamte Bandbreite der Medizin und ihrer Randgebiete.

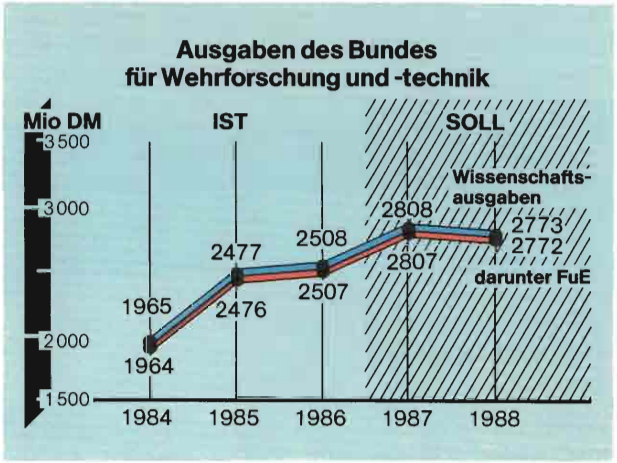
Ziel der wehrtechnischen Entwicklung und Erprobung ist es, aufbauend auf den Ergebnissen der wehrtechnischen Forschung die Modernisierung der Bundeswehrausrüstung auf der Grundlage der Konzeption der Bundeswehr und daraus abgeleiteter konzeptioneller Forderungen durch Bereitstellung einführungsreifen Materials — weitgehend Zusammenarbeit mit Bündnispartnern — vorzubereiten.

Im Vorfeld der Entwicklung von Projekten und Geräten tragen Technologie- und Realisierbarkeitsstudien sowie Komponenten- und Experimentalentwicklungen dazu bei, das technische, zeitliche und finanzielle Risiko künftiger Entwicklungsvorhaben zu begrenzen.

Der Bereich „Geräte und Projekt" umfaßt die Entwicklung und Erprobung konkret geforderten Wehrmaterials vom Konzept bis zum technisch reifen, truppenverwendbaren und in Serie beschaffbaren Produkt.

Aus Gründen der Standardisierung/Interoperabilität und zur Vermeidung von Doppelarbeit ist die Zusammenarbeit im Nordatlantischen Bündnis (NATO) ständige Praxis (vgl. auch Teil V, Abschnitt 2.4). Wenige Entwicklungsprojekte werden ausschließlich national durchgeführt.

In der Forschung findet ebenfalls ein reger Informationsaustausch statt.



Teil IV

Forschungs- und Technologiepolitik in den Ländern

1. Vorbemerkung

Wie seit dem Bundesbericht Forschung 1984 üblich und zur vollständigen Beschreibung der Forschungslandschaft der Bundesrepublik Deutschland auch unverzichtbar, enthält auch dieser Bericht Selbstdarstellungen der Länder zu ihrer Forschungs- und Technologiepolitik.

Neben den Grundsätzen und Schwerpunkten der Forschungspolitik stellen die Länder ihre Hochschul- und außeruniversitäre Forschung sowie Maßnahmen der Technologieförderung und des Technologietransfers und besondere landesspezifische Förderungen dar.

In ihren Berichten haben einige Länder darauf hingewiesen, daß sie zur Verbesserung ihrer Forschungsstruktur, z. T. unter Beratung von Fachkommissionen, Bestandsaufnahmen ihrer Forschungskapazitäten erstellt haben.

Hieran anschließend haben die Landesregierungen Konzepte zur Stärkung der Forschung, der Forschungsaktivitäten der Wirtschaft sowie zum Wissens- und Technologietransfer entwickelt und z. T. bereits umgesetzt.

Besondere Bemühungen gelten der verstärkten Zusammenarbeit und dem Austausch zwischen Hochschulforschung und Wirtschaft. Die Länder bemühen sich intensiv um die Förderung von Zukunftstechnologien, um die Wirtschaftsstruktur langfristig zu verbessern.

Tabelle IV/1
(vgl. auch Tabelle VII/15)

Wissenschaftsausgaben der Länder (ohne Gemeinden)

Land	Wissenschaftsausgaben 1983 (Ist)				Wissenschaftsausgaben 1985 (Ist)				Wissenschaftsausgaben 1986 (Soll)			
	Mio DM	% BIP[1])	DM je Einw.	%	Mio DM	% BIP[1])	DM je Einw.	%	Mio DM	% BIP[1])	DM je Einw.	%
Baden-Württemberg	3512,5	*1,34*	379	*16,5*	3801,7	*1,31*	411	*15,9*	4068,0	*1,30*	438	*16,9*
Bayern	3332,9	*1,15*	304	*15,6*	3726,0	*1,15*	340	*15,6*	3919,0	*1,13*	356	*16,2*
Berlin (West)	1817,7	*2,95*	977	*8,5*	1952,1	*2,80*	1053	*8,2*	1991,0	*2,72*	1065	*8,3*
Bremen	209,9	*0,84*	308	*1,0*	213,7	*0,81*	322	*0,9*	212,4	*0,78*	323	*0,9*
Hamburg	924,3	*1,18*	572	*4,3*	1032,0	*1,19*	651	*4,3*	1093,7	*1,20*	694	*4,5*
Hessen	2044,7	*1,23*	366	*9,6*	2258,3	*1,23*	408	*9,5*	2279,0	*1,19*	412	*9,4*
Niedersachsen	2188,7	*1,32*	302	*10,3*	2404,1	*1,33*	334	*10,1*	2492,0	*1,31*	346	*10,3*
Nordrhein-Westfalen	5214,6	*1,15*	309	*24,5*	6147,8	*1,25*	368	*25,8*	5557,4	*1,08*	333	*23,0*
Rheinland-Pfalz	873,9	*0,98*	240	*4,1*	1007,0	*1,05*	278	*4,2*	1067,7	*1,04*	296	*4,4*
Saarland	426,6	*1,67*	405	*2,0*	461,4	*1,66*	440	*1,9*	495,5	*1,71*	475	*2,1*
Schleswig-Holstein	777,2	*1,31*	297	*3,6*	869,3	*1,36*	333	*3,6*	962,0	*1,43*	368	*4,0*
Bundesgebiet	21322,7	*1,27*	347	*100*	23873,4	*1,30*	391	*100*	24132,5	*1,24*	395	*100*

[1]) Anteil am Bruttoinlandsprodukt des jeweiligen Landes

Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen des BMFT

Rundungsdifferenzen

Anmerkung:
Diese Wissenschaftsausgaben wurden von den Länderfinanzministerien bzw. den Statistischen Landesämtern im Rahmen der Finanzstatistik gemeldet. Die Wissenschaftsausgaben umfassen die gesamten Ausgaben der Hochschulen und Hochschulkliniken sowie die Ausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung außerhalb der Hochschulen. Vgl. auch Tabelle VII/15.

Zur regionalen Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes, der Länder sowie der Wirtschaft vgl. Teil VII, Tab. VII/39 bis VII/41.

2. Forschungsförderung in den einzelnen Ländern

2.1 Baden-Württemberg

1. Baden-Württemberg gehört, auch international gesehen, zu den forschungsintensiven Regionen. Im Land haben 9 Universitäten, 7 Pädagogische Hochschulen, 7 Kunsthochschulen und 39 Fachhochschulen sowie 14 Institute der Max-Planck-Gesellschaft, 14 Forschungsinstitute, Arbeitsgruppen und Dienstleistungseinrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, 3 Großforschungseinrichtungen, 2 internationale Forschungseinrichtungen und 47 weitere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (ohne Museen) ihren Sitz. Hinzu kommen 10 Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung. 1985 arbeiteten 16,7 % des wissenschaftlichen Personals aller Hochschulen, 19,3 % des wissenschaftlichen Personals aller außeruniversitären Forschungseinrichtungen und 23 % des gesamten Forschungs- und Entwicklungspersonals der deutschen Industrie in Baden-Württemberg; der Bevölkerungsanteil liegt bei 15 %. Für Wissenschaft und Forschung hat Baden-Württemberg im Jahr 1985 3,8 Mrd DM aufgewandt (Nettoausgaben). Hiervon entfielen 3,33 Mrd DM auf die Hochschulen und 468 Mio DM auf Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen. An den Hochschulen Baden-Württembergs waren 1986 51 000 Personen beschäftigt, die Zahl der Stellen betrug 34 200; dies ergibt in Vollzeitäquivalenten 15 400 Wissenschaftler und 18 800 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Die Drittmitteleinnahmen der Universitäten des Landes lagen 1985 bei 360 Mio DM, 1986 bei 402 Mio DM. Außerhalb der Hochschulen waren insgesamt 10 788 Personen (in Vollzeitäquivalenten angegeben) in Forschung und Entwicklung tätig, hiervon 4 193 Beschäftigte mit wissenschaftlicher Ausbildung. Knapp die Hälfte dieses FuE-Personals entfällt auf Großforschungseinrichtungen.

   In Baden-Württemberg waren 1985 in Forschungsstätten der Wirtschaft 61 690 Personen (Vollzeitäquivalente, also Mannjahre) tätig. Die gesamten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Wirtschaft betrugen 1983 über 7 Mrd DM. Der Anteil der Patentanmeldungen beim Deutschen Patentamt in München, der auf Anmelder aus Baden-Württemberg entfällt, liegt bei jährlich 22 bis 23 %.

   Die Forschung in Baden-Württemberg ist aber nicht nur quantitativ bedeutsam, sondern sie nimmt auch qualitativ einen hohen Rang ein.

2. In seiner Forschungs- und Wissenschaftspolitik läßt sich das Land von folgenden Grundsätzen leiten:
   - Eine breite und gute Grundlagenforschung braucht als Basis aller Forschungsaktivitäten besondere Unterstützung; die Qualität der Grundlagenforschung bestimmt und sichert den wissenschaftlichen Standard eines Landes.
   - Die Forschungsförderung orientiert sich an der Qualität der Forschung, insbesondere an der Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft des Forschers. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist ein wesentliches Element der Wissenschaftspolitik des Landes.
   - Wissenschaftliche Spitzenleistungen sollen durch Bildung von Forschungsschwerpunkten angeregt und gefördert werden.
   - Der Wissens- und Technologietransfer zwischen den Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen einerseits und der Wirtschaft andererseits soll laufend verbessert werden.
   - Die grenzüberschreitende und internationale Kooperation in der Forschung wird vom Land gezielt ausgebaut und gefördert.
   - Ziel der Technologiepolitik des besonders stark industrialisierten Landes Baden-Württemberg ist es, den Strukturwandel der Wirtschaft zu unterstützen, die Flexibilität und Innovationskraft der Unternehmen aufrecht zu erhalten und zu stärken, um die Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft und damit auch die Arbeitsplätze in den Betrieben des Landes für die Zukunft zu sichern.

3. An den Universitäten Baden-Württembergs werden (1987) 39 Sonderforschungsbereiche von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und über 100 Forschungsschwerpunkte aus Landesmitteln gefördert. Für zwei exemplarische Bereiche sind im folgenden einige forschungspolitische Impulse dargestellt, die die Landesregierung in den letzten Jahren verwirklicht hat:

   3.1 Ausbau der Grundlagenforschung in den Schlüsseltechnologien:

   Informationstechnik/Mikroelektronik
   - Ausbau der Informatik an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart und Aufbau der Informatik an den anderen Universitäten
   - Schwerpunkte CAD/CAM-Systeme an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart
   - Schwerpunkte Handhabungs- und Montagesysteme an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart
   - Schwerpunkt Mikro- und Optoelektronik mit Mikrostrukturlabor an der Universität Stuttgart
   - Einrichtung eines Dünnschichtlabors an der Universität Stuttgart
   - Schwerpunkt Computerlinguistik/Maschinelle Sprachverarbeitung an den Universitäten Stuttgart und Tübingen
   - Schwerpunkt Computerarithmetik an der Universität Karlsruhe
   - Erweiterung des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung in Stuttgart um den Bereich „Zweidimensionale Elektronenstruktur in Halbleitern"

   Fertigungstechnik
   - Schwerpunkt Feinwerktechnik an den Universitäten Stuttgart und Karlsruhe
   - Schwerpunkt technische Laser (Teclas) der Universität Stuttgart und der DFVLR

   Neue Materialien
   - Schwerpunkt Werkstofftechnik, Konstruieren mit Keramik an der Universität Karlsruhe

- Schwerpunkt Werkstofftechnik, faserverbundene Werkstoffe an der Universität Stuttgart
- Erweiterung des Max-Planck-Instituts für Metallforschung um den Bereich Pulvermetallurgie

Energieforschung

- Schwerpunkt technische Flammen (Tecflam) der Universitäten Heidelberg, Stuttgart, Karlsruhe und DFVLR
- Deutsch-arabisches Forschungsvorhaben „Solare Wasserstofferzeugung und Wasserstoffnutzung (Hysolar)" der Universität Stuttgart, der DFVLR und saudiarabischer Universitäten
- Gründungsvorbereitungen für eine baden-württembergische Stiftung „Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstofforschung" mit Standorten in Stuttgart und Ulm

Biotechnologie

- Zentrum für Molekulare Biologie in Heidelberg, eines der fünf gentechnischen Zentren in der Bundesrepublik
- Drei Sonderforschungsbereiche mit biotechnologischer Zielsetzung an den Universitäten Heidelberg und Tübingen
- Erweiterung des Max-Planck-Instituts für Immunbiologie in Freiburg mit Hilfe einer Sonderfinanzierung des Landes um die Bereiche „Entwicklungsbiologie des Immunsystems" und „angewandte Immunologie"
- Unterstützung des Aufbaus einer neuen Abteilung „Biocomputing" im Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) in Heidelberg
- Einrichtung eines Forschungsschwerpunkts für Bioverfahrenstechnik, der von Bund und Land finanziert wird und dessen Träger die Universität Stuttgart und das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik sind, die eng mit den Universitäten Hohenheim und Tübingen zusammenarbeiten.

3.2 Neue Initiativen in den Geistes- und Sozialwissenschaften

Die neuen Technologien schaffen nicht nur „Fortschritt", sondern auch gesellschaftliche, kulturelle und politische Spannungen. Je stärker der technische Fortschritt voranschreitet und in die Privatsphäre des einzelnen eindringt, um so drängender stellen sich die Fragen nach den sozialen Auswirkungen der Technik, nach den ethisch begründeten Grenzen menschlichen Handelns und nach dem Wertesystem und Menschenbild unserer Gesellschaft. In der Aufarbeitung dieser Fragen liegt die große Herausforderung und Chance der Geistes- und Sozialwissenschaften.

Die Förderung der Geistes- und Sozialwissenschaften war und ist deshalb ein wichtiger Bestandteil der Forschungspolitik der Landesregierung. Sie fördert mit beträchtlichen Mitteln 7 geistes- und sozialwissenschaftliche Sonderforschungsbereiche von insgesamt 17 in der Bundesrepublik Deutschland, 20 Forschungsschwerpunkte dieser Ausrichtung und eine ganze Reihe von geisteswissenschaftlichen außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Sie gibt für die Akademie der Wissenschaften in Heidelberg erhebliche Beträge aus. Weitere Beispiele sind die Mitfinanzierung der Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (GESIS) mit Sitz in Mannheim und der Ausbau der Philosophie in Konstanz zu einem Forschungsschwerpunkt „Philosophie und Wissenschaftstheorie". Weitere Ansätze in diesem Förderbereich werden die Einrichtung eines Instituts für Informatik und Gesellschaft in Freiburg sein, das in interdisziplinärer Zusammenarbeit die gesellschaftlichen Folgen des Einsatzes der Informationstechnik und ihre Auswirkungen auf den einzelnen untersuchen soll, und der Ausbau eines sozialwissenschaftlichen Forschungszentrums in Mannheim, das die Universität Mannheim zu einem Kristallisationspunkt für sozialwissenschaftliche Forschung und Lehre in der Bundesrepublik machen soll.

4. Die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hat sich in Baden-Württemberg gut entwikkelt. Es bestehen 6 Institute „an" Universitäten, das Institut für Mikroelektronik Stuttgart, das Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe, das Naturwissenschaftliche und Medizinische Institut an der Universität Tübingen in Reutlingen, das Institut für Lasertechnologien in der Medizin an der Universität Ulm, das Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung und die Stiftung „Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstofforschung" mit Standorten in Stuttgart und Ulm. Weitere „An-Institute" sind in Gründung. Aus dem breiten Bereich der Ressortforschung ist vor allem die Umweltforschung zu erwähnen, die mit dem „Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung" (PEF) und „Projekt Wasser-Abfall-Boden" beim Kernforschungszentrum Karlsruhe und einem Umweltforschungsprogramm beim Umweltministerium angesiedelt ist. Allein für Projekte der Umweltforschung wurden seit 1980 über 30 Mio DM von seiten des Landes eingesetzt.

5. In Baden-Württemberg wurde in den vergangenen Jahren ein flächendeckendes Netz ortsnaher Kontakt- und Vermittlungsstellen für den Technologietransfer bei den Universitäten, Fachhochschulen und Wirtschaftsorganisationen geschaffen. Hierbei arbeiten der Regierungsbeauftragte für Technologietransfer, der zugleich Vorsitzender der Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung ist, Anlaufstellen bei Wirtschaftsorganisationen, Universitäten und Fachhochschulen und zahlreiche Fachberatungsstellen an Universitäten, Fachhochschulen, Fraunhofer-Instituten, Großforschungseinrichtungen und Instituten der industriellen Gemeinschaftsforschung zusammen. Im Zusammenwirken zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Land sind vor allem für den Technologietransfer die erwähn-

ten Institute „an" Universitäten geschaffen worden. Als weitere Maßnahme zur Verbesserung des Technologietransfers an Hochschulen ist die Beteiligung an Messen, die seit 1977 praktiziert wird und 1988 auch die Leipziger Frühjahrsmesse einbeziehen wird, erwähnenswert. Außerdem wurden 1987 an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart Anlaufstellen eingerichtet, die die Wissenschaftler bei der Sicherung ihrer Patent- und Schutzrechte beraten und zugleich die Vermarktung von Forschungsergebnissen unterstützen sollen.

6. Einen breiteren Überblick über die Forschungslandschaft in Baden-Württemberg und das Forschungspotential an Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und in der Wirtschaft enthält der Landesforschungsbericht 1987.

2.2 Freistaat Bayern

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

   Wissenschaftliche Forschung wird sowohl in den Hochschulen als auch in Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen betrieben. Ziel des Freistaates Bayern ist es, die Forschung effizient zu erhalten. Hierzu setzt der Staat Rahmenbedingungen in organisatorischer, rechtlicher und finanzieller Hinsicht, die zu einem günstigeren wirtschaftlichen Klima führen. Der Staat hat insbesondere den Forschungseinrichtungen finanzielle Mittel zur Verfügung zu stellen, sich jedoch im Hinblick auf Art. 5 Abs. 3 Grundgesetz (Freiheit von Forschung und Lehre) wissenschaftslenkender Maßnahmen zu enthalten.

   Der Freistaat Bayern hat 1986 insgesamt 3,79 Mrd DM für die Hochschulen und 371 Mio DM für die wissenschaftlichen Einrichtungen ausgegeben; zusammen sind dies 10,1 % des gesamten Staatshaushalts. Die Personalausstattung der bayerischen Hochschulen konnte weiter verbessert werden. Der Doppelhaushalt 1987/88 sieht die Schaffung von 612 weiteren zusätzlichen Stellen für die Universitäten vor, davon 340 Stellen im Klinikbereich. Beachtliche Mittelerhöhungen konnten für die spezifischen Aufgaben in Lehre und Forschung erzielt werden, deren Haushaltsansätze (Titelgruppen 73, 74, 76 und 99) von 1986 bis 1988 um knapp 20 Mio DM auf rund 184 Mio DM erhöht wurden, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 6,0 % entspricht.

   Die wichtigsten forschungsfördernden Maßnahmen wurden in einem Konzept zur Förderung der Hochschulforschung in Bayern zusammengefaßt, dessen Zielvorstellungen in der Fortschreibung des Hochschulgesamtplans ihren Niederschlag gefunden haben.

   Aus dem Haushalt des Staatsministeriums für Wirtschaft und Verkehr hat der Freistaat Bayern 1986 rund 64,3 Mio DM für die Förderung von Forschung, Entwicklung, Technologie und Fachinformation ausgegeben.

   Bei seiner Forschungs- und Technologiepolitik war und ist der Freistaat Bayern insbesondere bemüht, qualifizierte Forschung in allen Landesteilen — und insbesondere im Grenzland — anzusiedeln. Beispiel hierfür sind die mit beträchtlichen Kosten aufgebauten Universitäten Augsburg, Regensburg, Bamberg, Bayreuth und Passau. Allerdings besteht nach wie vor in der räumlichen Verteilung der Forschungseinrichtungen ein Übergewicht der Region München, wo 2 Universitäten und eine Vielzahl außeruniversitärer Forschungseinrichtungen (Max-Planck-Institute, 2 Großforschungseinrichtungen und ein Forschungszentrum einer weiteren Großforschungseinrichtung, Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung sowie sonstige bedeutende Forschungseinrichtungen) ihren Sitz haben.

   Der Freistaat Bayern wird daher seine Bemühungen weiterhin fortsetzen, auch die anderen Landesteile bei der Errichtung von Forschungseinrichtungen angemessen zu berücksichtigen.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

   Ein wichtiges Anliegen der Forschungsförderung an den Hochschulen ist die Bildung von Forschungsschwerpunkten, wobei besonders leistungsfähige Hochschuleinrichtungen eine verbesserte Grundausstattung erhalten, um auf diese Weise die Einwerbung zusätzlicher Drittmittel zu erleichtern und den evtl. Ausbau zu einem Sonderforschungsbereich zu ermöglichen. Exemplarisch heben sich folgende Forschungsschwerpunkte an den bayerischen Universitäten heraus, teilweise in enger Verknüpfung mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen:

   - Mikrostrukturforschung, einschließlich Mikroelektronik, an den Universitäten Erlangen-Nürnberg, München und Würzburg sowie bei der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen (AIS) in Erlangen und am Fraunhofer-Institut für Festkörpertechnologie in München
   - Biochemie und Gentechnologie in München, Würzburg, Regensburg und Bayreuth, wobei vor allem das Gen-Zentrum an der Universität München und am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried zu nennen ist
   - Umweltforschung, insbesondere Luftschadstofforschung innerhalb des Arbeitsprogramms der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (GSF), die eng mit den Hochschulen zusammenarbeitet
   - Roboter-Technologie an der Technischen Universität München und der Universität Erlangen-Nürnberg
   - Werkstoff- und Materialforschung an den Universitäten Erlangen-Nürnberg, München und Würzburg sowie am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg
   - Kernfusion am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik Garching in Zusammenarbeit vor allem mit den beiden Münchner Universitäten und der Universität Bayreuth

- Luft- und Raumfahrttechnik an der Technischen Universität München und bei der DFVLR in Oberpfaffenhofen
- Geowissenschaften an dem neugegründeten Institut für geologische experimentelle Hochdruckforschung an der Universität Bayreuth
- Polymerforschung an der Universität Bayreuth.

Innerhalb der geisteswissenschaftlichen Disziplinen lassen sich folgende Forschungsschwerpunkte beispielsweise herausgreifen:

- Afrikanologie an der Universität Bayreuth, die in einem Sonderforschungsbereich eingebunden ist
- Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften sowie historische Forschung an den Universitäten Augsburg, Erlangen-Nürnberg und München, die mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen eng zusammenarbeiten; wobei in München vor allem der Monumenta Germaniae Historica, die Historische Kommission und das Institut für Zeitgeschichte zu nennen wären
- Literatur des Mittelalters, die als Sonderforschungsbereich an den Universitäten Würzburg und Eichstätt ausgebaut wurde
- Ost- und Südosteuropakunde, an der auch 4 außeruniversitäre Institute zusammenwirken.

3. *Sonderforschungsbereiche*

An den bayerischen Universitäten sind derzeit 28 Sonderforschungsbereiche eingerichtet, davon 3 an der Universität Bayreuth, 2 an der Universität Erlangen-Nürnberg, 10 an der Technischen Universität München, 6 an der Universität München, 3 an der Universität Regensburg und 4 an der Universität Würzburg. Von diesen 28 Sonderforschungsbereichen sind 3 den Geisteswissenschaften, 16 den Biowissenschaften, 5 den Naturwissenschaften und 4 den Ingenieurwissenschaften zuzuordnen.

4. *Drittmittel*

Den bayerischen Universitäten flossen im Jahr 1985 Drittmittel in Höhe von rund 225 Mio DM zu. Der Umfang der eingeworbenen Drittmittel hat sich somit gegenüber den Jahren 1983 (rund 167 Mio DM) und 1984 (rund 195 Mio DM) weiter erhöht.

5. *Kooperation mit der Wirtschaft*

An den bayerischen Hochschulen entwickeln sich verschiedene Formen und Möglichkeiten der intensiven Kontaktpflege und der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Wirtschaft, wobei besonders folgende Einrichtungen und Aktivitäten zu nennen sind:

- Die beiden Kontaktstellen für Forschungs- und Technologietransfer an den Universitäten Bayreuth und Erlangen-Nürnberg, das „Zentrum für angewandte Mikroelektronik der bayerischen Fachhochschulen (ZAM) e. V.", sog. Applikationszentren an der Universität Erlangen-Nürnberg und an der Technischen Universität München auf dem Gebiet der Robotertechnik und Technologiezentren (Erlangen-Nürnberg, München und Würzburg).
- Folgende Kooperationsverträge von Hochschulen mit Industriefirmen:

  Die Kooperationsvereinbarung zwischen der TU München und der Firma Siemens zur Errichtung des Walter-Schottky-Instituts für physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik;

  die Vereinbarung der Universität Erlangen-Nürnberg mit der Firma Siemens zur Durchführung des „Projekts Automatisierte Produktionssysteme (PAP)";

  ein besonderes Modell der Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Wirtschaft stellt das geplante Bayerische Forschungszentrum für Wissensbasierte Systeme („Künstliche Intelligenz") dar, mit dem Synergie-Effekte im Zusammenwirken von Hochschulen (Erlangen-Nürnberg, TU München, Passau) und der interessierten Wirtschaft erzeugt werden sollen.
- Wesentliche Anstöße für die Forschungslandschaft gehen auch von den Stiftungsprofessuren der Wirtschaft aus. Inzwischen sind 5 an den bayerischen Universitäten eingerichtet oder verbindlich geplant.

6. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Der Freistaat Bayern fördert wirtschaftsnahe Forschung und Entwicklung, Innovation und neue Technologien, wobei auf folgende Maßnahmen hingewiesen wird:

- Zur Verbesserung der Fachinformations-Infrastruktur wurden in Form eines landesweiten Netzes bei wirtschaftsnahen Institutionen regionale Informationsvermittlungsstellen geschaffen; derartige Einrichtungen befinden sich

  beim Ostbayerischen Technologie-Transfer-Institut e. V. (OTTI) in Regensburg,

  bei der Landesgewerbeanstalt Bayern (LGA) in Nürnberg und Hof,

  bei den Industrie- und Handelskammern in Aschaffenburg, Augsburg, Lindau, München und Würzburg,

  bei dem Zentrum für Angewandte Mikroelektronik der bayerischen Fachhochschulen (ZAM) e. V. in Burghausen.

  Beim Bauzentrum München besteht das branchenbezogene Bauinformations-Zentrum (BIZ).
- Der Verbesserung der Fachinformations-Versorgung für die Wirtschaft in Bayern kommen auch die rund 20 Informationsvermittlungsstellen zugute, die der Bundesminister für Forschung und Technologie im Rahmen eines Modellversuchs fördert.
- Als Hilfe zur Selbsthilfe für die gewerbliche Wirtschaft unterstützt der Freistaat Bayern seit 1981 den Aufbau der Datenbank Druck, Papier, Textil.
- Bestandteil des Bayerischen Technologie-Beratungs-Programms ist ein Technologietransfer-

Verbund-System, dem neben den Kontaktstellen an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auch Kon taktstellen bei den Industrie- und Handelskammern, den Handwerkskammern und der Landesgewerbeanstalt Bayern angehören.

Jährlich werden ca. 800 Beratungen aus dem Programm bezuschußt.

- Einen weiteren Grundpfeiler staatlicher Technologie- und Innovationsförderung stellt das Bayerische Innovationsförderungsprogramm dar. Im Rahmen dieses Programms werden risikoreiche Erstinnovationen mittelständischer Unternehmen bis zur Entwicklung eines Prototyps gefördert. Förderkriterien sind insbesondere Neuheit, Innovationshöhe und Risikoumfang. Das Programm, in dem auch Professoren der Hochschulen als Gutachter und Projektleiter eingeschaltet werden, wird von der Wirtschaft voll angenommen.

- Das Bayerische Innovationsförderungsprogramm erfährt seit 1985 eine Ergänzung durch das Bayerische Technologie-Einführungs-Programm. Im Zuge dieses neuen Programms soll mittelständischen Unternehmen der Einsatz zukunftsträchtiger Technologien in Produkten und in der Produktion erleichtert werden.

- Um der bayerischen mittelständischen Wirtschaft, die in der Regel die notwendigen Forschungsarbeiten nicht oder nicht in dem erforderlichen Umfang selbst durchführen kann, den Anschluß an die technische Entwicklung zu ermöglichen, fördert der Freistaat Bayern Vorhaben der industriellen Gemeinschaftsforschung mit Zuwendungen. Dabei handelt es sich um Projekte, die vor allem in branchenbezogenen Einrichtungen der indsutriellen Gemeinschaftsforschung oder in hochschulfreien, anwendungsorientierten Forschungsinstituten durchgeführt werden.

- Nach dem Programm zur Förderung der rationellen Energiegewinnung und -verwendung werden u. a. Vorhaben zur Entwicklung und Einführung neuer Energietechnologien gefördert. Zur Begutachtung und wissenschaftlichen Begleitung von Fördervorhaben werden auch Hochschulinstitute eingeschaltet. Auf diese Weise und durch Informationsaustausch mit Hochschulen wird der Technologietransfer auf diesem Gebiet gepflegt.

7. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr hat einige umfangreiche Maßnahmen zur Verbesserung und Stärkung der Infrastruktur auf dem Gebiet der angewandten Forschung getroffen:

- Um vor allem den kleinen und mittleren Unternehmen die rasche Anwendung der Mikroelektronik zu ermöglichen und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern, fördert der Freistaat Bayern neben Aufbau und Betrieb der „Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen" der Fraunhofer-Gesellschaft in Erlangen im Rahmen einer Sonderfinanzierung auch den Ausbau der Einrichtungen des Fraunhofer-Instituts für Festkörpertechnologie in München. Diese Aktivitäten werden in den Jahren 1985 bis 1990 mit ca. 33 Mio DM gefördert.

- Am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg wird ein Verbundforschungsvorhaben zur anwendungsorientierten Erforschung des Sol-Gel-Prozesses zur Herstellung und Verwendung neuer Werkstoffe gemeinsam mit den Universitäten Erlangen-Nürnberg und Würzburg durchgeführt. Dafür wurden aus dem Haushalt des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Verkehr ca. 7 Mio DM bewilligt.

- Weiterhin hat sich der Freistaat Bayern bereiterklärt, zur Teilfinanzierung eines Neubaus für das Fraunhofer-Institut für Festkörpertechnologie in München eine Sonderzuwendung in Höhe von 20 Mio DM zu gewähren.

- Zudem wird der Grunderwerb, Bau und Erstausstattung für die Verlagerung des Fraunhofer-Instituts für Lebensmit teltechnologie und Verpackung von München nach Weihenstephan vom Freistaat Bayern mit rund 21 Mio DM sonderfinanziert.

- Mit Haushaltsmitteln in Höhe von 10 Mio DM sonderfinanziert der Freistaat Bayern in den Jahren 1986 bis 1990 anteilig den Grunderwerb, die Errichtung und die Erstausstattung des Neubaus des Fraunhofer-Instituts für atmosphärische Umweltforschung in Garmisch-Partenkirchen.

- Der Freistaat Bayern hat für eine anteilige Finanzierung der Errichtung eines Zentrums für die europäische Raumfahrt Mittel in Höhe von ca. 42 Mio DM bereitgestellt. Dieses Zentrum soll bei der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt eingerichtet werden und wird — entsprechend der vorhandenen Infrastruktur — Anlagen in Oberpfaffenhofen bei München und Köln-Porz betreiben.

8. *Nachwuchs: Fiebiger-Plan*

Über die bereits erwähnten Maßnahmen und Programme hinaus hat der Freistaat Bayern ein spezielles Programm zur Förderung hochqualifizierter Nachwuchswissenschaftler beschlossen (sog. Fiebiger-Plan), nach welchem von 1985 bis 1990 pro Jahr 20 Professorenstellen der BesGr. C 2 und C 3, also zusammen 120 Professorenstellen, zur Verfügung gestellt werden. Gegenwärtig sind etwa 50 Stellen des Kontingents 1985, 1986 und 1987 besetzt.

2.3 Berlin

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

In Berlin wurden 1986 mehr als 4 Mrd DM für Wissenschaft, Forschung und Lehre in Hochschulen,

außeruniversitären Einrichtungen und in der Wirtschaft ausgegeben. Mit fast 100 000 Studenten, ca. 40 000 Beschäftigten im Wissenschaftsbereich, davon 12 000 Wissenschaftlern und über 200 Forschungseinrichtungen ist Berlin ein wissenschaftliches Zentrum von internationalem Zuschnitt.

Wissenschaftspolitik in Berlin knüpft an wissenschaftliche Traditionen an und stützt sich auf ein nach dem Kriege wieder entwickeltes differenziertes Wissenschaftssystem von hoher Qualität: die Universitäten, die Fachhochschulen, die außeruniversitären Forschungseinrichtungen und eine gute Infrastruktur. Sie fördert die Wissenschaften in ihrer Breite von den Kulturwissenschaften bis zu den technischen Disziplinen, von der Grundlagenforschung bis hin zur angewandten Forschung. Forschungspolitik in Berlin berücksichtigt, daß Innovationen nur begrenzt planbar und abhängig sind von einem dicht vernetzten, wissenschaftlich arbeitenden Potential, das auch durch die kulturelle Attraktivität der Region begünstigt wird.

Traditionelle Schwerpunkte sind in Berlin

- die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung und
- die Geistes- und Sozialwissenschaften

in den letzten Jahren sind

- informationstechnische Forschung
- Produktions- und Konstruktionstechnik
- Umwelt-, Energie- und Verkehrsforschung sowie
- Gesundheitsforschung

verstärkt worden. Neue Aufgabenbereiche, wie z. B. in der Laser- und Weltraumtechnik, sind durch „institutionelle Grundinvestitionen" in Arbeit genommen.

Das System der wissenschaftlichen Einrichtungen wird ständig erweitert und modernisiert: Durch Initiativen zu neuen Forschungseinrichtungen, durch Überprüfung (Beiräte, Evaluationen, Forschungsberichte, Gutachten) bestehender Einrichtungen und Arbeitsschwerpunkte. Entscheidend ist die Fähigkeit der Einrichtungen, hochrangige Forscher zu berufen.

Die Schwerpunktkataloge im Forschungsbereich der Bundesländer sind sich z. T. sehr ähnlich. Es geht nicht um ein flächendeckendes Angebot, um den Versuch der Konkurrenz auf allen Gebieten. Vielmehr versucht Berlin, in den Schwerpunkten das eigene Profil deutlich werden zu lassen und die Mittel langfristig auf die Ansätze zu konzentrieren, die zukunftsweisend und qualitativ tragfähig sind. Ein nicht unerheblicher Teil der wissenschaftlichen Einrichtungen Berlins ist auf diese Weise in den letzten Jahren entstanden bzw. hat eine wissenschaftliche Neuorientierung erfahren. Beispielhaft sollen hier genannt werden

- Neuorientierung des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung
- Aufbau des Wissenschaftskollegs zu Berlin als neue Art der Forschungsförderung
- Aufbau der Abteilung „Integrierte Optik" am Heinrich-Hertz-Institut
- Gründung des Konrad-Zuse-Zentrums für Informationstechnik
- Aufbau des Instituts für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik der Fraunhofer-Gesellschaft

und zuletzt die im Jahre 1987 gegründete Akademie der Wissenschaften, die ihre Eigenart in der interdisziplinären anwendungsbezogenen Forschung haben soll.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

2.1 Hochschulforschung

Die Qualität der Lehre ist wesentlich von den Leistungen in der Forschung abhängig. Angesichts der bestehenden Investitionsprobleme sind die Hochschulen darauf angewiesen, an einem langfristigen Forschungsprofil zu arbeiten. Die Berliner Universitäten haben schon sehr früh, z. T. noch vor den entsprechenden Vorschlägen des Wissenschaftsrates, ein inneruniversitäres Instrument der Förderung von Forschungsschwerpunkten aus zentralen Mitteln entwickelt. Mit diesem Instrument soll die Kooperation mehrerer Wissenschaftler in Projekten mit übergreifender Fragestellung für Drittmittelanträge, Sonderforschungsbereiche und Forschergruppen gefördert werden. Diese Förderung ist zeitlich befristet. An der Freien Universität Berlin gibt es z. Z. ca. 60, an der Technischen Universität Berlin ca. 30 geförderte Projekte dieser Art.

Im Rahmen sektoraler Forschungsschwerpunkte des Landes erfolgt auch eine besondere Profilierung bestimmter Bereiche der Hochschulen.

Die Hochschulforschung wird vor allem durch die Sonderforschungsbereiche strukturiert. Gegenwärtig werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft folgende Sonderforschungsbereiche in Berlin gefördert:

SFB Nr. 6 Struktur und Dynamik von Grenzflächen

SFB Nr. 9 Struktur, Funktion und Biosynthese von Peptiden und Proteinen

SFB Nr. 69 Geowissenschaftliche Probleme in ariden Gebieten

SFB Nr. 174 Risikoabschätzung von vorgeburtlichen Schädigungen

SFB Nr. 181 Hochfrequenter Rollkontakt der Fahrzeugräder

SFB Nr. 203 Rechnerunterstützte Konstruktionsmodelle im Maschinenwesen

SFB Nr. 312 Gerichtete Membranprozesse

SFB Nr. 335 Anisotrope Fluide

SFB Nr. 337 Energie- und Ladungstransfer in molekularen Aggregaten.

SFB Nr. 339 Schaufeln und Scheiben in Gasturbinen

Die DFG fördert ferner eine Forschergruppe auf dem Gebiet „nichttechnische Komponenten des Konstruktionshandelns bei zunehmendem CAD-Einsatz".

Ein Beweis für die Effizienz der Hochschulen und ihre Bereitschaft, auch mit Partnern der Wirtschaft zu kooperieren, sind die Drittmitteleinnahmen. Die Drittmittel der 3 Kuratorialhochschulen und der 3 Fachhochschulen weisen eine steigende Tendenz auf und betrugen 1986 über 120 Mio DM. Hinzu treten inzwischen eine Reihe von Stiftungsprofessuren aus der Wirtschaft, deren Besetzungsverfahren z. T. noch laufen.

2.2 An-Institute

In den letzten Jahren sind als neues Instrument auch in Berlin sog. „Institute *an* Universitäten" eingerichtet worden. Sie eignen sich besonders für eine praxisnahe Forschung, da sie privatrechtlich organisiert sind, aber mit der Hochschule durch einen Kooperationsvertrag und durch Personalunion auf der Leitungsebene mit dem korrespondierenden Hochschulinstitut verbunden sind.

Erfolgreich tätig sind bereits die folgenden Institute:

- Ingenieurgesellschaft für Aggregatetechnik und Verkehrsfahrzeuge mbH (IAV) an der Technischen Universität Berlin
- Institut für Bahntechnik GmbH (IFB) an der Technischen Universität Berlin
- Laser-Medizin-Zentrum GmbH Berlin an der Freien Universität Berlin
- Festkörper-Laser-Institut Berlin GmbH an der Technischen Universität Berlin
- Weltraum-Institut Berlin GmbH an der Freien Universität Berlin.

Auch das von der Firma Schering und dem Land Berlin gemeinsam getragene

- Institut für Genbiologische Forschung Berlin GmbH

ist durch seinen Leiter und einen Kooperationsvertrag mit der Freien Universität Berlin verknüpft.

Selbstverständlich arbeiten wissenschaftliche Einrichtungen Berlins über weitere Kooperationsverträge auch ohne institutionellen Rahmen mit Wirtschaftsunternehmen zusammen. Zwischen einer Reihe von außeruniversitären Instituten und den Universitäten gibt es Vereinbarungen über gemeinsame Berufungen.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Technologieförderung ist unter dem Gesichtspunkt der Modernisierung der Berliner Wirtschaftsstruktur, der Gewinnung und langfristigen Sicherung von Arbeitsplätzen ein wesentlicher Bereich der Berliner Wirtschaftspolitik.

Ein typisches Berliner Strukturproblem ist das unterentwickelte industrielle Forschungspotential vor allem im Bereich der kleinen und mittleren Betriebe der Berliner Wirtschaft. Hier macht sich der geographische Standortnachteil Berlins deutlich bemerkbar. Wesentliche Impulse gehen somit vom öffentlichen Forschungssystem aus.

Die institutionelle Forschungsförderung, die außerhalb der Hochschulen zu einem großen Teil zum Bereich der gemeinsamen Finanzierung mit Bund und Ländern gehört, wird durch die Bildung sektoraler Förderschwerpunkte und durch die Projektförderung ergänzt, die eine Querschnittsfunktion haben. In Einzelfällen kann über einen Titel „nichttechnische Forschung" kurzfristig und flexibel wichtiger Forschungsbedarf aufgegriffen werden, z. B. durch ein Sofortprogramm „Sozialwissenschaftliche Aidsforschung", das gerade aufgelegt wird.

Hochschulen, außeruniversitäre Einrichtungen, Unternehmen der Industrie wirken, z. T. unterstützt durch besondere Programme des Landes, in einem technologiepolitischen Rahmen zusammen. Die Schwerpunkte sind:

- Mikroelektronik/Informationstechnik
- Biotechnologie/Gentechnologie
- Energieforschung
- Verkehrsforschung
- Umwelttechnologie, Rohstoff- und Recyclingforschung,
- Fertigungstechnik
- Raumfahrttechnologie
- Material- und Werkstofftechnik.

Die Projektförderung wirkt als ein erprobtes Instrument zeitlich befristeter Zusammenarbeit von Forschungsinstituten, Ingenieurbüros und industriellen Entwicklungsabteilungen. Als Beispiel ist das Projekt BERKOM (Berliner Kommunikationssystem) zu nennen, das die Entwicklung eines multifunktionalen Breitband-Kommunikationssystems (Hochgeschwindigkeits-Datenübertragungsnetz) als Pilotnetz vorsieht.

Wesentlich für das Image des Wissenschaftsstandorts Berlin ist das Klima für Innovationen. Gleichzeitig ist es aber auch notwendig, Instrumente bereitzustellen, die insbesondere die kleinen und mittleren Unternehmen bei der Entwicklung innovativer Produkte und Verfahren unterstützen. Dazu gehört, das Potential der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen für die Unternehmen zu erschließen.

In den Berliner Hochschulen wurden die ersten Transferstellen an bundesdeutschen Hochschulen errichtet. Deren Aufgabe ist es, Kontakte zwischen Wissenschaft und Wirtschaft herzustellen, um die Übertragung von Forschungsergebnissen in die Praxis zu erleichtern.

Bei der Technischen Universität Berlin hat sich die bereits seit 1977 bestehende Agentur „TU-Transfer" außerordentlich bewährt. Die Freie Universität Berlin hat Mitte 1984 eine „FU-Forschungsvermittlungsstelle" eingerichtet, die Technische Fachhochschule Berlin verfügt seit Mitte 1985 ebenfalls über eine Transfereinrichtung. Anfang 1987 hat die Hochschule der Künste eine Design-Transferstelle eingerichtet.

Die außeruniversitären Institute verfügen z. T. über eigene Transferbeauftragte.

Den Hochschultransferagenturen steht auf der Seite der Wirtschaft die Technologievermittlungsagentur (TVA e. V.) gegenüber. Dieser Organisation obliegt es, Kooperationswünsche der Industrie mit der Wissenschaft zu koordinieren und insbesondere den kleinen und mittelständischen Betrieben bei der Umsetzung konkreter Leistungspakete zu helfen.

Im Rahmen dieser Transferkonzeption ist eine Reihe von Instrumenten entwickelt worden, die sich inzwischen bewährt haben.

- Der Innovationsassistent: seit September 1982 kann die Einstellung und Beschäftigung von Hochschulabsolventen als Fach- und Führungskräfte in kleinen und mittleren Unternehmen der Berliner Wirtschaft mit einer Zuwendung von 40 % des steuerpflichtigen Bruttogehaltes für die Dauer von 12 Monaten gefördert werden.
- Die Technologiepartnerschaften durch direkte Kooperationsverträge zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und einzelnen Betrieben (z. B. zwischen der TU Berlin und Siemens auf dem Gebiet der Software-Entwicklung oder zwischen der TU Berlin und IBM auf dem Gebiet des rechnergestützten Konstruierens).
- In den weiteren Zusammenhang gehören auch das Berliner Innovations- und Gründerzentrum (BIG) und der Technologie- und Innovationspark (TIP). Berlin hat die Vorreiterrolle beim Aufbau von Gründerzentren übernommen. Kleine, hochspezialisierte Technologiefirmen bekommen die Chance, sich in den Gebäuden der ehemaligen AEG niederzulassen. In der Nähe etablierter Forschungsinstitute wird den Unternehmen in den schwierigen Aufbaujahren eine Unterstützung gewährt durch zeitlich befristete Zuschüsse zu den allgemeinen Büro- und Verwaltungsleistungen. Den jungen Unternehmen wird dadurch ein attraktives Umfeld geboten. Dieses bisher weitgehend positiv verlaufene Experiment muß sich künftig unter marktwirtschaftlichen Bedingungen bewähren.

4. *Sonstige Maßnahmen*

Eine wichtige Zukunftsaufgabe ist es, über die bestehenden Partnerschaften und Kooperationen in einzelnen Bereichen noch gezielter die internationale Zusammenarbeit zu suchen, im Rahmen der Forschungsprogramme der EG (bisher ist Berlin z. B. an ESPRIT, RACE und BRITE beteiligt), der Kooperation mit außereuropäischen Industrieländern aber auch mit Schwellenländern und Staaten der Dritten Welt. Die besondere Lage Berlins muß durch eine besonders aktive internationale Zusammenarbeit kompensiert werden. Dazu gehört der hohe Anteil ausländischer Studenten an den Berliner Hochschulen, der wissenschaftliche Austausch, internationale Kooperationen im Rahmen konkreter Projekte (z. B. im Rahmen des Sonderforschungsbereichs „Aride Gebiete") sowie die Bündelung regionenspezifischer Forschung in den Universitäten und wissenschaftlichen Einrichtungen unter dem Gesichtspunkt der Ausbildung, der Information und der Anwendung des Wissens für kulturelle ökonomische und politische Kooperationen.

Forschungspolitik ist immer offen. Die Herausforderungen und damit die Akzente verändern sich ständig. Sie kann nur die Bedingungen schaffen, die geeignet sind, Qualität zu fördern und sie muß versuchen, die richtigen Fragen zu formulieren.

2.4 Freie Hansestadt Bremen

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Im Hochschulgesamtplan 1987 — 1991 und im Forschungsinfrastrukturplan 1987 — 1995 (beide vom Senat der Freien Hansestadt Bremen im Mai 1987 beschlossen) sind die Ziele, Leitlinien und Schwerpunkte der Wissenschafts- und Forschungspolitik der Freien Hansestadt Bremen dargelegt. Insbesondere mit der Beschlußfassung über den Forschungsinfrastrukturplan, der für den Ausbau der Forschungsinfrastruktur im Lande Bremen mit einem Zeit- und Planungshorizont bis 1995 ein zusätzliches Mittelvolumen von 400 Mio DM vorsieht, unterstreicht der Senat die Priorität und den zentralen Stellenwert, die er — angesichts erheblicher Wirtschaftsstrukturprobleme — auch unter schwierigsten Haushaltsbedingungen dem weiteren Ausbau der Forschungsinfrastruktur für die künftige ökonomische und soziale Entwicklung Bremens beimißt.

Ausgehend davon, daß die klassischen Metropolen und Oberzentren als Trendführer vom gegenwärtig ablaufenden Prozeß schneller ökonomischer und technischer Veränderungen besonders betroffen sind, da sie einen ökonomisch bedeutsamen Teil ihrer herkömmlichen Funktionen verlieren und insoweit eine Neupositionierung im Gefüge der interregionalen Arbeitsteilung vornehmen müssen, hält die Bremer Forschungspolitik eine solche Neupositionierung angesichts der veränderten weltweiten Rahmenbedingungen nur auf der Basis einer leistungsfähigen Wissenschafts- und Forschungsinfrastruktur für möglich, da diese zu einem entscheidenden, an Bedeutung noch weiter zunehmenden Standortfaktor geworden ist, der in wachsendem Maße die Wettbewerbsfähigkeit von Regionen und Oberzentren bestimmt.

Unter Berücksichtigung des Nachholbedarfs Bremens konzentrieren sich deshalb die forschungspolitischen Anstrengungen des Senats in den nächsten Jahren in erster Linie auf die Schaffung leistungsfähiger, zukunftsorientierter und hinreichend ausdifferenzierter wissenschaftlicher Grundstrukturen (durch Umstrukturierung, Modernisierung und Ausbau des Bestandes im universitären und außeruniversitären Bereich), die zugleich — auch unter Berücksichtigung der regionalen Wirtschaftsstruktur und daraus abgeleiteter Anforderungen — Schwerpunktbildungen und

die Ansiedlung weiterer außeruniversitärer Forschungseinrichtungen ermöglichen. Langfristig dabei verfolgtes Ziel ist der Aufbau einer wissenschaftlichen Infrastruktur, die auch im Hinblick auf zukünftige Entwickungen und Anforderungen der oberzentralen Funktion Bremens in jeder Hinsicht — sowohl qualitativ wie auch quantitativ — Rechnung trägt.

Schwerpunkte für den weiteren Ausbau sowohl des Hochschul- wie auch des außeruniversitären Forschungsbereichs sind nach dem Forschungsinfrastrukturplan insbesondere die Bereiche (einschließlich der jeweils komplementären Fachrichtungen):

- Meeresforschung/Polarforschung/Meerestechnik
- Umweltforschung/-technik, Biotechnologie, Gesundheit
- Informationstechnik und Mikroelektronik
- Werkstoff- und Produktionstechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik;

hinzu treten einzelne Schwerpunktförderungen im geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereich.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

Träger der institutionell geförderten Forschung in der Freien und Hansestadt Bremen sind die Universitäten Bremen, 17 vorwiegend kleinere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bzw. Außenstellen/Teilinstitute solcher Forschungseinrichtungen, die ihren Hauptsitz nicht im Lande Bremen haben, sowie 3 Fachhochschulen. Mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (Großforschungseinrichtung) und dem Deutschen Schiffahrtsmuseum (Forschungsmuseum der Blauen Liste) sind 2 Einrichtungen in die gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder gemäß Artikel 91b GG einbezogen.

Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind in der Regel über Kooperationsverträge mit der Universität Bremen verbunden, die leitenden Wissenschaftler dieser Einrichtungen sind in diesem Rahmen in der Regel zugleich Professoren der Universität (gemeinsames Berufungsverfahren).

Neben dem weiteren Ausbau der Meeres- und Polarforschung, die inzwischen den bedeutsamsten Forschungsschwerpunkt im Lande Bremen darstellt, sind folgende, inzwischen begonnene Einzelausbaumaßnahmen hervorzuheben:

- an der Universität Bremen erfolgt ein weiterer Ausbau des Fachbereichs Produktionstechnik (2. Ausbaustufe);
- im außeruniversitären Bereich erfolgt im engen (auch räumlichen) Verbund mit dem Fachbereich Produktionstechnik der Universität im Rahmen des Forschungszentrums für Oberflächentechnik die Konzentration und der Ausbau der Werkstofftechnik/Oberflächentechnik/Lasertechnik (Materialbearbeitung)/Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung/Qualitätssicherungstechnik; in diesem Zusammenhang erfolgt auch eine Neuordnung der amtlichen Materialprüfung des Landes Bremen, die dem Institut für Werkstofftechnik zugeordnet wurde;
- Aufbau eines Forschungsschwerpunktes Raumfahrttechnik/Weltraumforschung an der Universität Bremen, auch durch den Bau eines Fallturmes für Kurzzeitexperimente unter Schwerelosigkeit;
- Aufbau eines CIM-Integrationszentrums am Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft;
- Aufbau eines Zentrums für Sozialpolitik in der Universität Bremen.

Anträge auf Einrichtung eines Sonderforschungsbereichs an der Universität Bremen (Sozialwissenschaften, Marine Geowissenschaften, Meereschemie) befinden sich gegenwärtig in Vorbereitung.

Die Drittmittelentwicklung aller bremischen Forschungseinrichtungen wies in den letzten Jahren eine deutlich steigende Tendenz auf, die Drittmittel-IST-Ausgaben der Universität stiegen von 1984 auf 1986 von 7,1 Mio DM auf 13,7 Mio DM; dies entspricht einer Steigerungsrate von 93 %.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Die Maßnahmen zur Modernisierung, zur Umstrukturierung und zum Ausbau der wissenschaftlichen Infrastruktur und zur Ansiedlung weiterer außeruniversitärer Forschungseinrichtungen werden ergänzt durch Maßnahmen des 1987 fortgeschriebenen Bremischen Innovationsprogramms zur Förderung des Technologietransfers und der Technologieentwicklung in der Wirtschaft. Hierfür sind im Bremischen Innovationsprogramm für den Zeitraum 1988 — 1991 67 Mio DM und ab 1992 jährlich 28 Mio DM vorgesehen. Das Programm 1988 — 1995 hat folgende Ziele bzw. enthält folgende Maßnahmen:

- Verstärkung der Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, z. B. durch die Förderung von gemeinsamen FuE-Vorhaben der gewerblichen Wirtschaft mit Forschungseinrichtungen bzw. Hochschulen, durch Einrichtung von Transferstellen in Hochschulen als Ansprechpartner für die Wirtschaft sowie durch die Einrichtung eines Technologietransferzentrums an der Hochschule Bremerhaven im Hinblick auf die besonders schwierige regionale Wirtschaftsstruktursituation;
- Förderung des Personaltransfers, z. B. durch die Programme „Innovationspraktikum" für Studenten, „Innovationsassistent" für Hochschulabsolventen sowie „Forscher in die Industrie" für das wissenschaftliche Personal in Hochschulen;
- Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen, z. B. durch den Ausbau des erfolgreich arbeitenden Bremer Innovations- und Technologiezentrums (BITZ) in unmittelbarer Nachbarschaft zur Universität Bremen, durch den Aufbau eines Technologieparks im Umfeld der Universität Bremen sowie durch die

Einrichtung eines Innovations- und Technologiezentrums in Bremerhaven;

- Verbesserung der Informationen über neue Technologien, z. B. durch die Förderung der Patentschriftenauslegestelle in der Hochschule Bremen, durch die Verbesserung des Technischen Beratungsdienstes im Lande Bremen, durch die Fortführung der bremischen Außenstelle des VDI/VDE Technologiezentrums Informationstechnik sowie durch die Verstärkung der Förderung von Messen und Messenbeteiligungen;
- Förderung neuer Schlüsseltechnologien durch den Aufbau von technologiespezifischen Transferstellen für Umwelttechnologie, Mikroelektronik, Meerestechnik, Biotechnologie und Werkstofftechnik sowie durch die Förderung der Anwendung moderner Informations- und Kommunikationstechniken.

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

Einen weiteren Schwerpunkt der Arbeit des Senats stellt das Programm „Arbeit und Umwelt" dar, in dessen Rahmen in größerem Umfang umweltrelevante Forschungs- und Entwicklungsarbeiten vorgesehen sind. In Planung und im Aufbau begriffen sind Programme zu den interdisziplinären Schwerpunkten „Arbeit und Technik" sowie „Technik und Bildung".

2.5 Freie und Hansestadt Hamburg

1. Die Forschungs- und Energiepolitik Hamburgs muß sich, bedingt durch die Verringerung finanzieller Mittel sowie Veränderung der wirtschaftlichen Bedingungen, in zunehmendem Maße auf die Festlegung von Prioritäten in der öffentlich finanzierten Forschung konzentrieren. Dabei soll die öffentlich finanzierte Forschung auch dazu beitragen, die Arbeits- und Lebensbedingungen der Region zu verbessern und die wirtschaftliche und finanzielle Leistungskraft Hamburgs zu fördern.

Die Hamburger Schwerpunktsetzung in der staatlichen Forschungspolitik richtet sich aufgrund der aktuellen Problemlage insbesondere auf die Gebiete der Biotechnologie, der Meeresforschung, der Ressourcenschonung, des Schutzes von Umwelt und Gesundheit, der Entwicklung neuer Technologien, die für Hamburg zukunftsträchtig sind sowie auf Veränderungen der Arbeitswelt.

Hamburg wird zudem das Zusammenwirken auf dem Gebiet der Forschung mit den Einrichtungen der Industrie, dem Dienstleistungsgewerbe und der übrigen Wirtschaft sowie mit allen gesellschaftlichen Kräften weiter fördern. Dazu gehört auch, daß über einen verstärkten Technologietransfer Ergebnisse von Wissenschaft und Forschung zugänglich und nutzbar gemacht werden.

Die Forschung wird insbesondere im Technologiebereich von vornherein die Konsequenzen ihrer Forschungsergebnisse im Hinblick auf deren Umwelt- und Sozialverträglichkeit zu bedenken haben. Insoweit wird der Technologiefolgenabschätzung in der Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaften, Technik und Sozial- und Geisteswissenschaften besondere Bedeutung zukommen.

2. Zum Hamburger Hochschulbereich gehören die Universität Hamburg mit dem Universitäts-Krankenhaus Eppendorf, die Technische Universität Hamburg-Harburg, die Fachhochschule Hamburg, die Hochschule für Wirtschaft und Politik, die Hochschule für bildende Künste, die Hochschule für Musik und darstellende Kunst, die Fachhochschule für öffentliche Verwaltung, die Universität der Bundeswehr Hamburg sowie die Evangelische Fachhochschule für Sozialpädagogik.

Im Bereich der Forschung arbeiten alle Hochschulen zusammen. Daneben hat die enge Kooperation mit der Berufspraxis große Bedeutung.

Die Intensivierung der Forschungsaktivitäten an den Hamburger Hochschulen wird auch durch den Umfang der Drittmittelzuwendung deutlich, der im Jahre 1986 insgesamt rund 63 Mio DM betrug.

An den Hamburger Hochschulen sind z. Z. 4 Sonderforschungsbereiche angesiedelt; es handelt sich dabei um

— SFB 232 —
Funktion und Defekte von Rezeptorensystemen (Universität Hamburg und Medizinische Hochschule Lübeck — 1985 bis 1987)

— SFB 238 —
Prozeßnahe Meßtechnik und systemdynamische Modellbildung für mehrphasige Systeme (Technische Universität Hamburg — Erstförderung 1986 — 1988)

— SFB 318 —
Klimarelevante Prozesse im System Ozean-Atmosphäre-Kryosphäre (Universität Hamburg — Erstförderung 1986 — 1988)

— SFB 327 —
Wechselwirkung zwischen abiotischen und biotischen Prozessen in der Tide-Elbe (Universität Hamburg — Erstförderung 1986 — 1988).

Die Einrichtung weiterer Sonderforschungsbereiche ist geplant.

Neben den Hochschulen gibt es in Hamburg eine Reihe weiterer Einrichtungen, die Forschung betreiben oder forschungsbezogene Dienstleistungen erbringen und die direkt oder indirekt mit öffentlichen Mitteln gefördert werden. Dabei handelt es sich um eine Großforschungseinrichtung (Deutsches Elektronen-Synchrotron), 2 Max-Planck-Institute (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Privatrecht), 4 Einrichtungen der Blauen Liste (Bernhard-Nocht-Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Heinrich-Pette-Institut für experimentelle Virologie und Immunologie an der Universität Hamburg, HWWA — Institut für Wirtschaftsforschung — Hamburg, Stiftung Deutsches Überseeinstitut, Hamburg) und 9 sonstige Einrichtungen (Hans-Bredow-Institut für Rundfunk und Fernsehen an der Universität Hamburg, Institut für

Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg, Institut für die Geschichte der deutschen Juden, Joachim-Jungius-Gesellschaft für Wissenschaft e. V. Hamburg, UNESCO-Institut für Pädagogik, Institut für Integrationsforschung der Stiftung Europakolleg, Hamburgische Schiffbauversuchsanstalt GmbH, Forschungsstelle für die Geschichte des Nationalsozialismus in Hamburg und Hamburger Bibliothek für Sozialgeschichte und Arbeiterbewegung, Geologisches Landesamt), die z. T. untereinander und mit den Hochschulen eng zusammenarbeiten.

Die Forschungsgebiete der Hamburger Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen sind breit gefächert. Die Schwerpunkte liegen zum einen auf Forschungsgebieten, die traditionell in Hamburg angesiedelt sind und die aufgrund ihrer regionalen Bezüge und Bedeutung zu den herausragenden wissenschaftlichen Arbeitsfeldern Hamburgs gehören, und zum anderen betreffen sie aktuelle Forschungsaufgaben. Als wesentliche Forschungsschwerpunkte sind zu nennen:

— *Meeresforschung*

Beabsichtigt ist die Errichtung eines „Zentrums für Marine und Atmosphärische Wissenschaften an der Universität Hamburg". Das in Hamburg vorhandene Potential auf dem Gebiet der Meeresforschung soll durch die thematische und organisatorische Verknüpfung bestehender Bundes- und Landeseinrichtungen in eine leistungsfähige und mit den erforderlichen Ressourcen ausgestattete zentrale Einrichtung der Meeresforschung überführt werden. In diesem Zentrum werden Einrichtungen der Universität Hamburg sowie die Bundeseinrichtung Biologische Anstalt Helgoland zusammengefaßt. Als erster Schritt wurde eine entsprechende Kooperationsvereinbarung unterzeichnet. Das Verfahren zur Begutachtung durch den Wissenschaftsrat ist eingeleitet.

— *Klimaforschung*

Die bereits seit 1985 geführten Verhandlungen zwischen dem Bundesminister für Forschung und Technologie, der Max-Planck-Gesellschaft, dem Forschungszentrum Geesthacht GmbH (GKSS) und Hamburg über die Errichtung eines deutschen Klimarechenzentrums in Hamburg sind mit der Unterzeichnung eines entsprechenden Rahmenvertrages zum Abschluß gekommen. Am Klimarechenzentrum werden in interdisziplinärer Zusammenarbeit Wissenschaftler aus den verschiedenen, zur Klimaforschung beitragenden Disziplinen gemeinsame Arbeiten durchführen. Es geht um die Erforschung der zukünftigen Entwicklung des globalen Klimas der Erde und des regionalen Klimas in der Bundesrepublik. Für Hamburg bedeutet das Zentrum eine erhebliche Verbesserung der wissenschaftlich-technischen Infrastruktur und damit der allgemeinen For schungsbedingungen und bietet darüber hinaus die Chance, zu einem internationalen Forschungsschwerpunkt der Klimatologie zu werden. Vergleichbare Zentren gibt es nur in den USA und in Großbritannien.

— *Biotechnologie*

Um die Bedeutung Hamburgs als einen wichtigen biotechnologischen Forschungsstandort zu erhalten und weiter zu entwickeln, werden die in Hamburg vorhandenen Aktivitäten, die sich über eine Reihe von Instituten und Forschergruppen innerhalb und außerhalb der Hochschulen erstrecken, durch weitere Schwerpunktbildung ausgebaut. Dafür ist ein Konzept für einen Forschungsschwerpunkt in der Universität Hamburg entwickelt worden mit den Fachrichtungen:

1. Molekulare Neurobiologie am Fachbereich Medizin
2. Biotechnologie/Angewandte Molekularbiologie der Pflanzen am Institut für allgemeine Botanik am Fachbereich Biologie.

Das Gesamtkostenvolumen für diesen Forschungsschwerpunkt beträgt rund 52 Mio DM für Investitionen und rund 4 Mio DM für Personal.

— *Kooperationsstelle „Zentrum Altlastensanierung, Recycling und Abfallwirtschaft" (ZARA)*

Am 16. 12. 1987 ist das „ZARA" auf der Grundlage einer interpersonellen Vereinbarung für eine gemeinsame Kooperationsstelle von der Universität Hamburg und der Technischen Universität Hamburg-Harburg gegründet worden. Das ZARA wird — mit dem Ziel der späteren Gründung einer juristischen Person — als Anlaufstelle für Aufgaben aus dem Bereich der Altlastensanierung, des Recyclings und der Abfallwirtschaft fungieren. Durch Bündelung und Koordinierung bestehender Kapazitäten sowie der wissenschaftlichen Kooperation zwischen der Technischen Universität Hamburg-Harburg und der Universität Hamburg wird es die interdisziplinäre Bearbeitung von Aufgaben auch solchen mit komplexer Fragestellung, sicherstellen und im Rahmen seiner Möglichkeiten für eine optimale Bearbeitung von Forschung und Entwicklungsaufgaben sorgen.

Das „ZARA" hat insbesondere die Aufgaben,

- interdisziplinäre Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Altlastensanierung, der Abfalltechnik, der Abfallvermeidung und des Recyclings zu koordinieren und
- als federführende Stelle für die Bearbeitung interdisziplinärer Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Verfügung zu stehen,
- für die Veröffentlichung und Darstellung der durchgeführten Arbeiten zu sorgen,
- Forschungs- und Entwicklungsmittel einzuwerben, zu verwalten bzw. ggf. weiterzuverteilen.

— Einrichtung eines Labors für Künstliche Intelligenz (KI)

In Hamburg hat der Informationssektor in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung ge-

wonnen. Fast die Hälfte aller Hamburger Erwerbstätigen gehen informationsbezogenen Berufen nach. Darüber hinaus ist Hamburg das norddeutsche Zentrum der Informationstechnik. Dies gilt sowohl für den wissenschaftlichen Bereich in Lehre und Forschung als auch für den industriellen Bereich der Produktion. Das „Hamburger KI-Labor" soll auf der Basis der bestehenden KI-Gruppen an der Universität Hamburg aufgebaut werden. Dabei ist an folgende Disziplinen gedacht:

- Natürlich-sprachliche Systeme
- Bildverarbeitung und Bildverstehen
- Robotik
- Expertensysteme
- Wissensrepräsentation und Lernen.

Aufgabe des „Hamburger KI-Labors" wird sein, Transfer-Projekte zu bearbeiten, die sowohl aus industrieller als auch universitärer Sicht interessant sind. Dadurch soll erreicht werden, daß wissenschaftliche Grundlagen für Anwendungsentwicklungen der umliegenden Industrie erarbeitet werden sowie KI-Methoden und Kenntnisse aus der universitären Forschung zu den Anwendern fließen können.

3. Mit dem Ziel, über einen verstärkten Technologietransfer die Ergebnisse von Wissenschaft und Forschung für alle zugänglich zu machen und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu verbessern, wurden in Hamburg in den letzten Jahren eine Reihe von regionalen Einrichtungen geschaffen. Zu den Kooperationspartnern gehören neben der Hamburger Wirtschaft auch Hamburger Behörden (Behörde für Wissenschaft und Forschung, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft), Arbeitnehmer und ihre Gewerkschaften, Verbände. Folgende Einrichtungen seien genannt:

   - die Technologievermittlung der Technischen Universität Hamburg (Einrichtung 1982)
   - die zentrale Anlauf- und Kontaktstelle für den Technologietransfer (seit 1981) sowie ein 1984 benannter Beauftragter für den Technologietransfer innerhalb der Universität Hamburg
   - das Technologieberatungszentrum Hamburg, das 1984 als rechtlich selbständige Stiftung eingerichtet wurde
   - der Arbeitskreis Technologieförderung in Hamburg. Ihm gehören Vertreter von Kammern und Verbänden, Behörden und Hochschuleinrichtungen, von Ingenieurbüros und die Technologieberatungsstelle des DGB an
   - das Hamburger Institut für Technologieförderung, das 1980 von Wissenschaftlern der Universität Hamburg und der Technischen Universität Hamburg-Harburg sowie Vertretern der Wirtschaft gegründet wurde
   - der Forschungsbereich „Arbeitsplatzschutz und Arbeitsplatzgestaltung" bei der Behörde für Wissenschaft und Forschung (seit 1983), der Forschungsarbeiten, die zur Lösung zentraler Probleme der Arbeitswelt beitragen können, an Hamburger Hochschulen und Forschungseinrichtungen initiieren soll
   - die Technologieberatungsstelle des DGB
   - ferner werden beim Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) seit 1979 die Belange des Technologietransfers für den dortigen Bereich durch einen besonderen Beauftragten wahrgenommen.

4. Neben den vorgenannten Forschungsschwerpunkten wird z. Z. die Gründung eines „Zentrums für Positronen-Emissions-Tomographie (PET)" in Hamburg vorbereitet.

   Moderne, zukunftsweisende Forschung und Entwicklung ist vielfach an teure, ortsfeste Großgeräteeinrichtungen gebunden und kann meistens nur interdisziplinär betrieben werden. Innovationsstarken Forschergruppen wird dadurch die Umsetzung ihrer Ideen in reale Studien erschwert bzw. unmöglich gemacht. Betreiber derartiger Einrichtungen mangelt es andererseits oftmals an effektiven Innovationsquellen bzw. an Nutzern ihrer Erkenntnisse in Industrie und Wirtschaft. In allen Fällen ist interdisziplinäre Zusammenarbeit auf allen Ebenen erforderlich. Durch die Nähe und wechselseitige Verknüpfung von allgemeiner Grundlagenforschung, zentrumsbezogener interdisziplinärer Forschung und anwendungsbezogenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Industrie sollen Möglichkeiten für einen optimalen, schnellen Transfer von Erkenntnissen und Anwendungspotentialen verbessert bzw. neu geschaffen werden. Aus diesem Grunde soll ein forschungsorientiertes Beschleuniger- und Tomographiezentrum am Standort gegründet werden. In Form einer Gesellschaft, die anteilmäßig der Industrie und Trägern staatlicher Forschung übertragen werden soll.

   Know-how für die wissenschaftliche Nutzung von Teilchenbeschleunigern sowie die Fortentwicklung von Tomographen ist in den Forschungen der Universtität Hamburg und der Technischen Universität Hamburg-Harburg sowie anderen Forschungseinrichtungen und Forschungsabteilungen der Wirtschaft auf verschiedenen Ebenen in Form von Forschungsschwerpunkten und Sonderforschungsbereichen vorhanden. Zu nennen sind: Beschleuniger- und Detektortechnologie, Informatik, Chemie, Spurenanalytik, Meeresforschung, Biologie, Toxikologie, Rezeptorforschung, Neurobiologie und Physiologie, Verfahrenstechnik, Werkstoffkunde.

2.6 Hessen

1. Forschungs- und Technologieförderung ist ein zentraler Schwerpunkt der Politik der hessischen Landesregierung. Die Zukunftssicherung des Landes hängt in hohem Maße vom Niveau wissenschaftlicher Leistungen und ihrer Übertragung in die Praxis ab. Eine breite Förderung der Grundlagenforschung in den wissenschaftlichen Einrichtungen des Landes, vor allem in den Universitäten, die Garantie für den Bestand der verschiedensten Disziplinen und die Verteidigung der Freiheit

von Wissenschaft und Forschung sind Grundlagen für alle weitergehenden Überlegungen zur Forschungspolitik des Landes.

Mit dieser Grundlage korrespondiert der gezielte Einsatz von Stellen und Sachmitteln zur Einrichtung von Forschungszentren in den Universitäten und zur Bildung von Forschungsschwerpunkten. Durch die Bereitstellung zusätzlicher Ressourcen können Anreize für die Hochschulen gegeben werden, trotz der fortdauernden hohen Lehrbelastung die Qualität von Forschung und Lehre zu verbessern, ihre Leistungskraft zu stärken und sich in zunehmendem Wettbewerb zu profilieren. Zusätzliche Stellen und Mittel werden nur dort eingesetzt, wo die Hochschulen selber bereit sind, Prioritäten zu setzen, wobei die Förderung besonders leistungsfähiger Forscher oder Forschergruppen im Mittelpunkt steht. Die strikte Anwendung von Qualitätskriterien bei der Bildung von Forschungsschwerpunkten ist dabei Voraussetzung, um die Position der Hochschulen in dem sich verschärfenden Wettbewerb um die Einwerbung von Drittmitteln bei der Berufung hervorragender Wissenschaftler zu stärken. Entscheidungen des Landes erfolgen dabei in engem Dialog und unmittelbarer Abstimmung mit den betroffenen Hochschulen.

Die Landesregierung setzt sich verstärkt für die Ansiedlung weiterer Forschungseinrichtungen in Hessen ein. Insbesondere die strukturschwachen Regionen Nord- und Osthessens sollen durch die Ansiedlung von Forschungseinrichtungen, die sich mit Zukunftstechnologien befassen, neue Impulse erhalten. Die schon bestehende Kooperation zwischen einzelnen Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen und benachbarten Hochschulen werden besonders gefördert; Kooperationsverträge und die Durchführung gemeinsamer Berufungsverfahren für die Leiter dieser Einrichtungen sollen den gegenseitigen Forschungstransfer absichern.

Wissenschaft und das sie umgebende wirtschaftliche, soziale und politische Umfeld sollen in einen produktiven Dialog eintreten und sich gemeinsam bemühen, die Lösungen zu finden, die das Land beispielsweise bei den Problemen des Umweltschutzes, der Energieversorgung, der Schaffung neuer Arbeitsplätze oder der Entwicklung strukturschwacher Räume benötigt. Der Wissens- und Technologietransfer zwischen den Hochschulen, den anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft erhält durch gezielte Förderung einen besonderen Stellenwert. Ein wissenschafts- und forschungspolitisches Klima, das Forscher ermutigt, sich Fragen des Anwendungsbezuges ihrer Forschung zuzuwenden, soll dazu beitragen, Wege und Zeiten der Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse in die Praxis zu verkürzen. Die Landesregierung weiß sich gleichzeitig dazu aufgerufen, in diesem Prozeß die Wissenschaftsfreiheit in jedem Einzelfall zu garantieren.

2. Einen Schlüssel für die Leistungsfähigkeit der Hochschulen bildet ihre räumliche und apparative Ausstattung. Wenn Lehre und Forschung hohen Ansprüchen genügen sollen, muß die dazu erforderliche Infrastruktur, insbesondere in Form moderner Labors und wissenschaftlicher Geräte, bereitgestellt werden. Hessen hat nach Angaben des Wissenschaftsrates im Jahre 1986 einschließlich der Mitfinanzierung des Bundes 184 Mio DM für den Hochschulbau und den Kauf wissenschaftlicher Großgeräte ausgegeben. Diese Investitionsrate soll nun noch deutlich erhöht werden: Im 17. Hochschulbau-Rahmenplan für die Jahre 1988 bis 1991 sind für die hessischen Hochschulen Investitionen in Höhe von 1,016 Mrd DM vorgesehen, dies entspricht einer durchschnittlichen Jahresrate von 254 Mio DM.

An den Universitäten Frankfurt und Gießen sowie an der Technischen Hochschule Darmstadt sollen Neubauten für Forschungszentren entstehen. Mit dem Bau des Frankfurter Zentrums für die Biowissenschaften auf dem Niederurseler Hang wird 1988 begonnen. Ebenfalls weit vorangekommen sind die Vorbereitungen für das Zentrum für Materialwissenschaften an der Technischen Hochschule Darmstadt. Nach der Entwicklung eines detaillierten inhaltlichen Konzeptes sollen unter dem Arbeitstitel „Biotechnologie und Umweltsicherung" an der Universität Gießen bisher isoliert experimentell arbeitende Disziplinen zu einem leistungsstarken Schwerpunkt in einem Zentrum zusammengeführt werden.

Mit der deutlichen Erhöhung der Mittel zur Forschungsförderung an den Hochschulen hat die Landesregierung einen zweiten Schwerpunkt gesetzt. Bereits im Nachtragshaushalt 1987 wurden die dafür vorgesehenen Mittel von 7 auf 12 Mio DM erhöht, für 1988 sind hierfür 15 Mio DM und weitere 20 Stellen vorgesehen. Mit den Hochschulen ist vereinbart, die Schwerpunktförderung über die bisher abgestimmten 6 Schwerpunktbereiche — Molekularbiologie/Biotechnologie, Materialwissenschaften, Informatik, Technikforschung, Umweltforschung, „Dritte Welt"/Nord-Süd-Konflikt — hinaus auf andere Disziplinen auszuweiten. Alle wissenschaftlichen Disziplinen der Universität kommen dabei grundsätzlich für eine Förderung in Frage; zunächst sollen jedoch nur 2 bis 4 zusätzliche Schwerpunkte pro Universität einbezogen werden, vorausgesetzt, es kann an vorhandene leistungsstarke Forschergruppen angeknüpft werden und die jeweilige Universität ist bereit, Eigenleistungen personeller und sächlicher Art in entsprechendem Umfang in den Ausbau des betreffenden Schwerpunktes einzubringen. Zusätzlich wird ein Fonds zur kurzfristigen Förderung großer Forschungsvorhaben gebildet. Dieser Fonds kann in Anspruch genommen werden, wenn die eigenen Ressourcen der Hochschulen nicht ausreichen, die Vorbereitungsphase oder die Anlaufinanzierung großer Projekte sicherzustellen.

Erstmalig sind mit den Mitteln zur Forschungsförderung aus dem Nachtragshaushalt 1987 auch die hessischen Fachhochschulen in die Schwerpunktförderung einbezogen worden. Innovative Entwicklungen an den Fachhochschulen werden besonders gefördert, wobei solche Entwicklungsvorhaben im Vordergrund stehen, die gleichzeitig für den Wissens- und Technologietransfer besondere

Bedeutung erlangen können. Neben der Einwerbung von Drittmitteln soll dadurch auch eine stärkere Beteiligung der Fachhochschulen an Messen und vergleichbaren anderen fachbezogenen Präsentationen ermöglicht werden.

An den hessischen Universitäten sind derzeit 12 Sonderforschungsbereiche eingerichtet (Technische Hochschule Darmstadt: 2, Universität Frankfurt: 5, Universität Gießen: 1, Universität Marburg: 4), von diesen sind 6 im Bereich der Biowissenschaften, 4 im Bereich der Naturwissenschaften und je 1 im Bereich der Ingenieurwissenschaften und der Geisteswissenschaften angesiedelt.

Die hessischen Hochschulen konnten im Jahre 1986 Drittmittel im Umfang von 185,3 Mio DM einwerben; an den Universitäten (ohne den Klinikbereich) machen die Drittmittel damit 13,7 % der Finanzausstattung aus. Der bedeutendste Drittmittelgeber war mit 68,8 Mio DM die DFG, 50,5 Mio DM an Forschungsförderungsmitteln kamen vom Bund, 5,3 Mio DM aus Landesmitteln; insgesamt 60,7 Mio DM flossen von privaten Stiftungen und der Wirtschaft in die hessischen Hochschulen.

Im Bereich der Forschungsförderung außerhalb der Hochschulen setzt die hessische Landesregierung 1987 und 1988 über das schon bestehende Engagement bei der Unterstützung solcher Forschungseinrichtungen hinaus neue Akzente:

- In Kassel wird ein Forschungsinstitut für Solare Energieversorgungstechnik errichtet, dessen Tätigkeitsschwerpunkt in der Systemtechnik bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen liegen soll. In 1988 sind hierfür im Landeshaushalt 2 Mio DM vorgesehen.
- Das Land beteiligt sich an dem Ausbau des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit in Darmstadt und übernimmt die Hälfte der voraussichtlichen Gesamtkosten für Bau und Investitionen von 16,4 Mio DM.
- Ebenfalls am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit wird der Aufbau eines Demonstrationszentrums für optimale Gebrauchseigenschaften von Faserverbund-Bauteilen mit Projektmitteln im Umfang von 1,8 Mio DM gefördert.
- In 1987 hat die Arbeitsgruppe für Graphische Datenverarbeitung der Fraunhofer-Gesellschaft ihre Arbeit aufgenommen, an der sich das Land im Rahmen einer Projektfinanzierung in Höhe von insgesamt 10,2 Mio DM beteiligt.
- Durch die Unterstützung der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) soll Darmstadt als Zentrum der Kommunikationstechnik weitere Impulse erhalten. Das Land Hessen wird deshalb 1988 Gesellschafter bei der GMD (nebem dem Bund und dem Land Nordrhein-Westfalen) und übernimmt den Landesanteil an den in Darmstadt bestehenden und neugegründeten Einrichtungen der GMD (jährlich ca. 3 Mio DM).
- Die Max-Planck-Gesellschaft hat dem Land angeboten, ihre ursprünglich befristet eingerichtete klinische Forschungsgruppe für Blutgerinnung und Thrombose wegen ihrer hervorragenden Leistungen auf Dauer als Max-Planck-Einrichtung fortzuführen. Vorgesehen ist, die Forschungsgruppe als Abteilung der Kerckhoff-Klinik in Bad Nauheim, für die das Land die Errichtung eines herzchirurgischen Zentrums finanziert, zu etablieren. Die erforderlichen Umbaukosten in Höhe von 5 Mio DM werden dabei vom Land übernommen.
- Ab 1988 wird das Land die Stiftung „Chemotherapeutisches Forschungsinstitut Georg-Speyer-Haus" in Frankfurt gemeinsam mit dem Bund institutionell fördern. Das Land übernimmt dabei die Hälfte der Grundfinanzierung (ca. 0,7 Mio DM jährlich). Der Schwerpunkt der Arbeiten des Forschungsinstituts liegt in der AIDS-Forschung; darüber hinaus wird Tumorforschung und Allergieforschung betrieben.

3. Durch Förderung von Forschungsschwerpunkten an den Universitäten sowie die Verbesserung der Infrastruktur der Fachhochschulen werden die Voraussetzungen der hessischen Hochschulen, aktive Beiträge zur künftigen Entwicklung in Wirtschaft und Gesellschaft zu leisten, durch das Land unterstützt. Die Vermittlung von Wissen, von Forschungsergebnissen, von technischen Erfindungen in Wirtschaft und Gesellschaft stößt dabei immer noch auf Schwierigkeiten. Sie liegen insbesondere darin, die Fülle von Informationen, die als Forschungsergebnisse veröffentlicht werden, zielgerichtet und nutzbringend auszuwerten. Die hessische Landesregierung unterstützt daher die Aktivitäten der hessischen Universitäten und Fachhochschulen zum Forschungs-, Wissens- und Technologietransfer. Im Haushalt 1988 ist die personelle Absicherung entsprechender Transferstellen vorgesehen. Aufgabe dieser Stellen ist es, das einschlägige Leistungsspektrum der Hochschule zu beschreiben, in Abstimmung mit ähnlichen Einrichtungen, z. B. der Industrie- und Handelskammer, Kontakte zu Interessenten herzustellen, die eine Transferleistung von der Hochschule wünschen und ggf. entstehende Kooperationsprojekte administrativ zu begleiten. Weitere Verbesserungen im personellen Bereich sind bereits 1987 durch die Einrichtung von Laboringenieurstellen für den Technologietransfer in ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen der Fachhochschulen erfolgt; auch dieses Programm wird in 1988 verstärkt fortgeführt.

   Mit einem von der Landesregierung geförderten Pilotprojekt wird zunächst von 5 Hochschulen ein elektronisch unterstütztes Informationssystem entwickelt, das das Leistungsangebot der Hochschulen mit Angaben über Schwerpunkte in Forschung und Entwicklung, über vorhandene Einrichtungen und Geräte transparenter macht. Es wird von den Wissens- und Technologietransferstellen der beteiligten Hochschulen erprobt, um vor allem auch den kleineren und mittleren Unternehmen gezielte Auskünfte erteilen zu können.

4. Über die bereits erwähnten Programme und Maßnahmen hinaus ist für 1988 von der hessischen Lan-

desregierung eine deutliche Steigerung der Mittel zur Förderung von Nachwuchswissenschaftlern vorgesehen. Für 200 Stipendien sind rund 3,2 Mio DM veranschlagt; darüber hinaus werden die Mittel für wissenschaftliche Hilfskräfte an den Universitäten um 1 Mio DM erhöht.

2.7 Niedersachsen

1. *Ausbau der Forschung in Niedersachsen*

   a) Die niedersächsische Landesregierung betrachtet eine zukunftsbezogene Forschungs- und Technologiepolitik als wesentlichen Bestandteil ihrer integrierten Strukturpolitik. Deren Ziel ist es, die wechselseitig sich ergänzenden Beiträge der Wissenschaftspolitik, der Wirtschaftspolitik und der Kulturpolitik für eine Stärkung der niedersächsischen Wirtschaftskraft zu nutzen.

   Die Verdichtung der Forschungsinfrastruktur ist wesentliche Voraussetzung für den notwendigen Strukturwandel und die wirtschaftliche Entwicklung in Niedersachsen. Die Landesregierung betreibt den weiteren Ausbau der Forschungsinfrastruktur durch zusätzliche Schwerpunktsetzungen in der Hochschulforschung, durch Ergänzung der Ausstattung mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und durch die Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft u. a. durch sog. Verbundprojekte. Dabei mißt sie insbesondere der Intensivierung qualitativ hochwertiger Grundlagenforschung eine herausragende Bedeutung bei. Sie legt großen Wert darauf, bei ihrem besonderen Bemühen um die technologierelevante Forschung die geisteswissenschaftliche Forschung nicht zu vernachlässigen.

   Das Land hat seit Ende der 70er Jahre 14 Forschungseinrichtungen mit einem Investitionsvolumen von rund 300 Mio DM auf- oder ausgebaut.

   Dazu gehören u. a. neben dem größten Institut der Fraunhofer-Gesellschaft, dem Institut für Toxikologie und Aerosolforschung in Hannover, die Neubauten des Deutschen Primatenzentrums in Göttingen, des Instituts für Erdölforschung in Clausthal-Zellerfeld, des Max-Planck-Instituts für experimentelle Endokrinologie in Hannover sowie das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik in Quakenbrück.

   b) Darüber hinaus verfolgt die niedersächsische Landesregierung das Ziel, die Rahmenbedingungen für die Forschung, insbesondere auch für die Hochschulforschung zu verbessern.

   So sind in Niedersachsen z. B. für den Hochschulbau und die Ausstattung der Hochschulen mit Großgeräten allein im Zeitraum von 1981 bis 1986 rund 1,6 Mrd DM aufgewendet worden.

   Der weitere Ausbau der Rechnerkapazität umfaßt auch einen sog. Supercomputer für die Universität Hannover.

   Die Landesregierung hat die Chancen des wissenschaftlichen Nachwuchses, sich weiterzuqualifizieren, kontinuierlich verbessert. Dies ist z. B. durch Schaffung zusätzlicher „Fiebiger-Professorenstellen", durch das niedersächsische Graduiertenförderungsgesetz, durch die Einrichtung eines Forschungspools sowie durch die große Zahl vorhandener Stellen für Professoren und akademische Räte auf Zeit geschehen.

   Die niedersächsische Forschungspolitik des letzten Jahrzehnts hat eine positive Entwicklung zu verzeichnen. Dies belegen u. a. die folgenden Beispiele:

   — der niedersächsische Anteil an der direkten Projektförderung des BMFT hat sich von 2,8 % im Jahre 1974 kontinuierlich auf fast 9 % im Jahre 1986 mehr als verdreifacht,

   — die Beteiligung Niedersachsens an der überregionalen Forschungsförderung hat sich von rund 9,5 % in 1976 auf rund 12,4 % in 1986 erweitert,

   — im Jahre 1976 gab es in Niedersachsen 15 Sonderforschungsbereiche mit einem Finanzvolumen von rund 29 Mio DM, 1986 waren es 23 Sonderforschungsbereiche mit einem Volumen von rund 43,2 Mio DM.

   c) Der sich für die 90er Jahre abzeichnende Rückgang der Studentenzahlen und die Notwendigkeit, die Hochschulstruktur auf ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit zu überprüfen, wird in größerem Umfang als bisher Stellenverlagerungen und Stellenumwidmungen sowohl zwischen Fächern, als auch zwischen Hochschulen zur Folge haben müssen.

   In diesen Prozeß soll die aufgrund der derzeitigen Finanzlage des Landes unumgängliche Verpflichtung der Hochschulen integriert werden, als Beitrag zur Verminderung der in Niedersachsen im Vergleich zu anderen Ländern überproportional hohen Personalkosten von 1988 bis 1991 insgesamt 371 der vorhandenen rund 10 600 Lebenszeitstellen sowie 3,5 % des befristet beschäftigten Personals einzusparen.

   Die niedersächsische Landesregierung geht davon aus, daß auch unter diesen Rahmenbedingungen eine weitere Stärkung der Hochschulforschung in Schwerpunkten möglich sein wird.

2. Das umfangreiche Forschungspotential der niedersächsischen Hochschulen wird durch eine große Zahl von Landesinstituten und überregional finanzierten Forschungsinstituten sowie Bundesanstalten und Bundesforschungseinrichtungen ergänzt. Dazu gehören: die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), das niedersächsische Landesamt für Bodenforschung, die Hochschulinformationssystem GmbH (HIS), die Technische Informationsbibliothek (TIB), das Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Aerosolforschung sowie zahlreiche kleinere Institute in Hannover, die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft

Braunschweig/Völkenrode (FAL), die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, das Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI) und die Gesellschaft für Biotechnologische Forschung (GBF) in Braunschweig, die Max-Planck-Institute für Biophysikalische Chemie, experimentelle Medizin, Strömungsforschung und Geschichte, das Deutsche Primatenzentrum (DPZ) sowie das Institut für den Wissenschaftlichen Film in Göttingen, ein weiteres Max-Planck-Institut für Aeronomie in Katlenburg-Lindau sowie die beiden Forschungszentren Braunschweig und Göttingen der DFVLR, schließlich das neuerrichtete Max-Planck-Institut für experimentelle Endokrinologie in Hannover.

3. *Forschungsschwerpunkte*

Die niedersächsische Landesregierung hat beim Ausbau von Forschungsschwerpunkten innerhalb und außerhalb der Hochschulen besonders dort angeknüpft, wo bereits hervorragende Ausgangsbedingungen zu finden waren. Hier einige Beispiele:

— *Biotechnologie*

Der weitere Ausbau und die Konsolidierung der Gesellschaft für biotechnologische Forschung mbH in Braunschweig-Stöckheim wird ergänzt durch die Errichtung eines Biozentrums sowie die Einrichtung eines Studiengangs Biotechnologie an der TU Braunschweig. Ein BMFT-Schwerpunkt „Bioverfahrenstechnik" unter Beteiligung der Universitäten Göttingen und Hannover sowie der TU Braunschweig konnte erfolgreich gestartet werden. Die Errichtung eines Instituts für molekulare Genetik an der Universität Göttingen, der Aufbau einer Arbeitsgruppe „Angewandte Genetik und Mikroorganismen" an der Universität Osnabrück sowie eine Sonderfinanzierung des Landes für das Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie in Göttingen u. a. zum Ausbau der dortigen Molekular-biologischen Forschung runden diesen Schwerpunkt ab.

— *Mikroelektronik/Informationstechnologie*

Der Bau des Laboratoriums für Informationstechnologie sowie die Einrichtung von Instituten und Abteilungen der Mikroelektronik und Mikrotechnologie und ein gemeinsam mit der Industrie geschaffenes Laboratorium für rechnerintegrierte Produktion (CIM-Laboratorium) an der Universität Hannover wird ergänzt durch den Aufbau eines Instituts für Prozeßinformatik und Robotik der TU Braunschweig, durch Programme zur Ausstattung der Hochschulen mit CAD/CAM-Arbeitsplätzen sowie mit Rechnerkapazität, so z. B. ein „Superrechner" für die Universität Hannover.

— *Umweltforschung/Umwelttechnik*

Die Umweltverfahrenstechnik wird in Clausthal zu einem Schwerpunkt ausgebaut, während die organische Seite der Abfallproblematik in dem geplanten Institut für Abfallanalytik der TU Braunschweig bearbeitet werden soll. Beide Hochschulen haben ihre Umwelt- bzw. Abfallforschungskapazitäten in interdisziplinären Zentren zusammengefaßt. Der Ausbau der terrestrischen Ökologie kann in Göttingen an die bundesweit führenden ökosystemaren Forschungen der beiden Zentren „Waldökosysteme/Waldsterben" sowie „Landwirtschaft und Umwelt" anknüpfen. Die Endlagerung nichtradioaktiver toxischer Abfälle und das Projekt „Steinzerfall" sind zwei vom Land Niedersachsen maßgeblich unterstütze Projekte in Braunschweig bzw. Oldenburg, die wesentliche Umweltaspekte zum Gegenstand haben. Der weitere Ausbau des Fraunhofer-Instituts für Toxikologie und Aerosolforschung sowie das niedersächsische Institut für Radioökologie sind Beispiele für wichtige institutionelle Forschungskapazitäten in diesem Bereich in Hannover.

— *Laserforschung*

Die Gründung des Laserzentrums Hannover sowie des Laserlaboratoriums Göttingen stellen zwei wichtige Schritte des institutionellen Ausbaus der Laserforschung in Niedersachsen dar, die durch die Schaffung einer Arbeitsgruppe für Lasertechnik am Institut für Quantenoptik in Hannover und weitere Schwerpunkte in Clausthal (Laseroberflächenbearbeitung), Göttingen (Laserchemie, Lasermaterialien), Hannover (Laserschneiden) und Braunschweig (Laserbearbeitung) ergänzt werden.

— *Nachwachsende Rohstoffe/ Veredelungswirtschaft*

Auf diesem gerade für das agrarisch-strukturierte Land Niedersachsen hochinteressanten Gebiet soll ein institutioneller Ausbau an die hervorragenden Forschungskapazitäten in Göttingen sowie die beiden umfangreichen Projektpakete „Biotechnologie für die Züchtung von Ölpflanzen" und „biotechnologische Erzeugung und Verwertung von Industrieholz" anknüpfen. Der weitere Aufbau des Instituts für Veredelungswirtschaft in Vechta wird mit Nachdruck verfolgt.

— *Materialforschung*

Die führende Stellung der TU Braunschweig auf dem Gebiet der Plasmaoberflächentechnologie soll ebenso weiter ausgebaut werden wie die Mikrostrukturtechnik in Clausthal. Die Grundlagen für ein Institut für Funktionswerkstoffe sind in Göttingen ebenso hervorragend wie an der TU Clausthal die Voraussetzungen für ein Institut für extreme Werkstoffe.

— *Medizinforschung*

In Niedersachsen gibt es mit der Medizinischen Hochschule Hannover, der Tierärztlichen Hochschule Hannover und dem Klinikum der Universität Göttingen drei der besten medizinischen Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland. Die Transplantationsmedizin, die Nuklearmedizin und die Pädiatrische Onkologie sowie die Rheumaforschung und die Erforschung chronischer Entzündungen sind einige der Schwerpunkte medizinischer Forschung in

Hannover. Die kardiologische Forschung und die Erforschung der Möglichkeiten einer besseren Organprotektion bei Transplantationen sowie die AIDS-Forschung sind Beispiele für das medizinische Forschungspotential in Göttingen.

— *Meeresforschung/Meerestechnik*

Die niedersächsischen Meeresforschungskapazitäten bekommen in dem geplanten Zentrum für Flachmeer-, Küsten- und Meeresumweltforschung in Wilhelmshaven eine zentrale Anlaufstelle. Wesentliches Element dieses Zentrums ist neben dem Senckenberg-Institut das bereits gegründete Institut für Chemie und Biologie des Meeres der Universität Oldenburg in Wilhelmshaven.

In der Unterwassertechnik gibt es in Hannover bereits hervorragende Ansatzpunkte für den Aufbau eines Unterwassertechnikums; das Küsteningenieurwesen, das sich sowohl an der TU Braunschweig wie an der Universität Hannover einen hervorragenden Ruf erworben hat, bekommt mit einem neuen dreidimensionalen Wellenbecken eine weitere wichtige Forschungseinrichtung, die den großen Wellenkanal ergänzt.

Die marine Rohstoffexploration sowie die rohstofforientierte Meerestechnik sind Schwerpunkte der TU Clausthal, die ebenfalls durch ein entsprechendes Zentrum ausgebaut werden sollen.

— *Luftfahrt- und Weltraumforschung*

An der TU Braunschweig und der Universität Hannover gibt es hervorragende Forschungskapazitäten in Teilbe reichen dieses Gebiets, die sich u. a. in dem Sonderforschungsbereich „Sicherheit im Luftverkehr" und der Meteorologie dokumentieren. Dies wird durch die Forschungszentren Braunschweig und Göttingen der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) sowie das Max-Planck-Institut für Aeronomie in Katlenburg-Lindau ergänzt.

— *Geowissenschaften*

Mit mehr als 1 000 Wissenschaftlern ist Niedersachsen die Hochburg der Geowissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland. Die wissenschaftliche Leitung des Kontinentalen Tiefbohrprojekts durch Wissenschaftler aus Göttingen (Universität) und Hannover (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) sind nur ein Hinweis darauf.

— *Geisteswissenschaften*

Die Herzog August Bibliothek, Wolfenbüttel, mit ihrem großes internationales Ansehen genießenden Forschungs·programm sowie die Göttinger Akademie der Wissenschaften und der Sonderforschungsbereich „die literarische Übersetzung" sind Beispiele für bedeutende geisteswissenschaftliche Forschung in Niedersachsen.

4. *Sonderforschungsbereiche*

Ein zentrales Ziel niedersächsischer Forschungspolitik ist die Einrichtung und Förderung von Sonderforschungsbereichen.

Die niedersächsische Landesregierung hat in der Vergangenheit erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Rahmenbedingungen an den Hochschulen zur Einrichtung neuer Sonderforschungsbereiche zu verbessern. Dies hat dazu geführt, daß die Anzahl der Sonderforschungsbereiche an den niedersächsischen Hochschulen in den Jahren 1976 bis 1986 von 15 auf 23 erhöht werden konnte. 1986 hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft die niedersächsischen Sonderforschungsbereiche mit 43,2 Mio DM gefördert. Dies entspricht einem Anteil von 13,7 % der gesamten Fördermittel in Höhe von 315,2 Mio DM.

5. *Drittmittel*

Die Landesregierung mißt der Einwerbung von Drittmitteln eine erhebliche Bedeutung zu. Sie fördert daher systematisch die Vorlaufkosten für Projektförderanträge und hilft, schwerpunktmäßig und gezielt, Fehlendes bei der Grundausstattung unverzüglich bereitzustellen.

Die niedersächsischen Hochschulen haben bei der Einwerbung von Drittmitteln gute Erfolge erzielt. So standen den wissenschaftlichen Hochschulen in Niedersachsen im Jahre 1986 306 Mio DM an Drittmitteln zur Verfügung. Die Gesamtzahl der aus Drittmitteln finanzierten Stellen belief sich 1986 auf rund 2 200.

6. *Kooperationen mit der Wirtschaft*

Im Bereich der industrierelevanten Forschung hat die Landesregierung die „Grundstruktur eines niedersächsischen Programms zur Förderung der wirtschaftsnahen Forschung und des Technologietransfers" verabschiedet. Dieses Programm trägt als wichtiger Teil einer marktwirtschaftlich orientierten Wirtschaftspolitik zur Verbesserung der Wirtschaftsstruktur durch Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen und damit langfristig zu Wirtschaftswachstum in Niedersachsen bei.

Einer der Schwerpunkte des Technologieprogramms ist die befristete und degressive Anlauffinanzierung für die Errichtung wirtschaftsnaher Forschungsinstitute unter breiter Beteiligung der betroffenen Wirtschaft. Mit Hilfe des Landes sind inzwischen das Fernwärme-Forschungsinstitut, das Deutsche Institut für Kautschuktechnologie, das Institut für Angewandte Mikroelektronik, das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik und das Laserzentrum Hannover sowie zuletzt das Institut für Solarenergieforschung und das Forschungsinstitut für industrielle Bildverarbeitung gegründet worden. Die Institute stehen — nach Abschluß ihrer Anfangsphase — jeweils in der Trägerschaft eines gemeinnützigen Vereins, zu dessen Mitgliedern zahlreiche, vorwiegend mittelständische Unternehmen der interessierten Wirtschaft zählen. Die Institute betreiben auf ihren Gebieten anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung

(Auftragsforschung), beraten die Wirtschaft und betreiben Weiterbildung.

Das Land Niedersachsen hat für die Aufbauphase allein dieser Institute Mittel in Höhe von 123,5 Mio DM (einschließlich 22,2 Mio DM aus dem niedersächsischen Vorab der Stiftung Volkswagenwerk) bereitgestellt.

7. *Technologieförderung und Technologietransfer*

In Niedersachsen sind in den letzten Jahren Innovationsberatungsstellen bei den Industrie- und Handelskammern sowie bei den Handwerkskammern aufgebaut worden. Diese Innovationsberatungsstellen haben in der Form hauptamtlich besetzter Technologiekontaktstellen (Universität Göttingen und Hannover, Technische Universität Braunschweig und Clausthal sowie Universität und Fachhochschule Osnabrück) sowie durch Bestellung von nebenamtlichen Technologiebeauftragten an den übrigen Hochschulen des Landes eine hochschulseitige Entsprechung erhalten. Außerdem wird ein Modellversuch „Aufbau eines Verbundsystems zwischen Universität und Fachhochschule beim Wissens- und Technologietransfer" (MV-Dialog) an der Universität Oldenburg durchgeführt.

Weitere Maßnahmen zur Intensivierung des Technologietransfers, wie z. B. Messepräsentation niedersächsischer Hochschulen, Gründung des Erfinderzentrums Norddeutschland, Gründung von Technologieparks, kommen hinzu.

Entsprechend dem Bedarf der Wirtschaft werden innovative Vorhaben in allen Wirtschaftszweigen gefördert. Die Projektförderung ist als Hilfe zur Selbsthilfe für die mittelständische Wirtschaft angelegt. Sie vermindert lediglich das finanzielle FuE-Risiko auf ein erträgliches Maß, beläßt der Wirtschaft jedoch die unternehmerische Verantwortung in vollem Umfange. Bis 30. Juni 1987 wurden aus Mitteln des Technologieprogramms Niedersachsen insgesamt 370 FuE-Projekte mit einer Fördersumme von rund 120,7 Mio DM bezuschußt. Die dadurch ausgelösten Zukunftsinvestitionen betragen insgesamt rund 270,1 Mio DM.

Ergänzend ist vorgesehen, ein Programm zur Förderung der praxisnahen Forschung und Entwicklung in Fachhochschulen einzurichten.

8. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

In Niedersachsen gibt es ein seit vielen Jahren laufendes Programm zur Förderung von Forschungsprojekten mit spezifisch niedersächsischem Bezug. Dieses bis 1986 aus Mitteln der Lotto-Konzessionsabgabe finanzierte Programm wird seit 1987 aus Mitteln des Wissenschaftshaushalts fortgeführt.

2.8 Nordrhein-Westfalen

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Der politischen Zielsetzung der Landesregierung entsprechend dient die Forschungsförderung vor allem der ökonomischen und ökologischen Erneuerung des Industrielandes Nordrhein-Westfalen. Diese Ausrichtung der Forschungspolitik schafft die Grundlagen für strukturellen Wandel und technische Modernisierung besonders im Bereich der mittelständischen Wirtschaft.

Von besonderer Bedeutung hierfür ist die seit 1985 durchgeführte „Nordrhein-Westfalen-Initiative Zukunftstechnologien", die im Forschungsbereich folgende inhaltlichen Schwerpunkte umfaßt: Umwelttechnologien, Bio- und Gentechnik, Meß- und Regeltechnik, Mikroelektronik, Künstliche Intelligenz — Expertensysteme, Angewandte Elektrochemie, Roboterentwicklung, Forschung unter Schwerelosigkeit, Medizintechnik sowie Laseranwendung und Oberflächen. Die Landesregierung will mit ihrer technologisch orientierten Forschungspolitik den hohen Stand von Forschung und Lehre in den Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen des Landes erhalten und verbessern. Insgesamt stehen für den Wissenschaftsteil der „Nordrhein-Westfalen-Initiative Zukunftstechnologien" für die Jahre 1985 — 1988 160 Mio DM zur Verfügung.

In die Initiative Zukunftstechnologien ist das Landesprogramm „Mensch und Technik — sozialverträgliche Technikgestaltung", das der Technikbewertung und -analyse dient, eingebunden. Es ist für die Jahre 1985 — 1988 mit rund 60 Mio DM ausgestattet. Das Programm soll dazu beitragen, die Chancen und Risiken neuer Technologien zu erkennen und zugleich Handlungsmöglichkeiten für eine sozialverträgliche Technikgestaltung aufzeigen.

Über diese wichtigen Forschungsbereiche hinaus wird im Rahmen der Forschungs- und Technologiepolitik des Landes der Technologietransfer gefördert. Der Transfer von Forschungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung hat eine herausragende Aufgabe bei der Umstrukturierung insbesondere der Montanregionen. Eine der wichtigsten Formen des Technologietransfers ist die direkte Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie.

Neben der besonderen Förderung der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Entwicklung vernachlässigt das Land die geisteswissenschaftliche Forschung nicht. Hier ist insbesondere auf die bevorstehende Errichtung des Kulturwissenschaftlichen Instituts in Essen hinzuweisen.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

An der Umsetzung der landespolitischen Forschungsziele sind die Hochschulen in erheblichem Maße beteiligt. Soweit hierfür nicht die aus dem Forschungs- und Technologieprogramm zur Verfügung stehenden Mittel in Anspruch genommen werden, müssen Forschungsaktivitäten der Hochschulen aus den Hochschuletats, den für die Einzelforschungsförderung vorgesehenen Beträgen (für 1987 sind das 31,8 Mio DM) und den Projektmitteln anderer Ressorts des Landes finanziert werden.

Für die Schwerpunktbildung der über eigene und Drittmittel finanzierten Forschung sind die Hoch-

schulen im wesentlichen selbst verantwortlich. Sie haben dadurch die Möglichkeit, ihre personelle und finanzielle Situation zu verbessern und in ausgewählten Bereichen wissenschaftliche Spitzenstellungen zu erringen bzw. zu bewahren.

Einige Beispiele sollen die Schwerpunkte der Forschungsförderung verdeutlichen:

- Wegen ihres besonderen Anwendungsbezugs für die Erneuerungspolitik des Landes nehmen die Umwelttechnologien einen besonderen Stellenwert ein.
- Der Wissenschaftsminister unterstützt die Hochschulen bei der fachbezogenen Vernetzung ihrer Forschungsschwerpunkte. Dies fördert auch die Entwicklung eigener Forschungsprofile der Hochschulen. Als Beispiel hierfür ist die Universität Dortmund zu nennen. Zum Thema „Produktionstechnologien" ist ein Forschungspotential entstanden, das von der Angewandten Informatik über die Robotik, die Elektrotechnik, den Maschinenbau, die Materialwissenschaften bis hin zur Lagerhaltung, Logistik und biotechnologischen Verfahrenstechnik reicht. Allein die Investitionen für das in Dortmund errichtete Roboterinstitut liegen bei 12 Mio DM.
- Im Bereich der Bio- und Gentechnik ist es der Landesregierung gelungen, die Institute für Biotechnologie der KFA Jülich zu erhalten. Für 1987/88 werden allein für diesen Bereich 33 Mio DM vom Land aufgebracht. Die Universität Köln gehört zu den vier Zentren der Gentechnologie in der Bundesrepublik. Das Kölner Institut wirbt jährlich Drittmittel in Höhe von rund 12 Mio DM ein.
- Zu einem bedeutenden Bereich der Informatik hat sich in den letzten Jahren die Erforschung der Künstlichen Intelligenz und der Expertensysteme entwickelt. Zur konzentrierten Förderung der Künstlichen Intelligenz wird die Gründung eines „Künstliche-Intelligenz-Zentrums" als Serviceeinrichtung in Nordrhein-Westfalen vorbereitet, welches die Initiativen der Hochschulen auf diesem Gebiet bündeln und Unternehmen über den Einsatz von Expertensystemen beraten soll. Sechs Hochschulen des Landes haben gemeinsam den „Forschungsverbund Angewandte Künstliche Intelligenz" gegründet.
- In der Mikroelektronik werden Zukunftstechnologiemittel zur gezielten Schwerpunktbildung in Nordrhein-Westfalen eingesetzt. Ziel der Anstrengungen ist es, die Hochschulen in den Stand zu setzen, sich intensiver als bisher an den Förderprogrammen des BMFT und der DFG zu beteiligen.
- Das Wissenschaftliche Zentrum der zivilen Weltraumaktivitäten in Nordrhein-Westfalen befindet sich — neben der Großforschungseinrichtung „Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, DFVLR" in Köln — an der RWTH Aachen. Die Unterstützung mit Mitteln aus dem Zukunftstechnologie-Programm hat dazu geführt, daß hier Ende Mai 1986 das „Aachener Zentrum für Erstarrung unter Schwerelosigkeit e. V." gegründet wurde.

Mit Hilfe von besonderen Zuschüssen für die Gründung neuer Forschungseinrichtungen (1987 12,1 Mio DM) ist es gelungen, in den letzten Jahren eine Reihe von Instituten der außeruniversitären Forschung in Nordrhein-Westfalen anzusiedeln.

Folgende nach der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung geförderte Einrichtungen haben ihren Sitz in Nordrhein-Westfalen:

5 Fraunhofer-Institute

11 Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft

9 Forschungseinrichtungen und Einrichtungen mit Servicefunktionen für die Forschung der „Blauen Liste"

3 Großforschungseinrichtungen (die Kernforschungsanlage Jülich (KFA), die Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, St. Augustin (GMD), und die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Köln-Porz (DFVLR).

Diesen Einrichtungen standen im Jahr 1987 955 Mio DM für ihre Aufgaben in Nordrhein-Westfalen zur Verfügung, davon 230 Mio DM aus Zuschüssen des Landes. Zur gemeinsamen Förderung von Forschungseinrichtungen und Vorhaben durch den Bund und die Länder nach Art. 91b GG trägt das Land dagegen mit 347 Mio DM bei.

Das Land Nordrhein-Westfalen verfügt heute im außeruniversitären Sektor über ein breites Fundament von öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen sowie von forschungsintensiven Landes- und Bundesanstalten.

Außerhalb der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung fördert das Land zum großen Teil mit privaten Finanzierungspartnern 12 Forschungseinrichtungen, zu denen z. B. das Landesinstitut Sozialforschungsstelle in Dortmund gehört.

Bei der Errichtung von Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft ist Nordrhein-Westfalen erfolgreich gewesen. 37 der 157 Sonderforschungsbereiche sind an den Hochschulen des Landes angesiedelt. Obwohl die Gesamtzahl der Sonderforschungsbereiche in NRW wegen des Auslaufens einiger Projekte von 38 auf 37 zurückging, ist doch das Finanzierungsvolumen der derzeit existierenden Sonderforschungsbereiche deutlich gestiegen. 5 Sonderforschungsbereiche wurden an Universitäten — Gesamthochschulen — eingerichtet.

Die Drittmitteleinwerbung der nordrhein-westfälischen Hochschulen sind von 1984 bis 1986 von 410 Mio DM auf 499 Mio DM angewachsen. Auch hier dominieren die technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen.

Wichtige Einrichtungen auch für den Technologietransfer sind die wissenschaftlichen Einrichtungen an den Hochschulen im Sinne des § 36 WissHG, die sogenannten An-Institute, zu denen z. B. das Institut für Arbeitsphysiologie und Arbeitsschutz in Dortmund, das Forschungsinstitut

für Biomedizinische Technik in Aachen und das Forschungsinstitut für Rationalisierung in Aachen gehören.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Die Technologieförderung des Landes NRW basiert auf dem oben beschriebenen Programm Zukunftstechnologien und dem Technologieprogramm Wirtschaft. Beide Programme fördern neue Technologien vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen.

Von zentraler Bedeutung ist der Aufbau eines Netzes von Transferstellen an den nordrhein-westfälischen Hochschulen. Mit einem jährlichen Millionenaufwand ist das Netz nunmehr flächendeckend geknüpft worden. 22 Transferstellen haben es übernommen, die vor allem technisch-naturwissenschaftlichen Forschungsergebnisse der Hochschulen an interessierte Unternehmen zu vermitteln und damit Hilfestellung bei der Lösung technischer Probleme zu leisten.

Ein anderes Mittel des Transfers ist die Einrichtung von Forschungsschwerpunkten an Fachhochschulen. Es handelt sich dabei um eine nordrhein-westfälische Besonderheit, denn das Fachhochschulgesetz weist den Fachhochschulen auch Forschungsaufgaben zu. Mit einem Gesamtvolumen von 2,2 Mio DM werden an 4 Fachhochschulen Schwerpunkte eingerichtet. Aus diesem Programm sind bisher der Schwerpunkt „Oberflächentechnik/Korrosionsschutz" an der Fachhochschule Hagen, der Schwerpunkt „Biotechnologie" an der Fachhochschule Lippe sowie der Schwerpunkt „Laserbearbeitung mit Industrierobotern" an der Fachhochschule Bochum eingerichtet worden.

Das „Zentrum in Nordrhein-Westfalen für Innovation und Technik" (ZENIT) in Mülheim bündelt die Aktivitäten besonders im Bereich des Technologietransfers für kleine und mittlere Unternehmen. ZENIT reagiert auf Anfragen und agiert mit eigenen Projekten zur praxisgerechten Aufarbeitung von Themen, an denen aus der Sicht der Firmen ein besonderes Innovationsinteresse besteht.

Die Landesregierung NRW bietet den Technologiezentren finanzielle Unterstützung an. Kooperationspartner dieser Transfereinrichtungen sind Unternehmen, Kommunen, Gewerkschaften und Betriebsräte, Verbände und die unorganisierte Praxis.

Die Technologieberatung durch Hochschullehrer und freiberufliche Berater soll kleine und mittlere Unternehmen in die Lage versetzen, Hilfe bei der Problemanalyse und der Beseitigung technischer Hemmnisse in Anspruch zu nehmen. Der Technologie-Transfer-Ring Handwerk NRW umfaßt den Aufbau eines flächendeckenden Netzes von insgesamt 10 Technologieberatungsstellen bei verschiedenen Handwerksinstitutionen. Den Technologieberatern kommt die Aufgabe zu, innovativ Technologietransfer im Bereich von Handwerksunternehmen zu unterstützen.

Der innovationsbezogene Personaltransfer (Innovationsassistent/in) erleichtert es den kleinen und mittleren Unternehmen, durch Personaltransfer von den Hochschulen größere Entwicklungs- und Innovationsvorhaben durchzuführen. Der Personalkostenzuschuß des Landes wird vornehmlich für Hochschulabsolventen der naturwissenschaftlich-technischen Studiengänge gewährt.

Im Rahmen des Technologieprogramms Bergbau werden Projekte zur technischen Entwicklung im Bergbau einschließlich der Grubensicherheit und des Gesundheitsschutzes der Bergleute gefördert. Das Programm metallische Werkstoffe dient der Förderung von Werkstoffentwicklung und Stahl sowie der Entwicklung von Verfahrenstechnologien. Das Technologieprogramm Energie unterstützt Untersuchungs- und Entwicklungsvorhaben zur Verbesserung der herkömmlichen Kohleveredelung, neue Verfahren der rationellen Energie- und Rohstoffnutzung, den verstärkten Einsatz von Kohle im Wärmemarkt sowie die Entwicklung nuklearer Technologien zur Kohlevergasung, insbesondere das Vorhaben „Förderung von Werkstoffen und Komponenten für Hochtemperaturprozesse".

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

Außer den erwähnten Förderprogrammen hat das Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Ressortforschung Schwerpunkte gesetzt:

Das Programm „Umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft" an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn soll mit rund 40 Projekten dazu beitragen, die Ziele des Natur- und Umweltschutzes und der Erhaltung der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Betriebe gleichrangig zu verfolgen.

An verschiedenen Universitäten und Forschungseinrichtungen des Landes wird das Forschungsprogramm „Luftverunreinigungen und Waldschäden" mit rund 20 Vorhaben umgesetzt. Dieses der Grundlagenforschung dienende Programm hat die Klärung und Bewertung der Ursachen neuartiger Waldschäden zum Ziel.

Im Bereich des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr liegen die Schwerpunkte der Forschung in den Bereichen

- Erhalten der Stadterneuerung, Maßnahmen zur Wohn-Umfeld-Verbesserung und Stadtökologie
- energiesparendes und umweltverträgliches Bauen
- Bauschadensforschung und Bautechnik
- öffentlicher Personennahverkehr
- Umweltschutz im Straßenbau
- Freizeitpolitik.

Im Oktober 1985 hat der Kultusminister das Rahmenkonzept „Neue Informations- und Kommunikationstechnologien in der Schule" vorgestellt. Es enthält Vorgaben für alle Maßnahmen im Bereich der Richtlinien und Lehrplanarbeit, der Lehrerfortbildung und des Aufbaues eines Beratungssystems

für Schulen und Schulträger für die Einführung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien in der Schule.

2.9 Rheinland-Pfalz

1. Grundlegende wissenschaftspolitische Zielsetzungen der Landesregierung sind die Modernisierung der Hochschulen, Stärkung der Leistungskraft der Grundlagenforschung; weiterer Hochschulausbau und gezielte Förderung von Gebieten, die wissenschaftlich zukunftsträchtig sind; Ausbau der Fachhochschule des Landes; Verbesserung der Arbeitsbedingungen durch Schaffung zusätzlicher Flächen für die Forschung und Modernisierung der apparativen Ausstattung.

   Dementsprechend hat das Land den Hochschulen in den vergangenen Jahren bei grundsätzlich restriktiver Haushaltspolitik für die laufenden Finanzierungen stetig wachsende Mittel zur Verfügung gestellt. Der Zuschußbedarf belief sich 1987 auf ca. 540 Mio DM (Steigerung seit 1983 rund 17 %). In den Haushalten 1986/87 wurden 90 Personalstellen neu veranschlagt. Das Land hat zum 17. Rahmenplan für den Hochschulbau Investitionskosten von rund 1,6 Mrd DM angemeldet. Darunter sind 14 neue Vorhaben mit einem Kostenvolumen von 140,3 Mio DM. Hieraus sind Neubauten für die Fachhochschule mit 53 Mio DM und Forschungsgebäude für die Universitäten Kaiserslautern und Mainz (Medizin) mit einem Aufwand von 53 Mio DM besonders hervorzuheben. Ein erstes Forschungsgebäude in Kaiserslautern, das rund 24 Mio DM gekostet hat, wurde im Frühsommer 1987 in Dienst gestellt. Diese Baumaßnahmen sind wesentliche Beiträge zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Ein weiterer herausragender Ausbauschwerpunkt ist der Dauer-Elektronenbeschleuniger Mainzer Mikrotron, für den rund 31 Mio DM aufgewendet werden. Diese Anlage dient der Forschung im Sonderforschungsbereich 201 — Mittel-Energie-Physik mit elektromagnetischer Wechselwirkung — der Universität Mainz.

2. Der hohe Leistungsstand der Forschung wird dadurch unterstrichen, daß die Deutsche Forschungsgemeinschaft z. Z. neben dem schon genannten Sonderforschungsbereich 201 weitere 8 Sonderforschungsbereiche fördert, nämlich
   - Kontrollfaktoren der Tumorentstehung, Mainz
   - Immunpathogenese, Mainz
   - Dynamik und Chemie der Hydrometeore, Frankfurt/Darmstadt/Mainz
   - Energietransfer bei atomaren und molekularen Stoßprozessen, Kaiserslautern
   - Künstliche Intelligenz — wissensbassierte Systeme, Karlsruhe/Kaiserslautern/Saarbrücken
   - VLSI — Entwurfsmethoden und Parallelität, Saarbrücken/Kaiserslautern
   - Glaszustand und Glasübergang nicht metallischer amorpher Materialien, Mainz
   - Zwischen Maas und Rhein: Beziehungen, Begegnungen und Konflikte in einem europäischen Kernraum von der Spätantike bis zum 19. Jahrhundert, Trier.

   Neben den durch Sonderforschungsbereiche ausgewiesenen Schwerpunkten gibt es in den Hochschulen eine Fülle bedeutsamer Forschungsaktivitäten, die nur beispielhaft genannt werden können. An der Universität Kaiserslautern sind Informatik, Festkörperphysik, Lebensmittelchemie, Umwelttoxikologie, Technomathematik sowie Wirtschaftsingenieurwesen besondere Schwerpunkte. Neben der Kernphysik und der Kernchemie spielen an der Universität Mainz die Materialwissenschaften, Geowissenschaften (DFG-Forschergruppe zur geodynamischen Evolution des Planeten Erde), die Ökosystemforschung, die Hepatitisforschung, die Krebsforschung und die Herz- und Kreislaufforschung eine herausragende Rolle.

   Die Institute für Arbeitsrecht- und Arbeitsbeziehungen in der Europäischen Gemeinschaft, für Cusanus-Forschung und die Zentralstelle für Psychologische Information und Dokumentation, Wirtschaftmathematik, Betriebsinformatik, Linguistische Datenverarbeitung, Kanadische Studien, Papyrologie, Stadtgeschichte, Romanistische Forschungen und eine Forschungsstelle zum Umwelt- und Technikrecht prägen neben dem schon genannten, 1987 eingerichteten Sonderforschungsbereich das Forschungsprofil der Universität Trier. Forschungs- und Studienschwerpunkte in gegenwartsbezogener Ostasienkunde (Sinologie, Japanologie) sind im Aufbau. An der Erziehungswissenschaftlichen Hochschule des Landes bilden Angewandte Informatik mit den bisherigen Schwerpunkten Sprachwissenschaft und Sozialwissenschaften sowie empirische pädagogische Forschung besondere Akzente. Die Fachhochschule des Landes baut ihre Studien- und Entwicklungsschwerpunkte vornehmlich in den technischen Fächern aus. Hier spielen z. B. Laser- und Glasfasertechnik, Mikroelektronik, Datentechnik und Sonderwerkstoffe (Keramik), Kommunikationsinformatik, Neue Medien eine besondere Rolle. Die Einrichtung eines Schwerpunktes Biotechnologie ist geplant.

   Die sog. Drittmittelforschung spielt in den rheinland-pfälzischen Hochschulen eine ständig wachsende Rolle. Diese Mittel haben sich von 1980 bis 1986 mehr als verdoppelt.

   Im Zusammenhang mit der im folgenden Abschnitt näher beschriebenen Technologieförderung ist auch die Zusammenarbeit Hochschule — Wirtschaft von zunehmender Bedeutung. Die Hochschulen verfügen über Beratungs- und Kontaktstellen, sie machen ihr Leistungsangebot auf vielfältige Weise, wie z. B. durch gemeinsame Veranstaltungen mit berufsständischen Kammern, Tage der Offenen Tür, Vorträge, Ausstellungen, Teilnahme an Messen und schriftliches Informationsmaterial bekannt. Die Gründung eines Instituts für Keramik/Sonderwerkstoffe in Höhr-Grenzhausen und einer Exportakademie in Worms, die mit der Fachhochschule zusammenarbeiten, sind Beispiele

für enge Kooperationsbeziehungen mit der Wirtschaft.

Eine Einrichtung mit sehr ähnlicher Aufgabenstellung für die Edelsteinindustrie soll in Idar-Oberstein entstehen. Ein Studiengang für Edelstein- und Schmuckdesign wurde an der Fachhochschule eingeführt. Ein Institut für Künstliche Intelligenz, das mit Sitz in Kaiserslautern von Industriefirmen, der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH und der Fraunhofer-Gesellschaft gegründet wird, arbeitet mit den Hochschulen an den Standorten Kaiserslautern und Saarbrücken eng zusammen.

3. Seit 1985/86 gibt es spezielle Programme zur Technologieförderung und zur gezielten Förderung des Technologietransfers durch den Kultusminister und den Wirtschaftsminister.

   An den Hochschulen werden vornehmlich interdisziplinär angelegte Grundlagenarbeiten und anwendungsnahe Forschung auf folgenden Gebieten unterstützt:

   — Materialwissenschaften, Oberflächen- und Dünnschichttechnologien an der Universität Kaiserslautern

   — Servicelabor für Mikroelektronik und Rechnergestützte Ingenieursysteme an der Universität Kaiserslautern

   — Biotechnologie- Auffinden, Testen, Isolieren und Herstellen neuer Werkstoffe — an der Universität Kaiserslautern

   — Naturwissenschaftlich-Medizinisches Zentrum der Universität Mainz mit dem Thema: Molekulare Aspekte biologisch aktiver Systeme

   — Materialwissenschaften — Amorphe nicht metallische Werkstoffe, Polymer- und Verbundwerkstoffe — an der Universität Mainz

   — Neue Studiengänge und Studienschwerpunkte an der Fachhochschule

   — Einrichtung von CAD/CAM-Laboratorien an der Fachhochschule

   — Forschungsstelle Umwelt- und Technikrecht an der Universität Trier

   — Beschaffung eines Höchstleistungsrechners für die Hochschulforschung.

   Wirtschaftsnahe Forschung in den Hochschulen wird in Einzelprojekten gefördert, wenn Ergebnisse zu erwarten sind, die in einem weiteren Schritt von mittelständischen Unternehmen in Produkt- oder Verfahrensinnovationen umgesetzt werden können. Ein Innovationsförderprogramm und ein Technologie-Einführungsprogramm fördert die Prototypenentwicklung von Produkten und Verfahren und die Einführung neuer Technologien, wenn noch erhebliche technische Risiken damit verbunden und betriebsspezifische Anpassungs- und Optimierungsentwicklungen erforderlich sind.

   Die Unterstützung des Technologietransfers ist ein weiterer Schwerpunkt. Es werden Zuschüsse zu den Personalkosten von Technologieberatern an allen rheinland-pfälzischen Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern, wissenschaftlichen Hochschulen und an der Fachhochschule sowie für technologieorientierte Kontakt- und Intensivberatungen, Seminare und Informationsaktionen vergeben. Kleine und mittlere Unternehmen können ferner für die Beschäftigung von Hochschulabsolventen als Fach- und Führungsnachwuchskräfte (Innovationsassistenten) Personalkostenzuschüsse erhalten. Die Technologie-Transfer-Trier GmbH, deren Einrichtung ebenfalls gefördert wird, betreibt den Aufbau eines Informationstechnik-Zentrums zur Unterstützung und Beratung von Unternehmen bei der Einführung neuer Informationstechniken, einer regionalen Informationsvermittlungsstelle (Modellversuch) und die Förderung von Unternehmensneugründungen im Bereich neuer Informations- und Kommunikationstechniken.

   In Kaiserslautern und Mainz wurden mit Hilfe des Landes sog. Technologiezentren gegründet, die technologieorientierten Firmen Starthilfen geben. Solche Zentren sollen auch in Ludwigshafen, Trier und Koblenz geschaffen werden.

   Mit dem Landeshaushalt 1986/87 wurden für diese Maßnahmen der beiden Ressorts rund 92,7 Mio DM zur Verfügung gestellt, darunter sind 155 neue Stellen im Einzelplan des Kultusministers veranschlagt.

4. Sonstige Maßnahmen und Planungen können hier nur stichwortartig genannt werden.

   Der 1984 begonnene Aufbau eines Herzoperationszentrums im Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität Mainz wird planmäßig fortgesetzt.

   Zur Förderung geisteswissenschaftlicher Forschung außerhalb der Hochschulen werden die Institute für Europäische Geschichte, für Geschichtliche Landeskunde und die Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz sowie das Cusanus-Institut in Trier laufend finanziell unterstützt. Das Römisch-Germanische Zentralmuseum in Mainz, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte (Institut der Blauen Liste), wurde um eine Abteilung für Steinzeitarchäologie erweitert, für die Ausstellungsräume in Neuwied zur Verfügung gestellt wurden.

   Für die Gemeinsame Forschungsförderung nach Art. 91b des Grundgesetzes hat der Landeshaushalt 1986/87 rund 130,9 Mio DM bereitgestellt. Für den Doppelhaushalt 1988/89 ist eine erhebliche Steigerung geplant, die im wesentlichen der allgemeinen Verbesserung der Forschungsbedingungen in den Max-Planck-Instituten und in diesem Rahmen besonders dem weiteren Ausbau des Max-Planck-Instituts für Polymerforschung in Mainz gilt.

   Im Landeshaushalt 1986 wurden erstmals Stellen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses (Fiebiger-Stellen) veranschlagt.

2.10 Saarland

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Der sich gegenwärtig vollziehende grundlegende technologische Wandel weist der Forschungs- und Technologiepolitik heute eine zentrale Rolle für eine vorausschauende Wirtschaftsstrukturpolitik zu, in deren Mittelpunkt die Sicherung von Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung steht. Bei der konkreten Ausgestaltung der saarländischen Forschungs- und Technologiepolitik ist hierbei den spezifischen historischen, regionalen und strukturellen Gegebenheiten des Landes Rechnung zu tragen. Die forschungs- und technologiepolitischen Zielsetzungen der Landesregierung werden über das vorrangige Ziel vermittelt, die Lebens- und Arbeitsbedingungen der Menschen zu verbessern. Damit soll eine einseitig wachstumsorientierte Ausrichtung beim Ausbau und der Verstärkung des Forschungssystems vermieden werden. Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, Humanisierung der Arbeit und Schonung der natürlichen Lebensgrundlagen bilden gleichrangige und gleichberechtigte Ziele.

Strukturelle Ausgangslage der saarländischen FuT-Politik ist die einseitig auf die Montanindustrie ausgerichtete Monostruktur des Landes, die angespannte Lage der öffentlichen Finanzen und eine überdurchschnittlich hohe Arbeitslosigkeit. Sie zwingt dazu, Prioritäten zu setzen und erfordert eine Kombination von unterschiedlichen Ansätzen und Strategien, wie sie in der Regierungserklärung des Ministerpräsidenten vom 6. Mai 1987 dargelegt worden sind:

- Ausbau und Verstärkung der bereits vorhandenen innovatorischen Potentiale in den Bereichen Wissenschaft und Wirtschaft; Verbesserung der Rahmenbedingungen und schwerpunktmäßige Einleitung weiterer Entwicklungen im FuT-Bereich;
- Umweltfreundliche Modernisierung der saarländischen Kohle- und Energiegroßtechnologie des Montankerns überhaupt und Erhalt seiner Arbeitsplätze bei gleichzeitiger Überwindung der montangeprägten strukturellen Schwäche des Landes durch Förderung mittelständischer Innovationen;
- Unterstützung kurzfristig erfolgreicher, marktnaher Produktentwicklungen bei gleichzeitiger Vermehrung hochtechnologischer Ansatzpunkte im Rahmen einer auf einen mittleren und längeren Zeithorizont angelegten FuT-Politik.

Dabei gilt die Förderpolitik der Landesregierung im Wissenschaftsbereich sowohl der Grundlagenforschung als auch der anwendungsorientierten Forschung, zumal deren Grenzen heute, weniger denn je, in allen Fällen eindeutig zu ziehen sind. Den Geisteswissenschaften wird dabei auch künftighin eine ihrer Bedeutung für die kulturelle Entwicklung der Region und ihrer kritischen Verantwortung für eine philosophische und ethische Begleitung des technologischen Wandels — an dem sie in einigen Disziplinen unmittelbar teilhaben — angemessene Förderung zuteil werden.

Entsprechend der geographischen Lage des Landes kommt der grenzüberschreitenden europäischen Zusammenarbeit im Rahmen der Forschungs- und Technologiepolitik ein besonderer Stellenwert zu.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

Die im Saarland vorhandenen 4 staatlichen bzw. staatlich anerkannten Hochschulen (Universität des Saarlandes mit den Universitätskliniken Homburg, Fachhochschule und Musikhochschule des Saarlandes und staatlich anerkannte Katholische Fachhochschule für Sozialwesen) haben ihren Sitz in Saarbrücken. Sie beschäftigten 1986 7 430 Mitarbeiter, davon 1 766 Wissenschaftler. Für Wissenschaft und Forschung hat das Saarland im Jahr 1985 ca. 512 Mio DM aufgewandt, davon entfielen ca. 495 Mio DM auf die Hochschulen.

Im Haushaltsjahr 1986 wurden von der Universität Drittmittel in Höhe von 32,5 Mio DM eingeworben. Derzeit arbeiten 4 Sonderforschungsbereiche auf den Gebieten Werkstoffphysik, Medizin, Informatik und Künstliche Intelligenz an der Universität.

Die Gründung einer Hochschule für Kunst und Gestaltung als einer wissenschaftlichen Hochschule ist für 1989 in Vorbereitung.

An den Hochschulen des Saarlandes wird die Schwerpunktverlagerung zugunsten von für die Landesentwicklung strategisch bedeutsamen Bereichen fortgesetzt. Zu den im Faktenbericht 1986 bereits genannten Bereichen Energieversorgung (Elektrotechnik), Mikroelektronik, Rechnerarchitektur und Rechnernetze, Automatisierungstechnik, CAD/CAM, Informatik, Computerlinguistik und Medizintechnik sind z. Z. weitere besondere Akzentsetzungen im Bereich der Materialforschung, der Informatik, der Umweltforschung und der Klinischen Forschung erfolgt:

Ein vorrangiges Ziel der Landesregierung ist es dabei, die bisher im wesentlichen auf Hochschulen beschränkte wissenschaftliche Monostruktur zu überwinden und Zahl und Gewicht von selbständigen Forschungseinrichtungen zu erhöhen. Diese Politik führt zu einer engen Verknüpfung des weiteren Ausbaus von qualifizierten Schwerpunkten an den Hochschulen mit der diesen Ausbau flankierenden Gründung von selbständigen Forschungseinrichtungen. Diese stehen mit den Hochschulen durch entsprechende institutionelle Vorkehrungen (gemeinsame Berufungen, Repräsentanz in den Entscheidungsgremien, Kooperationsverträge etc.) in engem Arbeitszusammenhang.

Diesem Muster waren bereits sowohl die Einrichtung einer zweiten Hauptabteilung „Medizintechnik" am Fraunhofer-Institut für zerstörungsfreie Prüfverfahren, in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Fakultät der Universität und einer dort neu eingerichteten Fachrichtung für Medizintechnik (Arbeitsbereiche: Sensorik und Meßtechnik, Ultraschall, NMR, Bildverarbeitung), als auch die Grün-

dung des Instituts der Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Informationsforschung e. V. an der Universität des Saarlandes (IAI) in Zusammenarbeit mit der Fachrichtung Informationswissenschaft und einem dort neu eingerichteten Studiengang für Informationswissenschaft verpflichtet (vgl. Faktenbericht 1986, S. 165).

Im Bereich der Materialforschung wird durch die Schaffung von 4 neuen Professuren und durch entsprechende Baumaßnahmen der Schwerpunkt „Neue Materialien" verstärkt. Dieser Ausbau erfolgt in Zusammenarbeit mit der 1987 gegründeten Institut für Neue Materialien GmbH. Das Institut wird sich in 4 Forschungsabteilungen (metallische Werkstoffe, keramische Werkstoffe, Halbleiter, Polymere) und 4 methodisch ausgerichtete Abteilungen (Spektroskopie, Analytik, Elektronenmikroskopie, Beugungsverfahren) gliedern. Ein erstes Großprojekt ist den sog. nanokristallinen Materialien gewidmet. Im konzipierten Endausbau ist an eine Größenordnung von ca. 120 Mitarbeitern gedacht. Die Verbindung zur Universität wird insbesondere durch die personelle „Vermaschung" (i. d. R. gemeinsame Berufung der Direktoren und Abteilungsleiter, Kuratorium), die Gemeinnützigkeit (Forschungsfreiheit) und einen Kooperationsvertrag gewährleistet.

Das Fach Werkstoffwissenschaften hat Schwerpunkte in den Bereichen Mikro- und Defektstrukturen, metallische Gläser, Übergangsfließpotentiale für metallische Werkstoffe zur Erzielung von Versagungskriterien und im Bereich der Werkstofftechnologie mit den Programmen Pulvermetallurgie, Korrosion und Verschleiß. Insbesondere die letztgenannten Programme stehen in engerem Zusammenhang mit Entwicklungslinien und Forschungseinrichtungen der saarländischen Industrie.

Im Bereich der Informatik, einem ausgeprägten Schwerpunkt, soll es in den nächsten Jahren zu einer erheblichen Stellenvermehrung kommen. Im Mittelpunkt der Arbeiten stehen: formale Systeme (formale Sprachen, VLSI-Entwicklung), Theorie der Netze, Zuverlässigkeitsfragen, Korrektheitsbeweise, effiziente Algorithmen, Komplexitätstheorie, Kommunikationskomplexität, Rechnerarchitektur und Komplexität, lokale Netze, natürlichsprachliche Systeme, Programmiersprachen, funktionale Programmierung, in Netzen verteilte Aufgaben. Ein Schwerpunkt der Forschungsarbeiten bildet nach wie vor der SFB „VLSI-Entwurfsmethoden und Parallelität". Aus den Forschungsaktivitäten der Saarbrücker Informatik ging inzwischen die Standortbewerbung um ein Max-Planck-Institut für Informatik hervor, die gegenwärtig in den Gremien der MPG beraten wird.

Im Bereich der Angewandten Informatik besteht neben dem Studienschwerpunkt „Wirtschaftsinformatik" seit einigen Jahren das Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI) am Institut für empirische Wirtschaftsforschung (e. V.). Die Angewandte Informatik wurde durch eine 1987 eingerichtete Professur für Rechtsinformatik weiter ausgebaut. Die Einrichtung einer Professur für Medizinische Informatik in absehbarer Zeit ist geplant. Die Computerlinguistik wurde durch Einrichtung einer neuen Professur verstärkt. Schon vor mehr als 10 Jahren wurde in Saarbrücken mit der Einrichtung des SFB „Elektronische Sprachforschung" eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Linguisten, Sprachwissenschaftlern und Informatikern eingeleitet, die dazu führte, daß ein in der Bundesrepublik einmaliges Reservoir an Nachwuchslinguisten heranwuchs, die Grundbegriffe der Informatik und wenigstens eine Programmiersprache für die Symbolverarbeitung beherrschen. Neben der Linguistik waren es vor allem die Kognitive Psychologie, Sprachpsychologie und -philosophie, die der Saarbrücker Informatik im Bereich sprachorientierter Forschungen zur „Künstlichen Intelligenz" wichtige Impulse lieferten. Diese interdisziplinären Ansätze und die Saarbrücker Arbeiten im Sonderforschungsbereich „Künstliche Intelligenz" führten dazu, daß 2 Abteilungen der derzeit im Aufbau befindlichen Deutschen Zentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Kaiserslautern/Saarbrücken) in Saarbrücken eingerichtet werden sollen. Sie werden vor allem die KI-Themen „Natürlichsprachliche Systeme" und „Expertensysteme im Dienstleistungsbereich" bearbeiten.

Im Bereich der „Umweltforschung" werden bisher teilweise verstreute Arbeitsbereiche auf den Gebieten Ökotoxikologie und Rückstandsanalytik, Biochemie und Abfallanalytik, Naturressourcen und Spurenanalytik, Bodenkunde und Bodenanalytik, Schadstoffabbau und Wasseranalytik, historische Umweltforschung und Materialanalytik, Strahlenschutz und Nuklidanalytik in einem im Aufbau befindlichen wissenschaftlichen Zentrum für Umweltforschung in Saarbrücken/Dudweiler zusammengefaßt und zu einem fächerübergreifenden Schwerpunkt ausgebaut. Er soll auch sozial-, geistes- und rechtswissenschaftliche Disziplinen einbeziehen. Im Rahmen dieses übergreifenden Forschungsverbundes wird derzeit ein erstes Großprojekt zur Erforschung „urban-industrieller Ökosysteme" entwickelt, das eines von insgesamt 5 Ökosystemforschungszentren in der Bundesrepublik werden soll.

Im Bereich der Klinischen Forschung steht neben dem weiteren Aufbau der Medizintechnik der Ausbau der Virologie, Mikrobiologie und Immunologie im Vordergrund. Die Einrichtung einer klinischen Arbeitsgruppe zur AIDS-Forschung wird derzeit vorbereitet.

Die europäische Zusammenarbeit, vor allem auch in der Großregion „Saar-Lor-Lux", sind nach Tradition und geographischer Lage Schwerpunkte der saarländischen Hochschulen. Ausdruck hierfür sind z. B. das Centre d'Etudes Juridiques Francaises und das Institut d'Etudes Francaises, europäisch ausgerichtete Aufbaustudiengänge (z. B. „Europäische Integration", „Europäisches Umweltdiplom" in Zusammenarbeit mit Frankreich, Belgien und Luxemburg), das Europa-Institut und das Institut für Europäisches Recht, 6 französische Studiengänge in den Bereichen Rechtswissenschaft, Germanistik, Neuere und Vergleichende Literaturwissenschaften sowie Übersetzen und Dolmetschen und eine Vielzahl von gemeinsamen in-

ternational ausgerichteten Studien- und Forschungsprojekten, insbesondere mit den benachbarten Hochschulen Nancy, Metz, Straßburg und dem Centre Universitaire in Luxemburg. Die Zusammenarbeit der Saar-Lor-Lux-Hochschulen hat mit der „Charte de Cooperation" einen festen Rahmen gefunden, der weiter ausgebaut werden soll.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Im Wissenschaftshaushalt des Landes für 1987 sind zusätzliche Mittel zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten in Höhe von insgesamt 1 Mio DM ausgebracht. Diese Mittel dienen vor allem auch der Anlauffinanzierung von strukturwirksamen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Im Rahmen der Technologieförderung unterstützt das Wirtschaftsministerium auf der Basis des „Programms zur Förderung der Entwicklung und Einführung technologisch neuer Produkte und Verfahren (Forschungs- und Technologieprogramme — FTP)" marktnahe Entwicklungsprojekte vor allem im Bereich der Produktinnovation, aber auch im Bereich der Verfahrensinnovation.

Dieses Förderprogramm, welches im Jahre 1984 nach Auslaufen des Bundesprogramms zur Erstinnovationsförderung als spezielles Landesprogramm aufgelegt wurde, ist ausgelegt auf kleine und mittlere Unternehmen und sucht eine spezifisch saarländische Antwort auf die technologischen und strukturpolitischen Herausforderungen. Hierbei steht der Gedanke im Vordergrund, daß die Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Verfahren auf der Grundlage neuer technologischer Erkenntnisse zur Erhaltung und Verbesserung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der saarländischen Wirtschaft und damit zur Verbesserung der Arbeitsmarktsituation unerläßlich ist. Kleine und mittlere Unternehmen sind jedoch vielfach aus eigener Kraft nicht in der Lage, dieser Forderung nachzukommen. Mit der Förderung nach dem Forschungs- und Technologieprogramm will die Landesregierung dazu beitragen, daß für diese Unternehmen das mit der Innovationstätigkeit verbundene, häufig überdurchschnittlich hohe Finanzrisiko gemindert und somit auch sie in den gesamtwirtschaftlich notwendigen Entwicklungsprozeß einbezogen werden. Dabei konzentriert sich die Förderung — schon wegen der vergleichsweise geringen Haushaltsmittel (der Haushaltsansatz für das Jahr 1987 hat 4,5 Mio DM betragen) — auf marktnahe Produktentwicklungen mit rascher wirtschaftlicher Verwertung. Für die Verhältnisse des Saarlandes wäre eine Fixierung auf Basis- und Schlüsseltechnologien oder auf Hochtechnologien nicht angemessen. Saarländische Technologieförderung soll neue Technologien nicht um ihrer selbst willen entwickeln, sondern die rasche wirtschaftliche Verwertung neuer Produkte und Verfahren mit unmittelbarer Beschäftigungswirksamkeit erreichen.

Förderschwerpunkte im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms liegen im Bereich der Energie- und Umwelttechnologien, der Lebensmitteltechnologie, der Medizintechnik, der Verfahrenstechnik sowie der „Neuen Werkstoffe".

Neben der Projektförderung auf der Basis des Forschungs- und Technologieprogramms gewährt die Landesregierung auch Zuschüsse zur Innovationsförderung im Rahmen des EG-Sonderprogramms. Gefördert werden dabei Durchführbarkeitsstudien, die Innovationen im Bereich der Produkte und der Technologie durch kleine und mittlere Unternehmen betreffen. Die Studien können alle Aspekte zur Einführung von Innovationen umfassen. Für diesen Zweck steht über die Gesamtlaufzeit des EG-Sonderprogramms (1984 — 1988) ein Betrag von rund 940 TDM zur Verfügung.

Im Saarland gibt es folgende Einrichtungen in und außerhalb der Hochschulen, die die Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers zur Aufgabe haben:

- Kontaktstelle für Wissens- und Technologietransfer der Universität des Saarlandes (KWT)
- Fachhochschul-Institut für Technologietransfer an der Fachhochschule des Saarlandes (FITT)
- Institut zur Förderung von Existenzgründungen an der Fachhochschule des Saarlandes (INEX)
- Arbeitskreis Hochschule und Wirtschaft des Fachbereichs Betriebswirtschaft an der Fachhochschule des Saarlandes (AHW)
- Arbeitskreis „Technologietransfer Saar" als Koordinierungsgremium
- Zentrale für Produktivität und Technologie Saar e. V. (ZPT)
- Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Saar mbH (GW-Saar)
- Saarbrücker Innovations- und Technologiezentrum (SITZ).

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

Die saarländische Landesregierung hat im Juli 1987 beschlossen, eine unabhängige Sachverständigenkommission „Forschung und Technologie im Saarland" einzusetzen, deren Mitglieder inzwischen berufen wurden. Aufgabe der Kommission soll es sein, vor dem Hintergrund des gegenwärtigen technologischen Wandels Vorschläge für eine zukunftsorientierte Forschungs- und Technologiepolitik zu erarbeiten, von der entscheidende Impulse für eine Modernisierung der saarländischen Wirtschaftsstruktur erwartet werden können. Den Kriterien der Sozial- und Umweltverträglichkeit soll hierbei Rechnung getragen werden. Die Kommission wird ihre Arbeit noch im Jahr 1987 aufnehmen.

Angesichts der Vielzahl von Optionen, die die moderne technologische Entwicklung bereitstellt, kommt ihrer Arbeit eine wichtige Orientierungsfunktion für die künftige FuE-Politik zu.

2.11 Schleswig-Holstein

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Die Forschungspolitik Schleswig-Holstein ist angelegt auf eine Förderung von Wissenschaft und Forschung in allen Bereichen, in denen wissenschaftliche Einrichtungen im Lande vorhanden sind. Darüber hinaus werden Forschung und Wissenstransfer gezielt im Hinblick auf die wissenschaftliche und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit des Landes gefördert. Dies bezieht sich in erster Linie auf Forschung in Bereichen,

- die vom wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Umfeld in Schleswig-Holstein besonders begünstigt sind
- deren Forschungsergebnisse sich für einen baldigen Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft anbieten
- in denen eine besonders zügige technologische und wissenschaftliche Entwicklung erfolgt und in denen ein besonderer Bedarf an Forschungsergebnissen abzusehen ist
- die landespolitisch besonders bedeutsam sind oder deren Forschungsergebnisse einen besonderen Landesbezug haben.

Das 1986 von der Landesregierung verabschiedete Programm zur Förderung von Forschung und Entwicklung an Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen in Schleswig-Holstein (Wissenschaftsprogramm) umfaßt eine Vielzahl von Maßnahmen zur Stärkung der vorhandenen Einrichtungen. Es sieht außerdem mit der Gründung

- des Zentrums für marine Geowissenschaften (GEOMAR) in Kiel
- des Forschungs- und Technologiezentrums Westküste in Büsum
- des Medizinischen Laser-Zentrums in Lübeck
- und des Instituts für angewandte Krebsforschung in Kiel

den Auf- und Ausbau neuer bedeutender Forschungsinstitute vor.

Neben der Förderung der wissenschaftlichen Forschung stellt die Förderung der technologischen Entwicklung einen politischen Schwerpunkt des Landes dar. Rund 180 wirtschaftlich bedeutungsvolle Forschungs- und Entwicklungsvorhaben kleinerer und mittlerer Unternehmen wurden in den vergangenen Jahren mit über 10 Mio DM vom Minister für Wirtschaft und Verkehr gefördert. Mit der Intensivierung des Technologietransfers sollen die im Lande vorhandenen innovatorischen Kräfte und technologischen Ressourcen gebündelt und zur Stärkung der Wirtschaft eingesetzt werden.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

Das Wissenschaftsprogramm der Landesregierung setzt Schwerpunkte in den Bereichen:

Meeresforschung und Meerestechnik

medizinische Forschung

zukunftsorientierte Technologien

Umweltforschung und Umwelttechnik und

geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung.

Das Institut für Meeereskunde an der Universität Kiel ist durch den Neubau von Zentrallabors räumlich erweitert worden. Seine umfangreichen Forschungen betreffen vorrangig die Strukturen und Prozesse im Meer sowie die Erforschung der Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre. Zu den Aufgaben des Instituts gehört ebenso die zweckorientierte Forschung zur Reinhaltung des Meeres, zur Erschließung mariner Nahrungsquellen und zur Vorhersage von Vorgängen in der maritimen Atmosphäre und im Ozean. Außerdem führt das Institut das biologische Monitoring der Ostsee im Auftrage des Bundes durch. Zwei Sonderforschungsbereiche der Universität Kiel befassen sich mit der Warmwassersphäre des Atlantiks und der Sedimentation im europäischen Nordmeer. Seit dem 16. Juli 1987 ist das Gesetz zur Errichtung einer „Stiftung für marine Geowissenschaften (GEOMAR)" in Kraft. Diese Stiftung betreibt als wissenschaftliche Einrichtung an der Universität Kiel ein Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, das vor allem Forschungs- und Serviceeinrichtung der Grundlagenforschung sein soll. Dieses Institut soll auch deutlichen Wirtschaftsbezug haben und mit der im Januar 1988 seitens der Wirtschaft gegründeten GEOMAR Technologie GmbH kooperieren. In Büsum befindet sich das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste mit Modell-Biotopanlage und Schausammlung (Ozeaneum) als Außenstelle der Universität Kiel im Bau. Dort sollen interdisziplinäre Arbeiten der Küsten- und Wattenmeerforschung durchgeführt werden.

An der Universität Kiel wurde eine Forschungsstelle für Meerestechnik eingerichtet. Das Institut für Schiffsbetriebsforschung an der Fachhochschule Flensburg wird in der Grundausstattung verstärkt.

Schleswig-Holstein verfügt mit den medizinischen Instituten und Kliniken der Universität Kiel, der Medizinischen Universität Lübeck und dem Forschungsinstitut für Experimentelle Biologie und Medizin in Borstel über drei wichtige medizinische Forschungseinrichtungen. Das Forschungsinstitut Borstel wurde ausgebaut. Es erhielt 1986 einen Labor-Neubau. Die Klinik Borstel wird für 10 Mio DM hergerichtet. An der Universität Kiel wurden eine Forschungsstelle für Transplantationsmedizin (Schwerpunkt: immunologische Probleme von Transplantationen) und ein Institut für angewandte Krebsforschung errichtet. Diese bauen auf der äußerst erfolgreichen Arbeit des Sonderforschungsbereichs 111 auf, der 1987 nach der maximal möglichen Förderdauer ausgelaufen ist. Ergänzend soll ein Lehrstuhl für Virologie geschaffen werden. An der Medizinischen Universität Lübeck wird ein Institut für Arbeits- und Sozialmedizin in Zusammenarbeit mit der Versicherungsanstalt Schleswig-Holstein eingerichtet. An der Medizinischen Universität Lübeck wurde außerdem auf privatrechtlicher Basis das Medizinischen Laserzentrum errichtet. Es betreibt Grundlagenforschung und anwendungsbezogene Forschung auf dem Gebiet des La-

sereinsatzes in allen dafür geeigneten medizinischen Bereichen und arbeitet eng mit der Medizinischen Universität Lübeck und der Fachhochschule Lübeck sowie mit der einschlägigen Industrie und anderen Laserzentren zusammen.

Für die Bewältigung der Zukunftsaufgaben des Landes ist geplant, wissenschaftlich-technische Lehr- und Forschungseinrichtungen zu installieren. Die Möglichkeiten zur Einrichtung von Studiengängen bzw. zur Einrichtung von Forschungszentren werden z. Z. von einer Gutachtergruppe geprüft. An der Universität Kiel werden neue Lehrstühle für Informatik geschaffen.

Das GKSS-Forschungszentrum in Geesthacht wird in den Bereichen Umwelt- und Klimaforschung, Werkstofftechnik und Unterwassertechnik ausgebaut.
An der Universität Kiel wird eine Forschungsstelle für Ökosystemanalyse eingerichtet. Sie soll die Voraussetzungen verbessern, um die bisher durchgeführte Umweltforschung zu vertiefen und zu intensivieren. Zur Erforschung der Grundlagen und zur technischen Entwicklung auf dem Gebiet der Sicherung der Trinkwasserbestände soll an der Universität Kiel eine Forschungsstelle für Hydrogeologie eingerichtet werden. Darüber hinaus werden an der Universität Kiel die Forschungen auf landwirtschaftlichem und biologischem Gebiet durch die Einrichtung eines Forschungszentrums für Biotechnologie erheblich ausgeweitet werden.

Zur Verstärkung der geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschung wurden die Forschungsstelle für Landesforschung und die Forschungsstelle für empirische Frauenforschung an der Universität Kiel eingerichtet. An der Pädagogischen Hochschule Flensburg wurde ein Lehrstuhl für Niederdeutsch und Friesisch geschaffen.

Neben den Maßnahmen des Wissenschaftsprogramms werden die bisherigen Forschungsschwerpunkte, insbesondere in den wirtschaftswissenschaftlichen Instituten und Forschungsstellen der Universität Kiel und im Institut für Weltwirtschaft sowie im Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universtität Kiel, beibehalten und weiter gefördert. Die Zusammenarbeit der Hochschulen mit der GKSS-Großforschungseinrichtung in Geesthacht, den Bundesforschungsanstalten (hier insbesondere Bundesanstalt für Milchforschung und Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik), dem Max-Planck-Institut für Limnologie sowie privaten Forschungsinstituten soll dort gefördert werden, wo gemeinsame Forschungsansätze vorhanden sind.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Das Wissenschaftsprogramm der Landesregierung sieht die Schaffung von vier Wissenstransferstellen an den Hochschulstandorten Flensburg, Kiel und Lübeck vor.

Im Bereich der Landesregierung wurde eine Stabsstelle mit einem Beauftragten für den Wissenstransfer besetzt.

Darüber hinaus wurde die Beratunsstelle für Innovation und Technologietransfer (BITT), die von den Industrie- und Handelskammern, den Handwerkskammern, der Landwirtschaftskammer und der Landesgruppe des Rationalisierungskuratoriums der Wirtschaft getragen und von der Landesregierung finanziell gefördert wird, ausgebaut.

Die Hauptelemente der bisherigen FuE-Förderung sind wie folgt zusammenzufassen:

- Förderung wirtschaftlich bedeutungsvoller Forschungs- und Entwicklungsarbeiten
- Innovations- und Technologieberatung
- Technischer Beratungsdienst der Fachhochschulen
- Erfinderförderung.

Die Förderung wirtschaftlich bedeutungsvoller Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wird seit sechs Jahren von der Landesregierung im mittelständisch gewerblichen Bereich unterstützt. Es werden Vorhaben gefördert, die nicht in Bundesprogramme passen und geeignet sind, die Wirtschaftskraft von Unternehmen mittelfristig zu stärken. Die Landesregierung bietet seit 1980 mit dem Programm zur Förderung wirtschaftlich bedeutungsvoller FuE-Arbeiten insbesondere jungen und kleinen Unternehmen des Landes eine Hilfe, um wirtschaftlich bedeutungsvolle Innovationen durchzuführen. Bis Ende 1986 wurden insgesamt 174 Bewilligungen bei einem Fördervolumen von rund 10,1 Mio DM ausgesprochen. Die Projektgesamtkosten betrugen rund 27,1 Mio DM, der durchschnittliche Fördersatz etwa 37,3 %.

Seit Mitte 1981 gewährt das Land Zuschüsse für Beratungen durch den Technischen Beratungsdienst (TBD). Diese Beratungen werden im Rahmen des Technologietransfers zwischen den Fachhochschulen des Landes und der mittelständischen Wirtschaft durchgeführt. Von der Landesregierung gefördert wird dabei eine kostenlose Erstberatung für den Antragsteller von bis zu 5 Stunden.

Als Ergänzung zu den betrieblichen Fördermaßnahmen des Landes und des Bundes soll in Schleswig-Holstein auch das Forschungspotential freier Erfinder ausgeschöpft werden. Um erfolgversprechende Ideen für die Entwicklung des Landes gezielt nutzbar zu machen, wurde 1983 die Erfinderförderung geschaffen. Danach werden in Zusammenarbeit mit der Beratungsstelle für Innovation und Technologietransfer e. V. (BITT) und dem Erfinderzentrum Norddeutschland wirtschaftlich verwertbare Erfindungen aus Landesmitteln unterstützt.

Schleswig-Holstein gewährt auf privatrechtlicher Ebene gegründeten Instituten für Technologie-Entwicklung im Rahmen der Forschungs- und Technologieförderung finanzielle Starthilfen in begrenztem Rahmen. Dabei wird davon ausgegangen, daß sich die Institute mittelfristig durch Aufträge aus der Wirtschaft selbst finanzieren können. Weiterhin sollen mit der Errichtung von Technologie- und Gründerzentren neue Ideen und Forschungsergebnisse aus dem Wissenschaftsbereich in die Gründung junger Unternehmen einfließen. Gefördert wurden bisher das Technologie- und Ge-

werbezentrum Flensburg, das Technikzentrum Lübeck und das Gewerbezentrum Eutin.

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

Die Landesregierung ist intensiv darum bemüht, in Verhandlungen mit Firmen, dem Bund, den anderen norddeutschen Ländern und den überregionalen Wissenschaftsorganisationen neue Forschungsinstitutionen in Schleswig-Holstein anzusiedeln und bestehende auszubauen. Ein wichtiges Beispiel für diese Bemühungen ist das Angebot des Landes für einen Standort für das geplante europäische Mikroelektronikzentrum JESSI. Weiterhin werden Demonstrationsprojekte im Bereich der regenerativen Energiequellen, der Umwelttechnik und der Abfallwirtschaft durchgeführt. Mit einem landesweiten Telekommunikationssystem soll kleinen und mittleren Unternehmen geholfen werden, die modernen Kommunikationsdienste und Datenbanken zu nutzen.

Die Landesregierung hat in ihrem Wissenschaftsprogramm die Schaffung von Forschungsprofessuren vorgesehen. Mit besonderen Mitteln zur Forschungsförderung, die durch den Kultusminister des Landes vergeben werden, sollen die Hochschulen insbesondere in die Lage versetzt werden, weitere Drittmittel von den großen Wissenschaftsorganisationen, der Wirtschaft oder dem Bund einzuwerben.

Teil V

Internationale und innerdeutsche Forschungs- und Technologiepolitik — Internationale Organisationen und Forschungseinrichtungen mit Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland

1. Einführung

Die Einbindung der Forschungs- und Technologiepolitik in die internationale Kooperation hat ebenso zugenommen wie die Bedeutung der wissenschaftlich-technologischen Leistungskraft im internationalen Wettbewerb der Volkswirtschaften. Die zusammengefaßte Darstellung der internationalen Organisationen, Forschungseinrichtungen und Aktivitäten, an denen die Bundesrepublik Deutschland beteiligt ist, folgt der Unterscheidung in

— *Internationale Organisationen*

Die Bundesrepublik Deutschland ist Mitglied zahlreicher internationaler Organisationen, deren Aufgabe es ist, die politische, wirtschaftliche, wissenschaftlich-technische oder kulturelle Zusammenarbeit besonders in Westeuropa oder weltweit — etwa als Sonderorganisation der Vereinten Nationen — zu fördern oder zu koordinieren. Ein mehr oder weniger großer Teil der Arbeit und der Mittel dieser Organisationen ist der Zusammenarbeit in Forschung und Technologie gewidmet, die im folgenden kurz skizziert wird.

— *Internationale Forschungseinrichtungen*

Neben internationalen Organisationen, die einen Teil ihrer Aktivitäten Forschung und Technologie widmen, gibt es eine Reihe von internationalen Einrichtungen, deren Hauptaufgabe die internationale Forschungskooperation ist. Hierbei handelt es sich überwiegend um europäische Einrichtungen, an denen ein jeweils unterschiedlicher Kreis westeuropäischer Länder beteiligt ist. Anlaß für die Gründung dieser Einrichtungen war meistens der Bedarf an einem wissenschaftlichen Großgerät, dessen Bau und Betrieb die haushaltsmäßigen Möglichkeiten eines einzelnen Landes übersteigen würde und das durch die Wissenschaftler eines Landes nicht optimal ausgelastet werden könnte. Typische Beispiele hierfür sind Hochenergiebeschleuniger (bei CERN), Spiegelteleskope (bei ESO), Höchstflußreaktoren (bei ILL), Synchrotronstrahlungsanlagen (bei ESRF), Windkanäle (bei DNW, ETW).

— *Sonstige internationale Zusammenarbeit*

In diesem Abschnitt sind forschungsbezogene internationale Programme oder Aktivitäten zusammengefaßt, die durch zwischenstaatliche Vereinbarungen zustande gekommen sind. Die Koordinierung der Zusammenarbeit obliegt internationalen Gremien, manchmal unterstützt durch ein gemeinsames Sekretariat der beteiligten Staaten. Als wichtigstes Ereignis in diesem Bereich während des Berichtszeitraums ist die EUREKA-Initiative zu nennen.

— *Bilaterale Zusammenarbeit*

Stellenwert und Dimension der Einbindung der Bundesrepublik Deutschland in die internationale Zusammenarbeit sind vor allem durch folgendes gekennzeichnet:

— Für die internationale Zusammenarbeit in Forschung und Technologie ebenso wie für die Ausrichtung der nationalen Forschungspolitik der Bundesrepublik hat die Zusammenarbeit im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft eine überragende Bedeutung. Die Finanzmittel, die die Europäische Gemeinschaft zur Förderung von wissenschaftlicher Forschung und technologischer Entwicklung zur Verfügung hat, sind beachtlich und haben im Berichtszeitraum weiter zugenommen. Mit der Verabschiedung eines Rahmenprogramms Forschung und technologische Entwicklung 1987 bis 1991 ist sichergestellt, daß die gemeinschaftliche Forschungsförderung weiter ausgebaut werden kann.

  Die Bedeutung der Forschungszusammenarbeit für ein gemeinsames Europa geht dabei weit über das durch die reinen Finanzzahlen markierte Gewicht hinaus. Denn diese sind — trotz beachtlicher absoluter Höhe — in Relation zum Gesamthaushalt der EG ebenso wie in Relation zu den Forschungshaushalten der Mitgliedstaaten eher gering. Die Forschungszusammenarbeit im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft leistet wichtige Beiträge zur Verwirklichung des europäischen Binnenmarktes. Sie fördert über den Ausbau der wissenschaftlichen Infrastruktur den inneren Zusammenhalt der Gemeinschaft, und sie trägt zu einer Koordinierung der nationalen Forschungspolitiken bei. Sie hat damit eigenständige Bedeutung für die europäische Integration. Dies wird durch einen eigenen Abschnitt zur Forschungspolitik im EWG-Vertrag unterstrichen, der im Juni 1987 mit der Einheitlichen Europäischen Akte in Kraft getreten ist.

— In der Weltraumforschung und -technologie spielt die Europäische Weltraumorganisation ESA eine überragende Rolle. Weltraumforschung und -technologie erfordern technische Großgeräte, die im Rahmen komplexer und umfangreicher Programme nur in internationaler Kooperation reali-

siert werden können. Im Berichtszeitraum ist ein Prozeß der ständigen Verbesserung der europäischen Zusammenarbeit in der ESA und in der Abstimmung mit bilateralen und rein nationalen Programmen bzw. Projekten zu beobachten. Hervorzuheben sind zwei Tagungen des ESA-Rats auf Ministerebene (Rom Januar 1985, Den Haag November 1987), auf denen wichtige Weichenstellungen für die Orientierung der europäischen Weltraumforschung und Weltraumtechnik für die kommenden Jahrzehnte erfolgten.

— Die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung an Großgeräten ist schon seit vielen Jahren in vielfältiger Weise europäisch organisiert. Diese Forschungseinrichtungen haben nicht nur exzellente Wissenschaftler aus Europa, sondern aus allen Ländern der Welt angezogen. Europa hat dadurch seine führende Stellung auf vielen Gebieten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung erhalten oder weiter ausbauen können. Ein hervorragendes Beispiel hierfür ist das Europäische Laboratorium für Elementarteilchenphysik CERN in Genf.

  In den letzten Jahren hat sich ein jeweils unterschiedlicher Kreis europäischer Länder über den Bau von zwei weiteren europäischen Forschungseinrichtungen verständigt: Die Synchrotronstrahlungsanlage ESRF in Grenoble und den Europäischen Transschall-Windkanal ETW in Köln.

— EUREKA — im Juli 1985 auf der Basis einer deutsch-französischen Initiative gegründet und im November 1985 mit der Grundsatzerklärung von Hannover arbeitsfähig gemacht — ist inzwischen als Rahmen für technologische Zusammenarbeit zu einem festen und anerkannten Bestandteil europäischer Forschungs- und Technologiepolitik geworden. Von den Förderprogrammen der Europäischen Gemeinschaft unterscheidet sich EUREKA unter zwei Gesichtspunkten grundlegend:

  ○ Der Inhalt der Aktivitäten wird nicht von Regierungen vorab definiert oder ausgehandelt; er ergibt sich vielmehr als Gesamtbild der einzelnen Projektinitiativen und stellt insofern eine flexible Ergänzung zu den inhaltlich festgelegten nationalen und gemeinschaftlichen Programmen dar.

  ○ Der geographische Rahmen von EUREKA umfaßt alle zur EG und zur EFTA gehörenden Flächenstaaten in Europa sowie die Türkei und ermöglicht somit auch den politisch nicht gebundenen europäischen Industrieländern eine technologische Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten der EG auf gleichberechtigter Basis.

  Am Ende des Jahres 1987 umfaßt EUREKA 165 Kooperationsprojekte mit einem Finanzvolumen von 8,3 Mrd DM, darunter mehr als 50 Projekte mit deutscher Beteiligung. Damit ist EUREKA wichtige Ergänzung und Bindeglied zwischen bilateraler und gemeinschaftlicher Forschungszusammenarbeit.

Neben der Zusammenarbeit im Rahmen von internationalen Forschungseinrichtungen und Organisationen und neben der europäischen Zusammenarbeit ist die bilaterale Zusammenarbeit mit westlichen Industrieländern und einer Reihe von Ländern der Dritten Welt von zunehmender Bedeutung. Nachdem es gelungen ist, grundsätzliche politische Probleme auszuräumen, bestehen auch gute Aussichten für den Aufbau einer wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit mit den osteuropäischen Ländern.

○ Unter den außereuropäischen Industrieländern steht die deutsch-amerikanische Zusammenarbeit hinsichtlich Umfang und Intensität auf allen Ebenen des wissenschaftlichen Austausches an der Spitze. Sie ist Ausdruck der zunehmend dichter werdenden Verflechtung und Arbeitsteilung in Wissenschaft und Technik in der westlichen Welt, die sich sowohl in weiten Bereichen der Grundlagenforschung, dem grenzüberschreitenden Datenfluß, den globalen Aufgaben bei der Überwindung der Rohstoff- und Energieprobleme, dem Umweltschutz und der Entwicklung von Schlüsseltechnologien zeigt. Sie ergänzt darüber hinaus die engen kulturellen und wirtschaftlichen Beziehungen.

○ Verglichen mit den Kooperationsbeziehungen anderer großer westlicher Industriestaaten steht die innerdeutsche Zusammenarbeit und die Zusammenarbeit mit den osteuropäischen Ländern noch am Anfang. Trotz der politischen Systemunterschiede eröffnen sich jedoch auf der Basis von bilateralen wissenschaftlich-technischen Regierungsabkommen vielfältige Möglichkeiten zur konkreten und für beide Seiten nutzbringenden Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung. Die Bedeutung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit liegt darüber hinaus in der Förderung menschlicher Kontakte und in der Pilotwirkung auf wirtschaftlichen Gebiet, in dem beide Seiten ebenfalls eine Intensivierung ihrer Beziehungen anstreben. Die innerdeutsche Zusammenarbeit und die Zusammenarbeit mit den osteuropäischen Staaten ist somit als ein langfristig stabilisierender Faktor in den Gesamtbeziehungen zwischen Ost und West anzusehen.

○ In einer verstärkten wissenschaftlich-technischen Kooperation mit Ländern der Dritten Welt sieht die Bundesregierung eine wichtige Chance, zur schnelleren Entwicklung und Steigerung der Leistungsfähigkeit dieser Länder beizutragen.

2. Internationale Organisationen

2.1 Europäische Gemeinschaften (EWG, EGKS, EURATOM), Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Rue de la Loi 200, B-1049 Brüssel

Mit der am 1. Juli 1987 in Kraft getretenen Einheitlichen Europäischen Akte ist eine spezifische Rechtsgrundlage für die Forschungspolitik der Europäischen Gemeinschaft geschaffen worden. Der Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG-Vertrag) wurde um die Artikel 130 f — 130 q über Forschung und technologische Entwicklung ergänzt.

Aufgaben

Erklärtes Ziel der Forschungs- und Technologiepolitik der Gemeinschaft ist danach die Stärkung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der europäischen Industrie und die Förderung der Entwicklung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit, nicht zuletzt im Zusammenhang mit der Verwirklichung des Binnenmarktes. Sie dient weiter der Unterstützung anderer Gemeinschaftspolitiken, wie beispielsweise der Energiepolitik, der Umweltpolitik oder der Regionalentwicklungspolitik.

Daneben gilt der Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM-Vertrag), der speziell die Förderung der friedlichen Entwicklung und Anwendung der Kernenergie in der Gemeinschaft zum Ziel hat, unverändert fort. Schließlich betreibt die Gemeinschaft weiterhin technische Forschung im Bereich von Bergbau und Stahlerzeugung auf der Grundlage von Art. 55 des Vertrages über die Gründung der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS-Vertrag).

Inhaltlich müssen die Maßnahmen der Gemeinschaft die von den Mitgliedstaaten durchgeführten Maßnahmen ergänzen.

Die Gemeinschaft bedient sich zur Durchführung ihrer Forschungspolitik hauptsächlich der Aktionsformen

- der „indirekten Aktion", d. h. finanzielle Förderung von Forschungsvorhaben von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen der Mitgliedstaaten
- der „konzertierten Aktion", d. h. Koordinierung der Forschung der Mitgliedstaaten in einzelnen Bereichen
- der „direkten Aktion", d. h. Durchführung von Forschungsvorhaben in den 4 Anstalten der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS) selbst.

Das am 28. September 1987 verabschiedete aktuelle Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung sieht für die Jahre 1987 — 1991 etwa 25 Aktionen vor in den Bereichen

- Lebensqualität
- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Industrietechnologien
- Biologische Ressourcen
- Energie
- Wissenschaft und Technik im Dienste der Entwicklung
- Meeresforschung und -ressourcen
- Verbesserung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit in Europa.

Struktur und Haushalt

Das wichtigste Planungsinstrument für die Forschungs- und Technologiepolitik ist das vom Rat der Gemeinschaft — in der Zusammensetzung der für die Forschung zuständigen Minister der 12 Mitgliedstaaten — auf Vorschlag der Kommission und nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments einstimmig zu beschließende Mehrjahres-Rahmenprogramm. Das Rahmenprogramm legt u. a. die Grundzüge der geplanten Aktionen sowie eine Obergrenze für deren Finanzausstattung fest. Anhand der Vorgaben des Rahmenprogramms beschließt der Rat auf Vorschlag der Kommission und in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Parlament mit qualifizierter Mehrheit, wobei die Stimmen der Mitgliedstaaten nach Maßgabe des Art. 148 EWG-Vertrags gewichtet werden, spezifische Programme, welche die Einzelheiten der geplanten Förderung regeln. Erst diese spezifischen Programme bilden die Rechtsgrundlage für die der Kommission obliegende Programmdurchführung und die in ihrer Verantwortung erfolgende Vergabe von Projektfördermitteln.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Verteilung der Finanzmittel des am 28. September 1987 vom Rat beschlossenen aktuellen Rahmenprogramms 1987 — 1991 auf die einzelnen Aktionslinien, nach denen die spezifischen Programme festgelegt werden:

FuE-Rahmenprogramm 1987 — 1991
in Mio ECU[1])

Bereich	Lebensqualität (Gesundheit, Strahlenschutz, Umwelt)	479
Bereich	Auf dem Wege zu einem großen Informations- und Kommunikationsmarkt und einer informierten und kommunizierenden Gesellschaft (Informationstechnologien, Telekommunikation, neue Dienstleistungen von gemeinsamem Interesse einschließlich Verkehrswesen)	2 465
Bereich	Industrielle Modernisierung (Wissenschaft und Technologie für die Verarbeitungsindustrie, für fortgeschrittene Werkstoffe; Rohstoffe und Wiederverwertung, technische Normen, Meßmethoden und Referenzmaterialien)	989
Bereich	Nutzung der biologischen Ressourcen (Biotechnologie, agro-industrielle Technologie, Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft und Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Ressourcen)	310
Bereich	Energie (Kernspaltung: nukleare Sicherheit, kontrollierte thermonukleare Fusion, nichtnukleare Energie und rationelle Energienutzung)	1 752
Bereich	Wissenschaft und Technik im Dienste der Entwicklung	80
Bereich	Nutzung des Meeresbodens und der Meeresressourcen (Meereswissenschaften und -technologie, Fischerei)	80
Bereich	Verbesserung der W/T-Zusammenarbeit in Europa (Stimulierung, Valorisierung und Einsatz des menschlichen Potentials, Nutzung großer Forschungseinrichtungen, Vorausschau sowie andere stützende Maßnahmen, Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse der wissenschaftlichen und technischen Forschung)	325
insgesamt:		6 480[2])

[1]) 1 ECU = 2,07 DM (Stand 13. Oktober 1987)
[2]) Die Summe von 6 480 Mio ECU enthält 1 084 Mio ECU an Mitteln für bereits unter dem Rahmenprogramm 1984-1987 beschlossene und in Angriff genommene Forschungsprogramme. Damit verbleiben an neuen Programmitteln 5 396 Mio ECU. Von diesen dürfen 16 % erst nach 1991 gebunden und verwendet werden. Hiernach stehen der Gemeinschaft im Zeitraum 1987 — 1991 durchschnittlich etwa 1,123 Mrd ECU pro Jahr für Zwecke der Forschungsförderung und Eigenforschung zur Verfügung.

Quelle: BMFT

Auch die Tätigkeiten der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS), einer rechtlich nicht selbständigen Einrichtung der EG-Kommission mit Anstalten in Ispra (Italien), Karlsruhe (Deutschland), Geel (Belgien) und Petten (Niederlande), werden durch ein spezifisches Programm festgelegt. Der Generaldirektor der GFS mit Sitz in Brüssel ist der Kommission für die Programmdurchführung verantwortlich und gegenüber den einzelnen Anstalten weisungsberechtigt. Der Kommissionsvorschlag für das Mehrjahresprogramm 1988 — 1991 sieht vor, daß die GFS zur Ausführung des Rahmenprogramms hauptsächlich durch Forschungsarbeiten auf den Gebieten Kernspaltung und nukleare Sicherheit, Umwelt, technische Normen, Meßmethoden und Referenzmaterialien, fortgeschrittene Werkstoffe und Kernfusion beiträgt.

Die endgültige Verwendung der in den Beschlüssen für spezifische Programme veranschlagten Finanzmittel steht unter dem Vorbehalt, daß der zur Programmdurchführung jeweils erforderliche Betrag in den jährlichen Haushaltsplan der Gemeinschaft eingesetzt wird, den die am Haushaltsverfahren beteiligten Institutionen (EG-Kommission, Rat/Finanzminister, Europäisches Parlament) unter Berücksichtigung der generellen Finanzsituation der Gemeinschaft erstellen.

In den letzten Jahren hatte der Gemeinschaftshaushalt für den Bereich der Forschung und technologischen Entwicklung folgendes Volumen (in Mio ECU):

	Ist		Soll
	1985	1986	1987
Ausgaben in Mio ECU	513,4	622,1	731,8
darunter: GFS	181	201	203
Personalbestand GFS	2 150	2 169	2 260 Planstellen

Quelle: BMFT

Zum Vergleich: Insgesamt hat der Haushaltsplan 1987 der EG ein Volumen von rund 36 Mrd ECU.

2.2 Europäische Weltraumorganisation (ESA = European Space Agency), Paris, 8 — 10 rue Mario Nikis, F-75738 Paris, Cedex 15

Mitglieder: Belgien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Spanien, Schweden, Schweiz; Kanada beteiligt sich an einzelnen Programmen und ist sogen. Kooperationsstaat, Finnland ist assoziiertes Mitglied

Die Europäische Weltraumorganisation ESA ist am 31. Mai 1975 u. a. durch den Zusammenschluß von Vorläufereinrichtungen gegründet worden, um die Zusammenarbeit europäischer Staaten zu ausschließlich friedlichen Zwecken auf dem Gebiet der Weltraumforschung und Weltraumtechnologie sicherzustellen und zu entwickeln. Alle großen weltraumtechnischen Programme der letzten Zeit wie die Entwicklung der Raketenfamilie ARIANE, des Weltraumlabors SPACELAB, aber auch die Vorbereitung auf eine Beteiligung an der Internationalen Raumstation mit dem europäischen Beitrag COLUMBUS sowie die Vorbereitung für den Raumgleiter HERMES werden in der ESA europäisch organisiert und durchgeführt.

Aufgaben

- Entwicklung und Förderung der Zusammenarbeit zwischen europäischen Staaten für ausschließlich friedliche Zwecke auf den Gebieten
  - ○ Weltraumforschung
  - ○ Weltraumtechnik
  - ○ Weltraumtechnische Anwendung
- Ausarbeitung und Durchführung einer langfristigen europäischen Weltraumpolitik
- Ausarbeitung und Durchführung eines europäischen Weltraumprogramms
- Ausarbeitung und Durchführung einer Industriepolitik.

Hierzu führt die ESA durch:

- ein wissenschaftliches Programm
- Anwendungsprogramme in den Bereichen Mikrogravitation, Erdbeobachtung und Telekommunikation
- Technologieprogramme
- Programme für Raumtransportsysteme, insbesondere die Trägerprogramme ARIANE einschließlich ARIANE 5 (Vorbereitungsphase) und das Programm für den Raumgleiter HERMES (Vorbereitungsphase)
- Programme für orbitale Infrastruktur, insbesondere das Programm COLUMBUS (Vorbereitungsphase)
- im Rahmen des Allgemeinen Haushaltes die erforderlichen Basis- und Unterstützungsaktivitäten.

Struktur und Haushalt der ESA

Organe der Organisation sind der Rat und der Generaldirektor. Der Rat besteht aus Vertretern der Mitgliedstaaten. Generaldirektor ist z. Z. mit Professor R. Lüst ein Deutscher.

Die Hauptverwaltung der ESA befindet sich in Paris.

Die ESA unterhält folgende Niederlassungen:

- ESTEC (Europäisches Zentrum für Weltraumforschung und -technologie) in Noordwijk (Niederlande)
- ESOC (Europäisches Weltraum-Organisationszentrum) in Darmstadt mit dem hierfür erforderlichen Kontroll- und Rechenzentrum sowie den Bodenstationen in Michelstadt (Odenwald), Redu (Belgien), Villafranca (Spanien) und Kourou (Frz.-Guayana). Darüber hinaus werden Bodenstationen in Perth (Australien), Fucino (Italien), Malindi (Kenia), Ibaraki (Japan), Maspalomas (Kanarische Inseln) und Kiruna (Schweden) benutzt
- ESRIN mit „Earthnet"-Aktivitäten und dem IRS (Informationsabrufdienst) in Frascati (Italien)
- Die Startanlage für Trägerraketen in Kourou (Frz.-Guayana, Südamerika).

Der deutsche Beitragsanteil an den Ausgaben der ESA betrug von 1985 — 1987 zwischen 22,5 % und 24,5 % (je nach deutscher Beteiligung an den Programmen).

	Ist		Soll 1987
	1985	1986	
Ausgaben in Mio RE .	1 025	1 208	1 750

Personal	1985	1986	1987
Wissenschaftliches Personal	141	167	239
Technisches Personal .	933	974	1 224
Verwaltungspersonal .	302	312	337
insgesamt	1 376	1 453	1 800

Quelle: BMFT

2.3 Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO), Wagramer Straße 5, Postfach 1 00, A-1400 Wien

Mitglieder: 113 Staaten

Die Internationale Atomenergie-Organisation wurde 1957 im Rahmen des Systems der Vereinten Nationen gegründet.

Aufgaben

- Weltweite Zusammenarbeit in Kernforschung und Kerntechnik durch Veranstaltung von Fachtagungen, Abstimmung von Förderungsprogrammen, Ausarbeitung von Richtlinien und Empfehlungen für Reaktorsicherheit und Strahlenschutz sowie eine umfassende Dokumentation zu fördern
- Entwicklungsländern durch Entsendung von Experten, Stipendien, Schulungskurse und Lieferung von Geräten zu helfen
- Sicherungsmaßnahmen insbesondere unter dem Nichtverbreitungsvertrag durchzuführen, um der Abzweigung von Kernmaterial für Kernwaffen oder sonstige Kernsprengkörper vorzubeugen.

Die IAEO betreibt ein Laboratorium in Seibersdorf bei Wien und unterhält gemeinsam mit der UNESCO das Internationale Zentrum für Theoretische Physik in Triest sowie das Internationale Laboratorium für Meeresradioaktivität in Monaco.

Struktur und Haushalt

Organe der IAEO sind die jährlich tagende Generalkonferenz aller Mitgliedstaaten, der 35 Mitglieder umfassende Gouverneursrat sowie der Generaldirektor. Die Bundesrepublik Deutschland ist seit 1972 ständig im Gouverneursrat vertreten und hat im Jahr 1987/88 den Vorsitz inne.

Die Bundesrepublik Deutschland beteiligt sich intensiv an den Arbeiten der IAEO. Neben ihrem Anteil am IAEO-Haushalt und am Technische-Hilfe-Fonds der Organisation stellt sie zusätzliche Mittel zur Verfügung, die sich auf die Bereiche Technische Hilfe, Sicherungsmaßnahmen und Reaktorsicherheit konzentrieren.

Der Anteil der Bundesrepublik Deutschland am IAEO-Haushalt beträgt 8,45 % (1987).

Haushalt
(in Mio US $

1985	1986	1987	Soll 1988
101	130	133	137

Personal

1985	1986	1987	Soll 1988
1 586	1 630	1 684	1 714

Quelle: BMFT

2.4 Nordatlantikpakt-Organisation (NATO), Boulevard Léopold III, B-1110 Brüssel

Mitglieder: 16 Staaten in Europa und Nordamerika

Aufgaben

Neben der militärischen und politischen Verteidigung der Bündnisstaaten fördert die NATO als dritte Dimension die Zusammenarbeit in Wissenschaft und Umweltfragen.

Struktur und Haushalt

Die NATO hat einen Rat aus Vertretern der Mitgliedstaaten und ein Sekretariat mit fünf Abteilungen, darunter die Wissenschaftsabteilung, die von einem Beigeordneten Generalsekretär geleitet wird. Die Gruppe für Verteidigungsforschung untersteht im Rahmen der Abteilung für Verteidigungsunterstützung einem anderen Beigeordneten Generalsekretär.

- Wissenschaftsausschuß (Science Committee): nichtmilitärische wissenschaftliche Programme einschließlich Stipendien, Seminare und Forschungsbeihilfen
- Umweltausschuß (Committee on the Challenges of Modern Society 7 CCMS): Studien zu Umweltproblemen, Folge-Verfahren zur Umsetzung der Ergebnisse der Studien in die Praxis, Kolloquien und Seminare
- Gruppe für Verteidigungsforschung (Defence Research Group 7 DRG): Informationsaustausch und Zusammenarbeit auf allen Gebieten der Technik und Naturwissenschaften, die für die Verteidigung relevant sind.

Ausgaben für die Aktivitäten des Wissenschaftsausschusses (WA), des Umweltausschusses (CCMS) sowie der Gruppe für Verteidigungsforschung (DRG) werden im NATO-Zivilhaushalt veranschlagt, den die Bundesrepublik Deutschland zu 15,5 % aus dem Bundeshaushalt mitfinanziert.

Ausgaben [1]) (für WA, CCMS und DRG) im NATO-Zivilhaushalt

Mio bfr.	Ist		Soll 1987
	1985	1986	
WA	813,2	848,8	867,2
CCMS	4,1	4,4	4,5
DRG	1,8	1,9	2,0
insgesamt . . .	819,1	855,1	873,7

[1]) Der Deutsche Beitragsanteil an den o. g. Ansätzen beträgt 15,54 %

Quelle: BMVg

2.5 Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), 2 rue André Pascal, F-75775 Paris, Cedex 16

Mitglieder: 24 Staaten (Westeuropa, Nordamerika, Australien, Japan, Neuseeland)

Hauptaufgabe der OECD ist es, zur wirtschaftlichen Entwicklung der Mitgliedstaaten beizutragen. Zu diesem Zweck fördern die Mitglieder u. a. auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet die Entwicklung ihrer Ressourcen und die Forschung.

Das Direktorat für Wissenschaft, Technologie und Industrie des OECD-Sekretariats befaßt sich mit Informationsaustausch, Studien wissenschaftspolitischen Charakters und mit der Koordinierung in ausgewählten Bereichen. Das Arbeitsprogramm wird in den Ausschüssen für Wissenschafts- und Technologiepolitik (CSTP) und für Informations-, Computer- und Kommunikationspolitik (CICCP) abgestimmt. Dem Direktorat stehen für 1987 77 Stellen zur Verfügung; der deutsche Beitragsanteil beträgt etwa 9 %.

Der Kernenergie-Agentur (NEA) gehören außer Neuseeland alle OECD-Staaten an. Die NEA führt Kernenergie-Studien durch, koordiniert in Sicherheitsfragen, betreibt die NEA-Datenbank und fördert die technische Zusammenarbeit in ausgewählten Gebieten sowie in gemeinsamen Projekten, darunter das Halden-Reaktorprojekt in Norwegen, die Anlage Eurochemic in Belgien sowie die gemeinsame Nutzung der Reaktorsicherheitstestanlage LOFT in den USA (diese Projekte haben gesonderte Budgets). Der NEA stehen für 1987 rund 56,7 Mio FF und 84 Stellen zur Verfügung. Für die Aufstellung von Budget und Programm ist der Direktionsausschuß zuständig, der entsprechende Empfehlungen dem OECD-Rat vorlegt.

Der Internationalen Energie-Agentur (IEA) gehören 21 OECD-Staaten (alle außer Frankreich, Finnland und Island) an. Hauptaufgabe der IEA ist es, die Importabhängigkeit von Öl u. a. durch die Schaffung eines Krisenmechanismus und langfristige Zusammenarbeit zur Entwicklung von Ersatzenergiequellen zu vermindern. Das Komitee für Energieforschung und -entwicklung (CRD) koordiniert zahlreiche gemeinsame FuE-Arbeiten im nichtnuklearen Bereich.

Das 1962 gegründete OECD-Entwicklungszentrum („OECD-Development Centre") erarbeitet Studien zu grundlegenden Fragen entwicklungspolitischer Bedeutung. Es führt seine Forschungsarbeiten primär im Interesse der OECD-Mitgliedstaaten durch. Die Interdependenz der Probleme von Industrie- und Entwicklungsländern bedeutet aber, daß auch Themen bearbeitet werden, die von seiten der Entwicklungsländer als wichtig erachtet werden. Die gegenwärtigen Schwerpunkte der Arbeit sind einmal die Forschungstätigkeit selbst, zum anderen die Herstellung internationaler Kontakte und der Politikdialog. Im Rahmen der Forschungsaktivitäten beschäftigt sich das Entwicklungszentrum mit Aspekten des internationalen Handels, der Finanz- und Währungspolitik, der Wissenschaft und Technologie u. a. m. Das Zentrum verfügt über 20 wissenschaftliche Mitarbeiter, seine Finanzierung erfolgt aus dem OECD-Haushalt (1987 rund 34,5 Mio FF) sowie aus freiwilligen Sonderzuwendungen verschiedener Mitgliedsländer für ausgewählte Themen.

2.6 Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), 7 Place de Fontenoy, F-75700 Paris

Mitglieder: 158 Staaten

Aufgaben

Hauptaufgaben der UNESCO sind: Förderung des Erziehungswesens, der Wissenschaft, der Kultur, der Kommunikation und der Sozialwissenschaften, Bildungs- und Wissenschaftshilfe für Entwicklungsländer, Erhaltung und Bewahrung des Natur- und Kunsterbes der Welt.

Schwerpunkte in den wissenschaftlichen Bereichen:

- Studien zur Rolle und Entwicklung von Wissenschaft und Technologie, Verbreitung von Informationen zur Wissenschaftsplanung und -politik
- Informationssysteme und -dienste (Allgemeines Informationsprogramm — PGI und UNISIST)
- Informationstechnologien (Intergovernmental Informatics Programme — IIP)
- Förderung der grundlagen- und anwendungsorientierten Wissenschaften in ausgewählten Gebieten
- Ökologie, vor allem das Programm „Man and the Biosphere" (MAB)
- Geologie, vor allem das „International Geological Correlation Programme" (IGCP)
- Hydrologie, vor allem das „International Hydrological Programme" (IHP)
- Ozeanographie, vor allem durch die „International Oceanographic Commission" (IOC)
- Kommunikationswissenschaften.

Die 24. Generalkonferenz hat 1987 in Paris eine Programmplanung verabschiedet, in der interdisziplinär die Aufgaben zusammengefaßt sind, die sich die UNESCO bis 1989 stellt.

Struktur und Haushalt

Organe sind die Generalkonferenz (Mitgliederversammlung), der Exekutivrat mit 51 Mitgliedern (darunter die Bundesrepublik Deutschland) und der Generaldirektor.

Die fachliche Beratung der Programme erfolgt durch wissenschaftliche Ausschüsse und zwischenstaatliche oder internationale Räte.

Ausgaben für wichtige Programme aus dem regulären Budget der UNESCO

Ausgaben in Mio US $	1984-85	1986-87	1988-89 *)
Der Mensch und die Biosphäre (MAB)	9,005	9,530	7,951
Internationales Geologisches Programm (IGCP)	4,243	3,002	3,026
Internationales Hydrologisches Programm (IHP)	5,301	6,600	5,374
Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission (IOC) und sonstige Meeresforschung	10,735	7,988	7,449
Allgemeines Informationsprogramm einschließlich UNISIST (PGI)	12,194	9,265	10,117

*) Haushaltsentwurf Quelle: AA

3. Internationale Forschungseinrichtungen

3.1 Europäische Organisation für Kernforschung (CERN), CH-1211 Genf 23

Mitglieder: Belgien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien

Aufgaben

- Untersuchung der elementaren Bausteine der Materie mit Hilfe von Elementarteilchenbeschleunigern
- Kernphysik
- Förderung der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Hochenergiephysik
- Bau des großen Elektron-Positron-Speicherrings (LEP), der im Laufe des Jahres 1989 in Betrieb gehen soll.

Struktur und Haushalt

Der CERN-Rat, dem je zwei Vertreter jedes Mitgliedstaates angehören, beschließt das Forschungsprogramm und den Haushalt. CERN wird z. Z. von dem deutschen Professor H. Schopper geleitet.

Neben rund 3 500 Mitarbeitern sind am CERN noch etwa 3 600 Gastwissenschaftler und rund 130 Stipendiaten tätig.

Der deutsche Beitragsanteil beträgt rund 25 %.

Ausgaben in Mio sfr.	Ist		Soll 1987
	1985	1986	
Laufende Ausgaben ..	520	510	520
darunter:			
Personalausgaben ..	(357)	(369)	(377)
Investitionen	204	256	252
insgesamt ...	724	766	772

Personal	1985	1986	1987
Wissenschaftliches Personal	867	854	853
Technisches Personal .	2 122	2 055	2 019
Verwaltungspersonal .	574	575	568
insgesamt ...	3 563	3 484	3 440

Quelle: BMFT

3.2 Europäische Organisation für Astronomische Forschung in der Südlichen Hemisphäre (ESO), Karl-Schwarzschild-Straße 2, 8046 Garching

Mitglieder: Belgien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Schweden, Schweiz

Aufgaben

- Bau und Betrieb von optischen Teleskopen auf der südlichen Halbkugel
- Entwicklung neuer Teleskope (New Technology Telescope — NTT — im Bau, Very Large Telescope — VLT — in Vorbereitung) und Instrumente

  Im Dezember 1987 wurde beschlossen, das größte und modernste Teleskop der Welt, das VLT, in Chile zu errichten. Damit wird Europa weltweit die Führung in der optischen Astronomie übernehmen.
- Förderung der europäischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astronomie
- Betrieb der europäischen Koordinierungsstelle für das Weltraumteleskop.

Struktur und Haushalt

Der ESO-Rat, dem aus jedem Mitgliedsland je ein wissenschaftliches und ein administratives Mitglied angehören, beschließt das Forschungsprogramm und den Haushalt. Die Organisation wird von einem Generaldirektor geleitet, ab 1988 von dem Holländer Prof. Dr. H. van der Laan.

Der deutsche Beitragsanteil beträgt rund 26 %.

Ausgaben in Mio DM	Ist		Soll 1987
	1985	1986	
Laufende Ausgaben . .	40	43	45
darunter:			
Personalausgaben . .	(24)	(26)	(28)
Investitionen	15	12	10
insgesamt . . .	55	55	55

Personal	1985	1986	1987
Wissenschaftliches Personal	46	47	49
Technisches Personal .	63	65	66
Verwaltungspersonal .	26	26	27
insgesamt [1]) . . .	135	138	142

[1]) dazu Ortskräfte in Chile (1987: 126)
Quelle: BMFT

3.3 Europäische Konferenz für Molekularbiologie (EMBC) und Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL), Meyerhofstraße 1, 6900 Heidelberg

Mitglieder: 16 europäische Staaten und Israel (EMBC)
13 europäische Staaten und Israel (EMBL)

EMBC

Aufgabe der EMBC ist die Förderung der europäischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der molekularbiologischen Forschung, vor allem durch Forschungsstipendien, Arbeitstagungen und Kurse. Oberstes Organ ist die Konferenz aus Vertretern aller Mitgliedstaaten. Sie beschließt den jährlichen Haushalt (1987: 4,7 Mio RE; deutscher Anteil: 22,35 %). Die Durchführung des Programms hat EMBC der privatrechtlichen Organisation für Molekularbiologie (EMBO) übertragen. Das EMBC-Abkommen wurde am 9. Dezember 1986 um weitere 8 Jahre bis 1996 verlängert.

EMBL

Aufgaben

- Zusammenarbeit europäischer Staaten in der biologischen Grundlagenforschung
- Entwicklung neuzeitlicher Instrumente
- Molekularbiologische Forschung in ausgewählten Schwerpunktbereichen (Zellbiologie, Differenzierung, biolog. Strukturen)
- Molekularbiologische Experimente mit Synchrotronstrahlung (an der Außenstelle Hamburg bei DESY) und mit Neutronenstrahlen (an der Außenstelle Grenoble beim ILL)
- ein neues wissenschaftliches Programm für die Jahre 1988 — 1991 mit starker Betonung auf Biocomputing ist verabschiedet.

Struktur und Haushalt

Der Rat des EMBL, dem je zwei Vertreter jedes Mitgliedslandes angehören, beschließt das Forschungsprogramm und den Haushalt. Das EMBL wird von einem Generaldirektor geleitet, z. Z. von dem Schweden Prof. Philipson.

Der deutsche Beitragsanteil beträgt rund 24 %.

Ausgaben in Mio DM	Ist		Soll 1987
	1985	1986	
Laufende Ausgaben . .	43	44	45
darunter:			
Personalausgaben . .	(28)	(29)	(29)
Investitionen	5	6	9
insgesamt . . .	48	50	54

Personal	1985	1986	1987
Wissenschaftliches Personal	92	97	98
Technisches Personal .	112	114	115
Verwaltungspersonal .	48	47	47
insgesamt . . .	252	258	260

Quelle: BMFT

3.4 Institut Max von Laue — Paul Langevin (ILL), Boite Postale 156, F-38042 Grenoble, Cedex Gesellschaft nach französischem Recht

Gesellschafter: Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Centre National de la Recherche Scientifique, Commissariat l'Energie Atomique, Science and Engineering Research Council

Aufgaben

- Betrieb des Höchstflußreaktors mit seinen Instrumenten
- Entwicklung und Bau neuartiger Experimentiereinrichtungen
- Wissenschaftliche und technische Unterstützung auswärtiger Gastgruppen bei Planung, Durchführung und Auswertung ihrer Messungen
- Förderung eigener wissenschaftlicher Aktivitäten.

Struktur und Haushalt

Der Lenkungsausschuß des ILL, dem je 4 Vertreter aus der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich und Großbritannien angehören, setzt die allgemeinen Richtlinien fest, überwacht die Geschäftsführung und beschließt Forschungsprogramme, Wirtschaftsplan u. a.

Die Leitung des ILL wechselt turnusmäßig zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Großbritannien. Z. Z. wird das ILL von einem Deutschen geleitet (Prof. W. Gläser).

Deutscher Beitragsanteil 33 %.

Ausgaben in Mio DM	Ist		Soll
	1985	1986	1987
Laufende Ausgaben ..	69	71	72
darunter:			
Personalausgaben ..	(46)	(47)	(45)
Investitionen	13	10	11
darunter:			
Bauten	(1)	(1)	(1)
insgesamt ...	82	81	83

Personal	1985	1986	1987
Wissenschaftliches Personal	105	102	100
Technisches Personal .	332	328	325
Verwaltungspersonal .	69	68	66
insgesamt ...	506	498	491

Quelle: BMFT

3.5 Europäische Synchrotronstrahlungsanlage (ESRF = European Synchrotron Radiation Facility)

An der Vorbereitungsphase beteiligt:
Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Spanien, Schweiz sowie eine Arbeitsgemeinschaft bestehend aus skandinavischen Staaten

Vorgesehene Rechtsform:
Gesellschaft nach französischem Recht
Standort: Grenoble

Aufgaben

- Entwurf, Bau und Betrieb der Europäischen Synchrotronstrahlungsanlage
- Bereitstellung von Synchrotronstrahlung für Wissenschaftler europäischer Staaten zur Forschung auf dem Gebiet der kondensierten Materie.

Struktur und Haushalt

Der Verwaltungsrat setzt sich aus Vertretern der Regierungen der beteiligten Staaten sowie der nationalen Forschungseinrichtungen zusammen, die nach der Gründung Gesellschafter der ESRF werden sollen.

Er setzt die allgemeinen Richtlinien fest, entscheidet wichtige Fragen der Politik der Gesellschaft, überwacht die Geschäftsführung und beschließt u. a. das wissenschaftliche Programm und den Haushalt.

Die ESRF wird z. Z. von einem Deutschen geleitet (Prof. R. Haensel).

Der derzeitige Terminplan sieht vor:

bis Ende 1987	Vorbereitungsphase
Ende 1987	Unterzeichnung des Regierungsabkommens über den Bau der ESRF
1988—1994	Bauphase (18 Strahlrohre)
1994—1997	Betrieb der ersten 18 Strahlrohre und Bau von weiteren 12 Strahlrohren
ab 1998	Betrieb mit 30 Strahlrohren.

Kosten der Vorbereitungsphase max. 30 Mio FF (Preisstand 1985); deutscher Anteil 28 %.

Kosten für den Bau und Betrieb für die Jahre 1988 — 1998 nach derzeitigem Stand insgesamt rund 3,6 Mrd FF (Preisstand Jan. 1987). Deutscher Anteil voraussichtlich 28 %.

	Ist 1986	Soll 1987
Ausgaben in Mio FF .	14,7	15,3
Personal	28	50

Quelle: BMFT

3.6 Europäisches Hochschulinstitut (EHI), Badia Fiesolana, Via dei Roccettini, 5, I-50016 San Dominico di Fiesole (Florenz)

Mitglieder: Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Spanien

Aufgaben

Das Europäische Hochschulinstitut (EHI) ist eine von Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft 1972 gegründete internationale Organisation. Leitende Gremien sind der Oberste Rat, der Präsident und der Akademische Rat.

Struktur und Haushalt

Das EHI wird von den Vertragsstaaten finanziert und erhält außerdem einen Zuschuß von der EG-Kommission für seinen Forschungsfonds (1987: umgerechnet ca. 3,6 Mio DM, 1986: ca. 3,3 Mio DM). Der Gesamthaushalt für 1987 beträgt umgerechnet ca. 22,8 Mio DM (1986: ca. 22,3 Mio DM).

Es hat vier Abteilungen: Geschichte und Kulturgeschichte; Wirtschaftswissenschaften; Rechtswissenschaften; Politikwissenschaft und Gesellschaftswissenschaften.

Den Stamm des Lehr- und Forschungspersonals bilden 30 vollzeitbeschäftigte Professoren und Assistenten; hinzu kommen voll- und teilzeitbeschäftigte Forschungsbeauftragte für einzelne Forschungsvorhaben sowie Gastprofessoren und externe Professoren. Ferner arbeiten Forschungsstudenten (im akademischen Jahr 1985/86: 176 Personen) am Institut, die dort ihren Doktorgrad erwerben können. Sie erhalten in der Regel für die ersten beiden Jahre ein Regierungsstipendium aus ihrem Heimatland und im dritten Jahr ein Stipendium des Instituts.

3.7 Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW), Shinfield Park bei Reading (Großbritannien)

Mitglieder: EG-Länder (außer Luxemburg); Finnland, Jugoslawien, Österreich, Schweden, Schweiz, Türkei

Die Gründung des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage ist das Ergebnis der europäischen Zusammenarbeit im Rahmen von COST.

Aufgaben

- Regelmäßige Ausgabe von mittelfristigen Wettervorhersagen (4—10 Tage)
- Verbesserung der Vorhersagetechniken durch Forschungs- und Entwicklungsarbeiten
- Fortbildung von Wissenschaftlern der nationalen meteorologischen Dienste
- Aufbau und Unterhalt einer meteorologischen Datenbank, die den meteorologischen Institutionen der Mitgliedstaaten für eigene Untersuchungen zur Verfügung steht.

Struktur und Haushalt

Das leitende Gremium des EZMW ist der Rat, dem je zwei Vertreter der Mitgliedstaaten angehören. Der Rat ernennt den Direktor, dem die Abteilungen Betrieb, Forschung und Verwaltung unterstehen.

Der Rat wird unterstützt durch einen Finanzausschuß, einen wissenschaftlichen und einen technischen Beratungsausschuß.

Ausgaben in Mio £	Ist		Soll 1987
	1985	1986	
Laufende Ausgaben . .	7,4	8,6	8,8
darunter:			
Personalausgaben . .	(4,4)	(4,9)	(5,3)
Investitionen	2,2	1,6	2,2
insgesamt . . .	9,6	10,2	11,0
Deutscher Beitrag	2,15	2,29	2,47

Quelle: BMV

3.8 Stiftung Deutsch-Niederländischer Windkanal (DNW), Voorsterweg 31, Gemeinde Noordoostpolder, NL-8300 AD Emmeloord

Gesellschafter: Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DFVLR)
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)
mit je 50 % Beteiligung

Aufgaben

Betrieb und Weiterentwicklung des größten und modernsten Niedergeschwindigkeitswindkanals Europas. Für die europäische Luftfahrtindustrie und weitere Interessenten werden auf Vertragsbasis Windkanaluntersuchungen durchgeführt.

Struktur und Haushalt

Einziges Organ der Stiftung ist der paritätisch besetzte Lenkungsausschuß (je zwei Vertreter der Gesellschafter und der zuständigen Ministerien). Er wird von einem Beratungsausschuß, bestehend aus acht Vertretern aus Industrie und Wissenschaft, beraten.

Ausgaben in Mio Hfl	Ist		Soll	
	1984	1985	1986	1987
Laufende Ausgaben . .	15,0	15,6	16,5	16,7
darunter:				
Personalausgaben . .	(4,5)	(5,3)	(5,4)	(5,2)
Investitionen	1,1	1,4	1,4	2,3
insgesamt . . .	16,1	17,0	17,9	19,0

Personal	Ist		Soll	
	1984	1985	1986	1987
Wissenschaftliches Personal	9	8	10	9
Technisches Personal .	29	31	34	41
Verwaltungspersonal .	3	3	3	3
Sonstiges Personal . . .	2	2	2	2
insgesamt . . .	43	44	49	55

Quelle: BMFT

3.9 Europäischer Transschall-Windkanal (ETW)

Beteiligte: Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande

Vorgesehene Rechtsform: Juristische Person nach deutschem Recht (GmbH)

Standort: Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V., Linder Höhe, 5000 Köln 90

Durch den ETW soll die europäische Luftfahrtindustrie in die Lage versetzt werden, Reiseflugbedingungen für Großflugzeuge im Modellmaßstab vollständig zu simulieren und das technologische Risiko schon im Entwurfsstadium neuer Projekte zu minimieren.

Aufgaben

Entwurf, Bau und Betrieb des ersten kryogenen Transschall-Windkanals in Europa.

Struktur und Haushalt

Die Organisation besteht während der Entwurfsphase aus Lenkungsausschuß und Technischer/Projekt-Gruppe. Sie soll im Prinzip auch während der Bau- und Betriebsphase beibehalten werden. Der Aufsichtsrat wird sich aus Vertretern der Regierungen, der nationalen Forschungseinrichtungen und/oder der nationalen Industrien zusammensetzen. Die Geschäftsführung wird den Generaldirektor und drei Direktoren umfassen, wobei jedes Teilnehmerland in diesem Team vertreten sein soll.

Der derzeitige Terminplan sieht vor:

1978-1985 Vorentwurf

1985-1988 Hauptentwurf

1988-1995 Bau, Erprobung und Eichung

1995 ff Betrieb.

Die Entwurfskosten (Vorentwurf 24 Mio DM, Hauptentwurf 30 Mio DM) werden im Verhältnis D : F : GB : NL = 31 % : 31 % : 31 % : 7 % aufgebracht.

Die Baukosten betragen 562 Mio DM (Preisstand Januar 1987). Der Finanzierungsschlüssel lautet: D : F : GB : NL = 38 % : 28 % : 28 % : 6 %.

Der deutsche Anteil setzt sich zusammen aus:

Bund	24,2 %
Nordrhein-Westfalen	10 %
Deutsche Luftfahrtindustrie	3,8 %.

	Ist		Soll	
	1984	1985	1986	1987
Ausgaben in Mio DM	4,3	5,1	11,2	22,4
Personal	13	9	28	29

Quelle: BMFT

3.10 Institut der Vereinten Nationen für Ausbildung und Forschung (UNITAR), 801 United Nations Plaza, New York, N.Y. 1017

Mitglieder: Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen

Aufgaben

- Ausbildung für Verwaltungsfachleute aus Entwicklungsländern sowie für angehende VN-Diplomaten
- Information in Symposien, Seminaren und Kursen über Verfahren und Techniken der Technischen Zusammenarbeit der VN, VN-Dokumentation, internationales Recht sowie Finanzierung der VN
- Forschung auf die Politik der VN ausgerichtet, z. B. multilaterale Kooperation, Technologietransfer, Völkerrecht und Entwicklungsmanagement.

Struktur und Haushalt

UNITAR ist ein Organ der Vereinten Nationen und insoweit der Generalversammlung berichtspflichtig. Oberstes Organ von UNITAR, das Politik und jährliches Arbeitsprogramm bestimmt, ist der Treuhänderrat (Board of Trustees). Das Institut verfügt nur über ein kleines Sekretariat und ein Zweigbüro in Genf.

UNITAR finanziert sich ausschließlich aus freiwilligen Beiträgen. Der Etat lag in den letzten Jahren bei etwa 1,5 Mio US $.

3.11 Internationales Institut für angewandte Systemanalyse (IIASA), Schloß Laxenburg, A-2361 Laxenburg, Österreich

Mitglieder: Wissenschaftliche Institutionen aus folgenden Ländern: Bulgarien, DDR, Bundesrepublik Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Österreich, Polen, Schweden, Tschechoslowakei, Ungarn, USA, UdSSR

Aufgaben

Aufgabe des 1972 gegründeten IIASA ist die Weiterentwicklung der Systemanalyse und ihrer Anwendung bei der Erforschung mittel- und langfristiger Probleme der modernen Industriegesellschaft. Es ist das einzige Forschungsinstitut, in dem Wissenschaftler aus Ost und West direkt zusammenarbeiten. Aus der Bundesrepublik Deutschland ist die „Vereinigung zur Förderung des Internationalen Instituts für angewandte Systemanalyse e. V." beteiligt, der 11 deutsche Forschungseinrichtungen angehören.

Hauptarbeitsgebiete des Instituts sind die Bereiche: Umweltforschung, Fragen der technologischen Entwicklung, Bevölkerungsentwicklung, Grundlagen der Systemanalyse.

Struktur und Haushalt

Wichtigstes Leitungsorgan ist der Rat, der sich aus Vertretern der Mitgliedsorganisationen zusammensetzt. Das Institut wird von einem Direktor geleitet, der vom Rat ernannt wird.

Neben den Mitgliedsbeiträgen erhält das Institut Zuwendungen von Wissenschaftsorganisationen, Regierungen und internationalen Organisationen für die Durchführung bestimmter Forschungsvorhaben.

Der Beitrag der deutschen Mitgliedsorganisation zum IIASA-Haushalt beläuft sich 1987 auf 6,6 Mio öS. Dieser Betrag wird der deutschen Mitgliedsorganisation vom BMFT zur Verfügung gestellt.

Haushalt (in Mio öS)

Ist		Soll
1985	1986	1987
117	119	105

Personal

1985	1986	1987
223	213	232

Quelle: BMFT

3.12 Deutsch-französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL), Rue de l'industrie 12, F-68301 Saint Louis (Haut-Rhin/Elsaß/Frankreich)

Gemeinsames Forschungsinstitut im Geschäftsbereich des Bundesministers der Verteidigung und des französischen Verteidigungsministeriums.

Aufgaben

- Grundlagenforschung
- Wissenschaftliche Untersuchungen
- Grundlegende Vorentwicklung

Auf den Gebieten Wehrtechnik und Waffenwesen:

- Ballistik
- Aerodynamik
- Sprengphysik
- Chemie der Explosivstoffe
- Meßtechnik.

Neben der Durchführung eigener Forschungsarbeiten erfüllt das Institut eine bedeutende Funktion als Drehscheibe des Informationsaustausches zwischen Experten sowie für Absprachen über nationale Vorhaben und gemeinsame Forschungsarbeiten.

Struktur und Haushalt

Das Institut wird von den beiden Regierungen paritätisch getragen, sowohl im finanziellen Aufwand als auch im wissenschaftlichen und technischen Personal. Alle erarbeiteten Forschungsergebnisse stehen beiden Regierungen ohne Einschränkung zur Verfügung.

Aufsichtsgremium ist nach dem deutsch-französischen Abkommen ein Verwaltungsrat, dem je drei Mitglieder aus den Nationen mit jährlich wechselnder Präsidentschaft angehören.

Für das wissenschaftliche Programm steht ein wissenschaftlicher Beirat mit je neun deutschen und französischen Vertretern zur Verfügung.

Ausgaben in Mio DM[1])	Ist		Soll
	1985	1986	1987
Betriebsausgaben	23,0	23,7	26,4
Investitionen	2,9	5,0	5,2
insgesamt ...	25,9	28,7	31,6

Personal[2])	1985	1986	1987
Wissenschaftler	93	92	96
Techniker	104	104	104
Verwaltung	61	61	63
Sonstiges Personal ...	188	185	195
insgesamt ...	446	442	458

[1]) deutscher Anteil
[2]) deutsches und französisches Personal
Quelle: BMVg

4. Sonstige multilaterale Zusammenarbeit

4.1 EUREKA

Sekretariat: 19 H, Avenue des Arts, B-1040 Brüssel

Mitglieder: Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Türkei, Kommission der Europäischen Gemeinschaften

Auf Projektebene können auch Unternehmen und Forschungsinstitute aus Nicht-Mitgliedstaaten teilnehmen, wenn dies von den übrigen Projektbeteiligten gewünscht wird.

Aufgaben

EUREKA ist ein zwischenstaatlicher Rahmen für technologische und wissenschaftliche Zusammenarbeit in Europa, der auf eine deutsch-französische Initiative zurückgeht und an dem neben den Mitgliedstaaten der EG und der EG-Kommission auch die EFTA-Länder und die Türkei auf gleichberechtigter Basis beteiligt sind. Die EUREKA-Ministerkonferenz hat im November 1985 in Hannover in einer Grundsatzerklärung die Ziele von EUREKA sowie Schwerpunkte, Kriterien und Organisation der Projekte festgelegt.

Ziel von EUREKA ist es, durch verstärkte grenzüberschreitende Projektzusammenarbeit von Unternehmen und Forschungsinstituten zur Schaffung einer europäischen Technologiegemeinschaft beizutragen und auf diese Weise die Wettbewerbsfähigkeit Europas auf dem Weltmarkt im Bereich der Hochtechnologien zu steigern. EUREKA-Projekte der industriellen Kooperation sollen daher auf die Entwicklung von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen mit einem weltweiten Marktpotential ausgerichtet sein. Eingeschlossen sind daneben auch Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die auf die Schaffung der technischen Voraussetzungen für eine moderne Infrastruktur oder auf die Lösung grenzüberschreitender Probleme abzielen (beispielsweise im Umweltbereich).

Die Dynamik, die für die ersten beiden Jahre bestimmend war, verdankt EUREKA seinem pragmatischen Ansatz und seiner flexiblen Organisationsstruktur: Projekte entstehen durch Initiative der Kooperationspartner aus Industrie und Wissenschaft und durch Zustimmung der Regierungen derjenigen Länder, aus denen diese Partner kommen. Hier liegt der grundlegende Unterschied zu nationalen oder EG-Forschungsprogrammen: EUREKA ist kein vorab inhaltlich definiertes und im Konsens beschlossenes Programm, sondern ein offener Rahmen für die Initiativen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen. EUREKA ist so angelegt, daß Lücken zwischen den bestehenden Programmen ausgefüllt werden oder im Einzelfall auch über die Begrenzung solcher Programme hinausgegriffen werden kann.

Grenzüberschreitende Zusammenarbeit und der damit verbundene zusätzliche Aufwand soll nicht Selbstzweck sein, sondern muß sich aus der Zielsetzung und Erfolgserwartung heraus rechtfertigen. Entscheidendes Kriterium für gemeinsame Projekte ist, daß die Zusammenlegung finanzieller und personeller Ressourcen aus mehreren Ländern Vorteile im Vergleich zu einer rein nationalen Durchführung erwarten läßt. Dies trifft in der Regel für solche Vorhaben zu, die weit in die Zukunft weisen und wesentliche technische Neuerungen sowie breite Anwendungsmöglichkeiten erwarten lassen. Besonders bedeutsam sind Projekte, in denen gleichzeitig mit neuer Technik auch gemeinsame Normen und Infrastrukturen geschaffen oder Beiträge zur Lösung grenzüberschreitender Probleme erarbeitet werden.

Für die Durchführung der Projekte sind flankierende Maßnahmen, insbesondere zur Beseitigung technischer Handelshemmnisse und zur frühzeitigen Erarbeitung gemeinsamer Industrie-Normen, von den beteiligten Regierungen in Aussicht gestellt.

Die Finanzierung der Beiträge wird jeweils im Herkunftsland der Einzelbeiträge, also ohne zentrale Projektbudgets, besorgt.

Eine wachsende Zahl von Unternehmen beteiligt sich, entsprechend der Marktorientierung von EUREKA, ohne öffentliche Förderung.

Angesichts neuer Größenordnungen beim Finanzbedarf von Projekten europäischer Dimension erhält die Inanspruchnahme privatwirtschaftlicher Finanzierungsquellen des Kredit- und Kapitalmarktes besonderes Gewicht.

Struktur

Höchstes Gremium ist die EUREKA-Ministerkonferenz, deren Vorsitz turnusmäßig unter den Mitgliedern wechselt. Die Gruppe der Hohen Repräsentan-

ten ist politisches Entscheidungsgremium zwischen den Ministerkonferenzen.

Ausführende Organe in den Mitgliedsländern sind die nationalen Koordinierungsstellen, in der Regel die für EUREKA zuständigen Referate in den federführenden Regierungsstellen (in der Bundesrepublik: EUREKA-Referat im BMFT).

Als Dienstleistungszentrum für den raschen und gleichmäßigen Informationsfluß zwischen den EUREKA-Staaten und als Auskunftsstelle für einzelne Interessenten dient das *EUREKA-Sekretariat* in Brüssel. Es hat nicht den Charakter einer internationalen Organisation; diese bleibt bei EUREKA in den Händen der Regierungen und wird in der Hauptsache durch die regelmäßig zusammentreffende Ministerkonferenz verkörpert. Das Sekretariat soll als kleine und flexible Einheit die Arbeit der politischen Gremien und der nationalen Koordinatoren unterstützen, denen beim Zustandekommen von gemeinsamen Projekten eine wesentliche Rolle zukommt.

Das Sekretariat betreibt eine Projektdatenbank, die auch der Öffentlichkeit mit den Mitteln der technischen Kommunikation zugänglich ist. Es bedient sich dabei des von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften in Luxemburg betriebenen Informationssystems ECHO, das über das DATEX-P Netz anzuwählen ist.

Daneben werden die gleichen Daten über das in Frankreich betriebene Minitel-System (ähnlich BTX) angeboten. Minitel wird über den Bildschirmtextverbund der europäischen Postverwaltungen, der z. Z. aufgebaut wird, anwählbar sein.

EUREKA-Projekte
(Stand: Ende 1987)

Bis Ende 1987 sind 165 EUREKA-Projekte mit einem Finanzvolumen von rund 8,3 Mrd DM und etwa 350 Unternehmen (darunter ca. 100 kleine und mittlere Unternehmen) sowie 150 Forschungseinrichtungen, vereinbart worden.

50 EUREKA-Projekte laufen mit deutscher Beteiligung, darunter

— 44 Projekte industrieller Kooperation

— 4 Projekte zur Lösung grenzüberschreitender Probleme

— 2 Projekte zur Schaffung moderner Infrastruktur.

An den Projekten sind 75 Unternehmen (einige davon mehrfach beteiligt: insgesamt ca. 125 Beteiligungen deutscher Unternehmen), 10 Hochschulen und 20 andere Forschungseinrichtungen beteiligt. Rund 20 von diesen Unternehmen sind dem mittelständischen Bereich zuzurechnen.

Die Projekte mit deutscher Beteiligung umfassen insgesamt ein Finanzvolumen von rund 3,2 Mrd DM. Dieses Finanzvolumen bezieht sich auf die privaten und öffentlichen Beiträge aller Länder, die an den Projekten beteiligt sind, und über die gesamten Laufzeiten, die jeweils zwischen 1986 und 1993 variieren. Der deutsche Finanzierungsanteil an diesen Projekten beträgt etwa 1 Mrd DM.

Kooperationsverflechtung der Bundesrepublik Deutschland mit anderen EUREKA-Partnerländern

(Stand: Ende 1987)

Land	Zahl der Projekte	Gesamtkosten der Projekte Mio DM[1])	deutscher Finanzierungsanteil Mio DM[1])
Bundesrepublik Deutschland insgesamt	50	3 173	1 017
davon mit:			
Frankreich	26	2 490	793
Großbritannien	15	1 617	635
Niederlande	15	1 210	459
Italien	14	1 177	484
Schweden	14	1 350	240
Spanien	11	1 451	394
Österreich	8	625	362
Schweiz	7	399	188
Griechenland	6	777	402
Finnland	5	867	333
Dänemark	5	612	225
Belgien	5	330	285
Norwegen	3	504	195
Türkei	3	491	183
Portugal	2	150	94
EG-Kommission	2	150	94
Luxemburg	1	8	1
Irland	1	8	1
Island	1	8	1

[1]) Projektkosten und Anteile sind, entsprechend dem multilateralen Charakter vieler Projekte, mehrfach berücksichtigt.

Quelle: BMFT

Finanzierungsquellen der deutschen Beiträge

16 Projekte: Kosten trägt Industrie zu 100 v. H.

25 Projekte: BMFT-Förderung für Industrie-Beiträge

3 Projekte: mit Industrie-Förderung durch Baden-Württemberg

1 Projekt: Kosten der Universitätsforschung trägt das Land Nordrhein-Westfalen.

Bei weiteren 5 Projekten, davon drei Projekten der Umweltforschung und einem Projekt der Forschungsinfrastruktur, gibt es z. Z. noch keine Industrie-Beiträge; die Beiträge der beteiligten Forschungseinrichtungen werden aus öffentlichen Mitteln finanziert.

Schaubild V/1

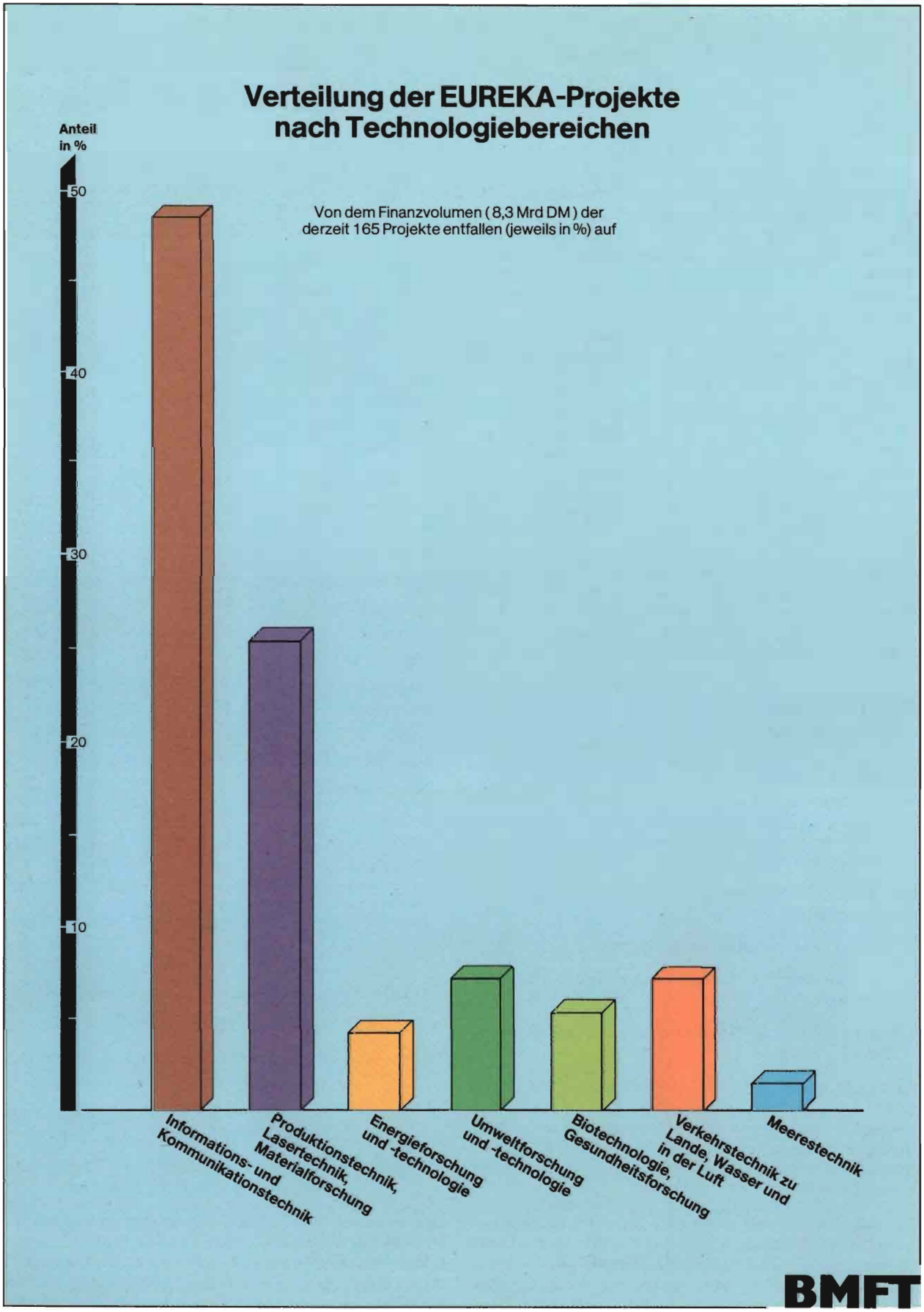
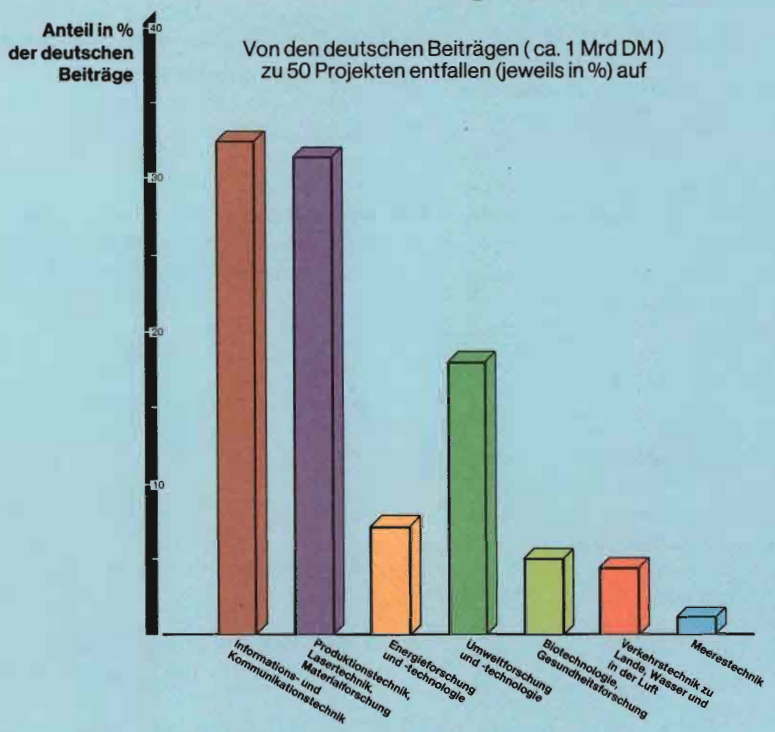


Schaubild V/2

Deutsche Beiträge zu EUREKA-Projekten nach Technologiebereichen

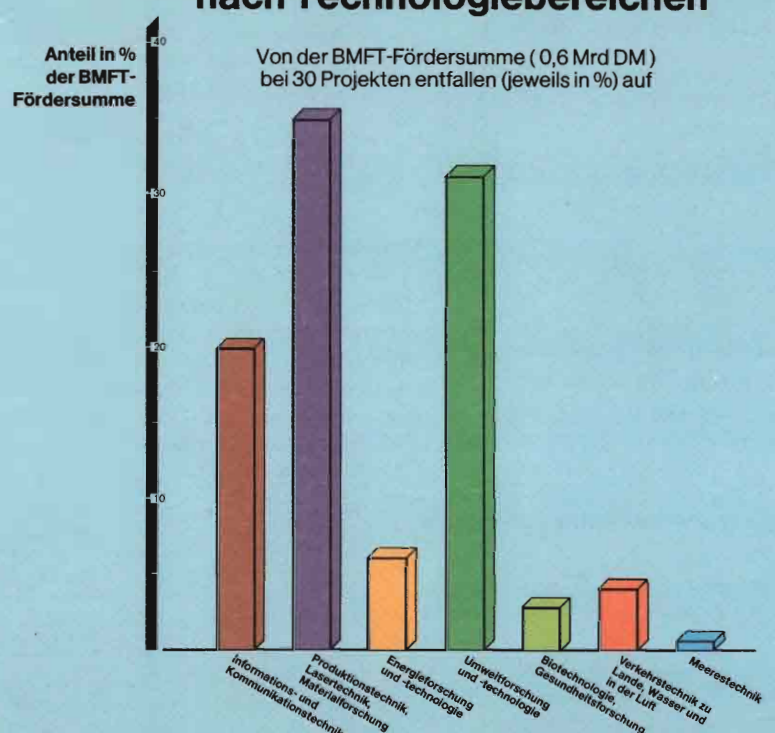


BMFT

BuFo 1988

Schaubild V/3

BMFT-Förderung bei EUREKA-Projekten nach Technologiebereichen



BMFT

BuFo 1988

4.2 Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung — COST[1])

COST-Sekretariat beim Generalsekretär des Rates der Europäischen Gemeinschaften, Rue de la Loi 170, B-1048 Brüssel

Mitwirkende Staaten: die zwölf Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft sowie Finnland, Jugoslawien, Norwegen, Österreich, Schweden, die Schweiz und die Türkei

COST wurde Anfang der siebziger Jahre auf Initiative der Europäischen Gemeinschaft als Rahmen für die Zusammenarbeit der Gemeinschaft mit westeuropäischen Drittstaaten auf dem Gebiet der angewandten Forschung und als Anstoß für eine generelle Forschungspolitik der Gemeinschaft ins Leben gerufen.

Aufgaben und Struktur

COST ist keine internationale Organisation, sondern ein institutioneller und Verfahrens-Rahmen für eine multilaterale FuE-Kooperation in Europa, die sich zunehmend an den Förderprogrammen der Gemeinschaft ausrichtet. COST-Vorhaben können in der Beteiligung mehrerer Drittstaaten an Förderprogrammen der Gemeinschaft bestehen, mit konzertierten Aktionen der Gemeinschaft verknüpft sein oder ohne Bezug zu Gemeinschaftsaktionen gleichgerichtete Forschungsarbeiten in den Mitgliedstaaten und Drittstaaten koordinierend zusammenfassen.

Die Drittstaaten nehmen generell, die Mitgliedstaaten bei den ohne Verknüpfung mit Gemeinschaftsprogrammen ausgestalteten Aktionen nach dem „a la carte-Prinzip" teil, also nur an den Vorhaben ihrer Wahl. Die teilnehmenden Staaten legen ihre Forschungsbeiträge einschließlich der erforderlichen nationalen Finanzierung vorhabenweise in besonderen Verein barungen fest, die auch die Koordinierung und den Kenntnisaustausch auf europäischer Ebene regeln.

COST bildet den Rahmen für gemeinsame Vorhaben vor allem in folgenden Bereichen:

- Informatik (in Verbindung mit Gemeinschaftsprogrammen)
- Fernmeldewesen
- Verkehrswesen
- Ozeanographie
- Metallurgie und Werkstoffkunde
- Umweltschutz (in Verbindung mit dem entsprechenden Gemeinschaftsprogramm)
- Meteorologie
- Landwirtschaft
- Lebensmitteltechnologie (in Verbindung mit Gemeinschaftsprogrammen)
- Medizin und Pharmakologie.

[1]) Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique
Quelle: BMFT

Im Prinzip steht das COST-Rahmenwerk für grenzüberschreitende FuE-Kooperationsprojekte ohne zentrale Finanzierung allen interessierten Forschungseinrichtungen und Unternehmen offen. In Frage kommen COST-Vorhaben in erster Linie dort, wo mangels absehbarer Marktperspektiven EUREKA-Projekte nicht angestrebt werden und wo eine finanzielle Grundlage (nationale Projektförderung, nationale institutionelle Förderung) für verhältnismäßig langfristige kooperative Forschungsarbeiten, die im öffentlichen Interesse liegen, vorhanden ist.

4.3 Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission (IOC) der UNESCO, Place de Fontenoy, F-75700 Paris

Mitglieder: 113 Staaten

Die IOC wurde im Jahre 1960 im Rahmen der Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) gegründet.

Aufgaben

Ihre Aufgabe ist die zwischenstaatliche Koordinierung

- der Meeresforschung mittels globaler und regionaler Programme; dies schließt 5 Hauptprogramme ein
  - ○ die Erforschung der Lebendressourcen
  - ○ die Erforschung der mineralischen Ressourcen
  - ○ die Erstellung bathymetrischer Karten
  - ○ die Erforschung und Überwachung der Meeresverschmutzung
  - ○ die Erforschung der Wechselbeziehung Ozean — Klima
- mariner Dienste wie das weltweite System von Meßstationen im Meer, der internationale Austausch ozeanographischer Daten und das regionale Flutwellen-(Tsunami)Warnsystem im Pazifik
- der Ausbildung von Meereswissenschaftlern aus Entwicklungsländern.

Struktur und Haushalt

Organe der IOC sind die alle zwei Jahre tagende Vollversammlung aller Mitgliedstaaten und der aus dem Vorsitzenden, seinen vier Vertretern sowie Delegierten von 28 weiteren Staaten bestehende Exekutivrat, der zwischen den Generalversammlungen zusammentritt. Das Sekretariat der IOC befindet sich im UNESCO-Gebäude in Paris.

Ausgaben in US $	Soll (operational funds[1])	
	1986/87	1988/89
	1 646 700	1 773 000

[1]) ohne Personalkosten
Quelle: BMFT

Die oben genannten Mittel werden aus dem UNESCO-Haushalt zur Verfügung gestellt. Hinzu kommen freiwillige Beiträge zum IOC-Trust-Fund in variabler Höhe sowie Beiträge von anderen VN-Organisationen.

4.4 Beratungsgruppe für internationale Agrarforschung (CGIAR), 1818 H. St., N. W. Washington, D. C. 20433, USA

Mitglieder: 40 Donoren, darunter nahezu alle westlichen Industrieländer (einschließlich der Bundesrepublik Deutschland), einige OPEC-Länder, drei große amerikanische Stiftungen (Rockefeller, Ford, Kellog) sowie internationale Organisationen, wie Weltbank, UNDP und FAO.

Die CGIAR ist ein Zusammenschluß von Regierungen, internationalen und regionalen Organisationen sowie privaten Stiftungen bei der Weltbank, der derzeit 13 landwirtschaftliche Forschungsinstitute und -zentren in der ganzen Welt mit dem Ziel der verbesserten Nahrungsmittelproduktion in den Entwicklungsländern unterstützt.

Aufgaben

Die wichtigsten Aufgaben der Beratungsgruppe sind:

- Überprüfung der bestehenden nationalen, regionalen und internationalen Forschungsarbeiten auf spezifische, bislang nicht abgedeckte Bedürfnisse der Entwicklungsländer;
- Verbesserung der Abstimmung und Vervollständigung des Informationsaustausches zwischen nationalen, regionalen und internationalen Zentren der Agrarforschung;
- Sicherung von Finanzierung und Kontinuität vorrangiger Forschungsmaßnahmen.

Struktur und Haushalt

Die CGIAR hält eine jährliche Mitgliederversammlung ab. Hier werden u. a. das Programm der Zentren beraten, übergeordnete Prioritäten diskutiert und die jeweiligen Beiträge zugesagt.

Das Sekretariat der CGIAR wurde von der Weltbank zur Verfügung gestellt. Es koordiniert die finanzielle Abwicklung der Beiträge und befaßt sich mit übergeordneten Verwaltungsaufgaben (z. B. Organisation der Konferenzen und Überwachung des Managements der Zentren).

Zur Abstimmung der Forschungs- und Programminhalte der Zentren steht der CGIAR ein Technical Advisory Committee (TAC) zur Verfügung.

Jedes einzelne Zentrum wird durch einen Aufsichtsrat autonom geführt, der in Zusammenarbeit mit TAC und Sekretariat die Institutspolitik bestimmt.

Die CGIAR fördert folgende Zentren:

- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Kolumbien,
- Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Peru,
- Centro Internacional de Majoramiente de Maiz y Trigo (CIMMYT), Mexico 6, D. F., Mexico,
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Rom, Italien,
- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Beirut, Libanon,
- International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Andhra Pradesh, Indien,
- International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D. S. 20036, USA,
- International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria,
- International Laboratory for Research on Animal Diseases (ILRAD), Nairobi, Kenia,
- International Livestock Centre for Africa (ILCA), Addis Abeba, Äthiopien,
- International Rice Research Institute (IRR), Manila, Philippinen,
- International Service for National Agricultural Research (ISNAR), 2509 AJ Den Haag, Niederlande,
- West Africa Rice Development Association (WARDA), Monrovia, Liberia.

Die Bundesrepublik Deutschland gehört zu den wenigen der 40 Geber dieser Gruppe, die alle 13 in diesem System zusammengefaßten internationalen Agrarforschungszentren unterstützen. Die Höhe der Mittelzuweisungen zu den einzelnen Zentren erfolgt aufgrund der Priorität, die den verschiedenen Programmen von deutscher Seite zugemessen wird.

Das Gesamtbudget der CGIAR belief sich 1986 auf 190 Mio US $. Der Anteil der Bundesregierung hieran betrug ca. 11,5 Mio US $.

5. Innerdeutsche und bilaterale internationale Zusammenarbeit

5.1 Innerdeutsche Zusammenarbeit

Das Regierungsabkommen mit der DDR über die Zusammenarbeit auf den Gebieten der Wissenschaft und Technik nimmt einen besonderen Platz ein. Der Auftrag zur Aushandlung dieses Abkommens ist im Vertrag über die Grundlagen der Beziehungen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik vom 21. Dezember 1972 verankert. Das Abkommen wurde am 8. September 1987 von Bundesminister Dr. Riesenhuber und dem Minister für Wissenschaft und Technik der DDR,

Dr. Weiz, in Bonn unterzeichnet und ist damit in Kraft getreten. Das Abkommen schließt — wie auch die Abkommen mit den osteuropäischen Staaten (s. Abschn. 5.5) — die Mitwirkung Berliner Wissenschaftler und Forschungseinrichtungen ein. Das Abkommen leistet einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung der gutnachbarlichen Beziehungen zwischen den beiden deutschen Staaten. Ihm kommt darüber hinaus eine wesentliche Bedeutung für die praktische Arbeit der Wissenschaftler und Forschungsinstitutionen in der Bundesrepublik Deutschland zu, da es die erforderlichen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen schafft, um über die bereits bestehenden persönlichen und punktuellen Kontakte hinaus auch mit der DDR in eine intensive wissenschaftlich-technische Kooperation einzutreten. Es ist zu hoffen, daß sich bei der Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Dresden, Magdeburg und Jena die gleiche Normalität der Beziehungen entwickelt, wie sie im Verhältnis zu westlichen Ländern möglich ist.

5.2 Bilaterale Zusammenarbeit mit westeuropäischen Ländern

Forschungs- und Technologiezusammenarbeit deutscher Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit Partnern aus anderen westeuropäischen Ländern gibt es in praktisch allen Programmbereichen des BMFT. Besonders hoch ist ihr Anteil in der Weltraumforschung und in der Grundlagenforschung. Auch in der nuklearen und nichtnuklearen Energieforschung, der Informationstechnologie, der technischen Kommunikation und der Biotechnologie gibt es große Projekte, die gemeinsam mit Einrichtungen in anderen westeuropäischen Ländern durchgeführt werden.

Neben der gemeinsamen Arbeit in den zahlreichen wissenschaftlich-technischen Organisationen und Einrichtungen spielt in Westeuropa die projektbezogene bilaterale Kooperation eine entscheidende Rolle, zumal sie nach wie vor die flexibelste Form der internationalen FuE-Zusammenarbeit darstellt. Die Entscheidungsabläufe bei der Förderung internationaler FuE-Projekte sind denjenigen nationaler Projekte sehr ähnlich. Entscheidende Kriterien der Förderung sind auch hier die wissenschaftlich-technische Qualität der Anträge und ihr zu erwartender Beitrag zu den Fachprogrammen.

Die Förderung des BMFT erstreckt sich bei internationalen Kooperationsprojekten grundsätzlich nur auf die FuE-Aufwendungen des deutschen Partners. Parallel dazu wird der ausländische Partner in der Regel durch die öffentliche Hand seines Landes gefördert.

Die Abstimmung mit den Forschungsministerien der westeuropäischen Länder über gemeinsame Förderung von Projekten der Forschung und Entwicklung hat sich in den vergangenen Jahren beträchtlich ausgeweitet. Mit den Ländern, mit denen zahl reiche gemeinsame Vorhaben vereinbart wurden, werden regelmäßige Konsultationen geführt, so etwa mit Frankreich, Großbritannien und Italien in relativ dichter Folge. Mit anderen westeuropäischen Ländern bestehen sogar umfassende Abkommen über wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit, aufgrund derer gemeinsame, meist jährlich tagende Kommissionen geschaffen wurden.

Die Schwerpunktverlagerung der BMFT-Aktivitäten hin zu staatlichen Langzeitprogrammen, zur Daseinsvorsorge und zur Grundlagenforschung läßt sich auch an der Projektstruktur der internationalen Zusammenarbeit erkennen. Der größte Teil der bilateralen Zusammenarbeit — gemessen an der Zahl der Projekte — betrifft die Grundlagenforschung und hier vor allem gemeinsame Experimente von Universitäts- und Max-Planck-Instituten mit ausländischen Forschungseinrichtungen an europäischen Großgeräten, aber auch die Finanzierung von gemeinsamen Instituten.

Vom finanziellen Volumen her fällt die Zusammenarbeit im Bereich der Informationstechnologie mit westeuropäischen Ländern besonders ins Gewicht. Neben einer Reihe kleinerer Projekte ist hier vor allem die deutsch-niederländische Entwicklung eines 4-Megabit-Speichers zu erwähnen. Um bei der raschen Entwicklung der Fertigungsprozesse für Bauelemente der Mikroelektronik auf dem Weltmarkt mithalten zu können, ist eine Zusammenarbeit europäischer Unternehmen in Forschung und Entwicklung unabdingbar. Die konzertierte Entscheidung beider Regierungen, die industrielle Entwicklungskooperation für neue Speichertechniken (4-Megabit-Speicher) mit staatlichen Mitteln von insgesamt 500 Mio DM (deutscher Anteil: 320 Mio DM) zu fördern, hat einen wichtigen Anstoß auch zu weiterführender Zusammenarbeit gegeben.

Ein weiterer Schwerpunkt der bilateralen Zusammenarbeit mit westeuropäischen Ländern liegt auf dem Gebiet der Weltraumforschung und -technologie. Nicht nur die gemeinsamen ESA- Projekte und die Finanzierung des obligatorischen ESA-Haushalts sind dafür verantwortlich, daß ein wesentlicher Teil der für Weltraumforschung und -technologie verfügbaren deutschen Mittel in die internationale Kooperation fließt, sondern auch zahlreiche bilaterale Vorhaben außerhalb der ESA.

Eine breit gefächerte Zusammenarbeit mit anderen europäischen Ländern gibt es auch in der Energieforschung. Hier konzentriert sich die Zusammenarbeit vor allem auf folgende Gebiete:

- FuE-Arbeiten zu Energiegewinnungssystemen der Zukunft
- Energie und Umwelt (schadstoffarme Verbrennung fossiler Energieträger)
- Energie und Sicherheit (Reaktorsicherheit).

Ein wichtiger Aspekt der bilateralen Zusammenarbeit ist die verstärkte Einbeziehung auch der kleineren westeuropäischen Staaten. Neben der projektbezogenen Zusammenarbeit, z. B. in der nichtnuklearen Energieforschung, der Biotechnologie, der Meeresforschung und -technik, spielen hier auch Partnerschaften zwischen Forschungsinstituten und Stipendienprogramme wie das Programm „Forschungskooperation in Europa" der Alexander-von-Humboldt-Stiftung eine besondere Rolle.

Erfolgreiche bilaterale FuE-Projekte haben häufig den Anstoß zur Ausdehnung der Zusammenarbeit auf weitere Bereiche von Wissenschaft und Technik gegeben, ebenso zur Erweiterung von bilateraler auf trioder multilaterale Zusammenarbeit. Bilaterale Initiativen werden auch an die EG-Kommission herangetragen und münden in gemeinsame EG-Forschungsprogramme; aus bilateralen Projektideen entwickeln sich multilaterale Projekte, Initiativen für neue europäische Großforschungsgeräte oder neue Mechanismen und Wege für die euro päische FuE-Zusammenarbeit (EUREKA). Diese Ausstrahlung der bilateralen Zusammenarbeit auf weitere Felder und Formen europäischer FuE-Zusammenarbeit ist vor allem für die Kooperation mit Frankreich charakteristisch, die daher häufig als Motor der europäischen Forschungszusammenarbeit wirkt.

5.3 Zusammenarbeit mit USA und Kanada

Während in der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit den westeuropäischen Nachbarländern neben bilateralen Projektvereinbarungen auch die im Rahmen von EG, COST, EUREKA und multilateralen Forschungsorganisationen eingebundenen Arbeiten eine ganz erhebliche Rolle spielen, beruht die Zusammenarbeit mit außereuropäischen Partnern ganz überwiegend auf bilateralen Vereinbarungen.

Unter den außereuropäischen Industrieländern stehen dabei die USA nach Umfang und Intensität der Kooperation an erster Stelle. Schwerpunkte gemeinsamer Programme und Projekte sind dabei die folgenden Bereiche:

- Weltraumforschung und -technik: neben den europäisch-amerikanischen Programmen, an denen die Bundesrepublik Deutschland als ESA-Mitglied maßgeblich beteiligt ist, steht eine Reihe bilateraler Projekte, für die in der Regel Vereinbarungen zwischen BMFT und NASA die Grundlage bilden. Hier sind einerseits die D-Missionen zu nennen, in deren Rahmen die NASA für BMFT-geförderte Vorhaben mit dem unter deutscher Federführung entwickelten Weltraumlabor SPACELAB Raumfähren-Transportkapazität gegen Kostenerstattung zur Verfügung stellt. Daneben werden gemeinsame Vorhaben der extraterrestrischen Forschung (z. B. Sonnensonde HELIOS, Röntgensatellit ROSAT, Gammastrahlungs-Observatorium GRO, Jupitersonde GALILEO, VOYAGER 2), der Weltraumtechnik und der Erdbeobachtung arbeits- und kostenteilig durchgeführt
- Luftfahrttechnik mit Projekten der Luftverkehrssicherung und der Tieftemperatur-Windkanaltechnik
- Forschung und Entwicklung im Bereich der Kernenergie (Reaktorsicherheit, neue Reaktorlinien), der fossilen und — teilweise über die OECD — der erneuerbaren Energiequellen
- medizinische Forschung (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebsforschung, AIDS-Forschung)
- ökologische und biologische Forschung (Ausbreitung und biologische Wirkung von Luftschadstoffen, nachwachsende Rohstoffe)
- geowissenschaftliche Forschung (beiderseitige Tiefbohrprogramme)
- Verkehrsforschung (Nahverkehrs-, Schnellverkehrstechnologien).

Mit der Gründung des Deutschen Historischen Instituts in Washington 1987 hat die Zusammenarbeit in der historischen Forschung einen wichtigen Impuls erhalten.

In praktisch allen anderen Forschungsbereichen sorgen zahlreiche Wissenschaftlerkontakte (jährlich je ca. 2 600 öffentlich geförderte Wissenschaftleraufenthalte im jeweils anderen Land) und ein traditionell intensiver Informationsaustausch für eine fast unübersehbare Vielzahl gemeinsamer oder einander ergänzender wissenschaftlicher Arbeiten.

Die bilaterale Zusammenarbeit mit Kanada auf der Grundlage des 1971 geschlossenen Abkommens über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit umfaßt z. Z. über 100 gemeinsame Aktivitäten vor allem in den Bereichen Energietechnik, Ökologie, Biologie und Biotechnologie, Geowissenschaften, Meeres- und Polarforschung, Verkehrstechnik.

5.4 Zusammenarbeit mit Japan

Die Regierungen Japans und der Bundesrepublik Deutschland haben schon im Oktober 1974 ein Abkommen über die Zusammenarbeit auf den Gebieten der Wissenschaft und Technologie geschlossen. Der Schwerpunkt der Zusammenarbeit liegt in den Bereichen Energieforschung und Lebenswissenschaften, neuerdings zunehmend in der Weltraumforschung.

In der Nukleartechnologie sind Reaktorsicherheit, Hochtemperaturreaktoren, Schnelle Brutreaktoren und Fragen der Sicherheit des Brennstoffkreislaufs Gegenstände gemeinsamen Interesses. Im Bereich der Hochenergiepyhsik gibt es seit langem eine intensive Kooperation zwischen Wissenschaftlern beider Länder. In der Weltraumforschung ist Japan ein sehr interessanter Partner geworden. Industriekonsortien beider Länder haben einen Zusammenarbeitsvertrag bezüglich der deutschen D2-Mission unterzeichnet, der insbesondere die industrielle Nutzung der Mikrogravitation betrifft. Die Zusammenarbeit auf verschiedenen Gebieten der Informationstechnologie hat durch das 4. deutsch-japanische Forum Informationstechnik im Oktober 1987 weitere Impulse erhalten. Im Bereich der Biotechnologie und anderer Lebenswissenschaften ist Japan mit Vorschlägen zu einer weltweiten Zusammenarbeit in Gestalt des Human Frontier Science Program aktiv geworden. Es handelt sich allerdings bisher im wesentlichen um Vorüberlegungen, die noch keine endgültige Aussage über Inhalt und Umfang einer möglichen Zusammenarbeit zulassen.

Insgesamt besteht in Japan und in der Bundesrepublik die Bereitschaft, die wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit weiter zu intensivieren. Zwar

ist Japan in der wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit nach wie vor vorwiegend auf die USA ausgerichtet. Es bemüht sich jedoch um eine Ausweitung seiner internationalen Kooperation, insbesondere mit anderen fortgeschrittenen Industrieländern, aber auch mit Entwicklungsländern in Asien.

5.5 Kooperation mit osteuropäischen Staaten

Am 22. Juli 1986 wurden das Rahmenabkommen zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der Sowjetunion über wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit unterzeichnet und gleichzeitig Ressortabkommen über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit bei der friedlichen Nutzung der Kernenergie, im Gesundheitswesen und in der Landwirtschaft nebst ersten Programmabsprachen paraphiert. Dies war möglich geworden, nachdem auch in der lange umstrittenen Frage der praktischen Beteiligung Berliner Wissenschaftler und Forschungseinrichtungen eine Lösung gefunden worden war. Das Rahmenabkommen und die drei Ressortabkommen sind mit der Unterzeichnung eines Protokolls am 7. Juli 1987 anläßlich des Besuches des Bundespräsidenten in Moskau in Kraft getreten.

Nach dem gleichen Modell konnten auch Verhandlungen mit den anderen osteuropäischen Staaten aufgenommen werden. Ein Abkommen über die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit Ungarn ist zusammen mit einer Absprache über eine längere Reihe gemeinsamer Vorhaben bereits am 7. Oktober 1987 in Kraft getreten. Die Verhandlungen mit Bulgarien über ein entsprechendes Abkommen werden voraussichtlich im ersten Halbjahr 1988 abgeschlossen. Abkommen und Projektvereinbarungen mit Polen und mit der Tschechoslowakei sollen folgen.

Insgesamt wird sich durch diese Abkommen die Möglichkeit ergeben, mit den osteuropäischen Staaten in eine intensive wissenschaftlich-technische Kooperation einzutreten, die bis zur Durchführung gemeinsamer Projekte reicht. Die Bandbreite der genannten Abkommen ist bewußt weit angelegt und erfaßt grundsätzlich alle Natur- und Ingenieurwissenschaften wie auch die Geistes- und Sozialwissenschaften. Prozedural gehen diese Abkommen davon aus, daß die Projektthemen zwar durch die Regierungen gebilligt werden, daß sie jedoch von den im Einzelfall beteiligten Wissenschaftlern und Instituten im direkten Kontakt ausgearbeitet und bearbeitet werden. Gemeinsame Kommissionen, benannt durch die Regierungen, werden die Zusammenarbeit fördern und koordinieren und ggf. neue Kooperationsfelder erschließen.

Die Abkommen mit den Staaten Osteuropas eröffnen den Weg, die Vorteile der wissenschaftlichen und technischen Kooperation im beiderseitigen Interesse auch in östlicher Richtung zu nutzen, was bisher nicht möglich war. Sie erweitern somit das internationale Aktionsfeld der Forschungs- und Technologiepolitik und versprechen neue Anstöße für die wissenschaftliche Arbeit. Es ist zu erwarten, daß eine erfolgreiche wissenschaftlich-technische Kooperation wegen der häufig zu beobachtenden Pilotwirkung technologischer Projekte auch positive Auswirkungen auf die wirtschaftliche Kooperation hat. Die Intensivierung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit den Staaten Osteuropas und die damit geschaffene Möglichkeit zur Lösung von Problemen von gemeinsamem Interesse kann darüber hinaus im Sinne der Schlußakte der KSZE-Konferenz vom 1. August 1975 in Helsinki einen Beitrag zur Festigung der Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa leisten.

5.6 Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern

In einer Welt, die einerseits durch zunehmende gegenseitige Abhängigkeiten sowie durch eine Globalisierung der Technologieentwicklung und andererseits durch die starke Kluft zwischen Entwicklungs- und Industrieländern geprägt ist, stehen Wissenschaft, Forschung und Technologie vor der Herausforderung, über nationale Grenzen hinaus Beiträge zur Lösung von Problemen der Dritten Welt zu leisten. Dies entspricht nicht nur dem Gebot der Solidarität, sondern ergibt sich aus der gemeinsamen Verantwortung für ein friedliches Zusammenleben der Völker.

Die Bundesregierung hat es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, durch eine verstärkte wissenschaftlich-technologische Kooperation mit Ländern der Dritten Welt deren Leistungsfähigkeit und damit schnellere Entwicklung und Prosperität zu fördern. Die Aufwendungen des BMFT für entwicklungsländerrelevante Vorhaben liegen nunmehr, nach kontinuierlichem Wachstum, in der Größenordnung von jährlich 100 Mio DM. Sie ergänzen damit die entwicklungspolitischen Maßnahmen des BMZ, die u. a. den Auf- und Ausbau der wissenschaftlich- technologischen Infrastruktur (Technologiezentren, Forschungsinstitute) in den Entwicklungsländern unterstützen.

Die Aktivitäten des BMFT richten sich dabei vor allem auf die

- Entwicklung und Erprobung neuer Technologien für den Einsatz in Entwicklungsländern; es geht beispielsweise um umweltfreundliche und rohstoffsparende Produktionsverfahren
- Anpassung bei uns üblicher Verfahren und Techniken an die Bedingungen des jeweiligen Partnerlandes, so werden z. B. solartechnische Pump- und Kühlaggregate an die Betriebs- und Wartungsbedingungen in der Dritten Welt angepaßt
- Übertragung wissenschaftlich-technologischer Kenntnisse zur Stärkung der FuE-Kapazitäten und der wirtschaftlichen Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Entwicklungsländer.

Partnerländer in diesem Sinne sind vorwiegend Schwellenländer, die zumindest in Teilbereichen ein annähernd gleiches wissenschaftlich-technologische Niveau haben. Schwerpunkte in Lateinamerika sind Brasilien, Argentinien und Mexiko, in Asien Indien, Indonesien, Korea und China, in Afrika und den arabischen Ländern Ägypten und Saudi-Arabien.

Sachlich im Mittelpunkt der Förderung von wissenschaftlich-technischer Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern stehen Umweltschutz, Energie (erneuerbare und fossile Energie bis zur Kernenergie), Biotechnologie, Meeresforschung sowie Weltraumforschung und -technologie.

— Bei der Umweltforschung und -technik steht die Entwicklung und Anpassung von emissionsarmen Technologien für den Einsatz in der Dritten Welt im Vordergrund: umweltfreundliche Produktionsverfahren, Abwasser- und Abfallbehandlung, Erhaltung ökologisch bedeutsamer, bisher naturbelas sener Systeme sowie die Untersuchung von Bodenbelastung und -erosion.

— Die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Energieforschung betrifft in erster Linie die erneuerbaren Energiequellen. Die Entwicklung, Anpassung und Erprobung von solarthermischen und photovoltaischen Anlagen und Windgeneratoren zur Meereswasserentsalzung, Trocknung, Kühlung, zum Pumpen von Wasser sowie zur dezentralen Elektrizitätsversorgung gewinnen zunehmendes Gewicht.

  In der kerntechnischen Zusammenarbeit des BMFT geht es um Wissensvermittlung und Ausbildung. Hier stehen die Themenbereiche Sicherheitstechnik und Qualitätssicherungssysteme, kleine Reaktoren und Energieplanungs- und Versorgungskonzepte im Vordergrund.

— Auch die biotechnologische Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern gewinnt rasch an Bedeutung. Als Kooperationsschwerpunkte sind u. a. vorgesehen: Erforschung und Bekämpfung von Tropenkrankheiten, mikrobielle Abwasser- und Abfallaufbereitung, Pflanzenzüchtung und nachwachsende Rohstoffe, biochemische Herstellungsverfahren für Lebens- und Genußmittel, Gewinnung pflanzlicher Wirkstoffe für Arzneimittel.

— In der Meeresforschung sollen durch die Kooperation mit den Küstenstaaten der Dritten Welt vor allem die Voraussetzungen für die Nutzung der Meeresressourcen und die Probleme der marinen Umwelt erfaßt werden.

— In der Rohstofferkundung und Rohstoffgewinnung werden geowissenschaftliche Untersuchungen zur Lagerstättenkunde — auch durch Fernerkundung — und bergbauliche Folgemaßnahmen in Entwicklungsländern gefördert.

— Bei der Weltraumforschung und -technologie steht der Zugang zur Nutzung der Fernerkundungsdaten durch geeignete Empfangsanlagen und Auswertungsmethoden sowie die Erweiterung und Verbesserung der Kommunikationssysteme im Mittelpunkt der Zusammenarbeit.

Bilaterale Abkommen über wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
I. Internationale Abkommen					
Ägypten					
DFG — Academy of Scientific Research and Technology	Protokoll	Wissenschaftliche Forschung	09. 05. 1974	s. Anm. *)	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	11. 04. 1979	20. 02. 1980	BGBl. 1981 II 135
KFA — Academy of Scientific Research and Technology	Einzelvereinbarung	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	23. 04. 1980	23. 04. 1980	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Friedliche Nutzung der Kernenergie	26. 10. 1981	15. 03. 1982	BGBl. 1982 II 567
KFA — Qattara Hydro and Renewable Energy Project Authority	Einzelvereinbarung	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energiequellen	20. 07. 1982	20. 07. 1982	nicht veröffentlicht
KFA — Atomic Energy Authority	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	17. 02. 1983	17. 02. 1983	nicht veröffentlicht
Argentinien					
Regierungen	Rahmenabkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	31. 03. 1969	22. 10. 1969	BGBl. 1970 II 5
KfK — Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	29. 07. 1971	29. 07. 1971	nicht veröffentlicht
DFVLR — Departamento de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Argentina (DID)	Einzelvereinbarung	Luft- und Raumfahrtforschung	15. 04. 1975	15. 04. 1975	nicht veröffentlicht
DFVLR — Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE)	Einzelvereinbarung	Windenergie, Solarenergie, Raumfahrtforschung	November 1978	01. 11. 1978	nicht veröffentlicht
BMI (BMU) — Comisión Nacional de Energía Atómica	Vereinbarung	Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen	08. 10. 1981	08. 10. 1981	BGBl. 1981 II 958
AWI — Instituto Antartico Argentino de la Direccion National del Antartico	Kooperationsprotokoll	Meeres- und Polarforschung	19. 03. 1987	19. 03. 1987	nicht veröffentlicht
DFG — Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Tecnicas	Vereinbarung	Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung	29. 06. 1987	s. Anm. *)	nicht veröffentlicht

*) Anmerkung: Die Abkommen der DFG wurden jeweils kurz nach Unterzeichnung durch Beschluß der zuständigen Gremien der Vertragspartner in Kraft gesetzt.

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
Australien					
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit	24. 08. 1976	25. 10. 1976	BGBl. 1976 II 1941
Belgien					
Belgien/Niederlande					
Regierungen	Memorandum	Schnelle Brutreaktoren	24. 01. 1967	24. 01. 1967 (D/B)	nicht veröffentlicht
			13. 07. 1967	13. 07. 1967 (D/NL)	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Unterirdische Kohlevergasung	01. 10. 1976	22. 12. 1977	BGBl. 1978 II 920
Belgien/Frankreich/Italien/ Großbritannien					
Regierungen	Vereinbarung	Natriumgekühlte Brutreaktoren	10. 01. 1984	10. 01. 1984	BGBl. 1984 II 516
IPP — Laboratoire de Physique des Plasmas, Laboratorium voor Plasmafysica Ecole Royale Militaire, Koninklijke Militaire School	Zusammenarbeitsvertrag	Plasmaphysikalische Forschung	30. 06. 1987	01. 01. 1987 (rückwirkend)	nicht veröffentlicht
Brasilien					
Regierungen	Rahmenabkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	09. 06. 1969	12. 08. 1969	BGBl. 1969 II 2119
KFA — Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	Einzelvereinbarung	Kernenergieforschung und kerntechnische Entwicklung	23. 04. 1971	23. 04. 1971	nicht veröffentlicht
KFA — CNEN — Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN)	Zusatzvereinbarung	Einbeziehung des CBTN in die Einzelvereinbarung vom 23. 04. 1971 (ab 1975 NUCLEBRAS)	03. 10. 1973	03. 10. 1973	nicht veröffentlicht
DFVLR — Centro Técnico Aerospacial (CTA)	Einzelvereinbarung	Luft- und Raumfahrtforschung	18./19. 11. 1971	18./19. 11. 1971	nicht veröffentlicht
DFVLR — CTA — CNPq/ INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais)	Zusatzvereinbarung	Einbeziehung von CNPq/ INPE in die Einzelvereinbarung vom 19. 11. 1971	26. 08. 1982	26. 08. 1982	nicht veröffentlicht
KFA — Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq)	Einzelvereinbarung	Wissenschaftliche und technische Forschung, außer Kernenergie, Luft- und Raumfahrt, Mathematik und Datenverarbeitung	19. 11. 1971	19. 11. 1971	nicht veröffentlicht
GMD — CNPq	Einzelvereinbarung	Mathematik und Datenverarbeitung	07. 06. 1972	07. 06. 1972	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
GMD — CNPq — Commissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE)	Zusatzvereinbarung	Einbeziehung von CAPRE in die Einzelvereinbarung vom 07. 06. 1972	24. 07. 1974	24. 07. 1974	nicht veröffentlicht
GMD — CNPq — Secretaria Especial de Informática (SEI)	Zusatzvereinbarung	Datenverarbeitung, Informatik zur Vereinbarung GMD — CNPq vom 07. 06. 1972	01. 04. 1981	01. 04. 1981	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Friedliche Nutzung der Kernenergie	27. 06. 1975	18. 11. 1975	BGBl. 1976 II 334
DAAD — CNPq	Einzelvereinbarung	Austausch hochqualifizierter Wissenschaftler für Forschungsarbeiten	24. 07. 1974	24. 07. 1974	nicht veröffentlicht
	Zusatzvereinbarung		01. 10. 1976	01. 10. 1976	nicht veröffentlicht
Institut für Meereskunde Kiel (IfM) — Diretoria de Hidrografia e Navegação, do Ministério da Marinha (DHN)	Einzelvereinbarung	Meereswissenschaften	01. 10. 1976	01. 10. 1976	nicht veröffentlicht
IfM — DHN — CNPq	Nachtrag		18. 09. 1984	09. 04. 1985	nicht veröffentlicht
KfK — NUCLEBRAS	Einzelvereinbarung	Kernenergieforschung	01. 10. 1976	01. 10. 1976	nicht veröffentlicht
KFA — KWU — NUCLEBRAS	Einzelvereinbarung	FuE-Programm für den Einsatz nuklearer Prozeßwärme zur Kohlevergasung	08. 03. 1978	08. 03. 1978	nicht veröffentlicht
KfK — CNEN	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	08. 03. 1978	08. 03. 1978	nicht veröffentlicht
KFA — Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio (STI)	Einzelvereinbarung	Industrielle Technologie	08. 03. 1978	08. 03. 1978	nicht veröffentlicht
BMI (BMU) — Ministério das Minas e Energia (MME)	Vereinbarung	Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen	10. 03. 1978	10. 03. 1978	BGBl. 1978 II 950
	Verlängerung		Briefwechsel 30. 05./ 27. 07. 1983	27. 07. 1983	BGBl. 1983 II 685
KFA — NUCLEBRAS	Vereinbarung	Nutzung von Thorium in Druckwasserreaktoren	05./20. 03. 1979	20. 03. 1979	nicht veröffentlicht
KFA — Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras (CAEEB)	Einzelvereinbarung	Kohlenutzung und Energiemodell MARKAL	11. 12. 1981	11. 12. 1981	nicht veröffentlicht
FhG/Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung — Centro Tecnológico para Informática/Instituto de Automação	Vereinbarung	Industrielle Automatisierung	14. 04. 1983	14. 04. 1983	nicht veröffentlicht
MPG — CNPq	Vereinbarung	Grundlagenforschung	28. 02. 1984	28. 02. 1984	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
DFG — CNPq	Sondervereinbarung	Wirtschaftliche Forschung	05. 04. 1984	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
TU München/Bayer. Landesanstalt für Landtechnik — Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Einzelabmachung	Nutzung erneuerbarer Energiequellen in der Landwirtschaft	28. 11./ 12. 12. 1984	14. 01. 1985	nicht veröffentlicht
BMFT — Ministerium für Industrie und Handel	Einzelabmachung	Zusammenarbeit bei technologischen Innovationen für kleine und mittlere Industrieunternehmen	12. 09. 1985	18. 12. 1985	BGBl. 1986 II 466
GBF — Centro de Tecnologia Copersucar	Vereinbarung	Biotechnologie	14. 12. 1987	01. 10. 1987	nicht veröffentlicht
DFVLR — Secretaria Especial do Meio Ambiente do Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente Brasilia		Umweltschutz	14. 10. 1987	voraussichtlich März 1988	nicht veröffentlicht
Bulgarien					
DFG — Bulgarische Akademie der Wissenschaften	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	14. 03. 1975	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Chile					
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	28. 08. 1970	23. 10. 1970	BGBl. 1971 II 106
DFG — Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	28. 11. 1979	s. Anm S. 254	nicht veröffentlicht
China					
MPG — Chinesische Akademie der Wissenschaften	Vereinbarung	Grundlagenforschung	15. 09. 1978	01. 01. 1979	nicht veröffentlicht
	Verlängerungen		29. 09. 1981	01. 01. 1982	nicht veröffentlicht
			28. 08. 1984	01. 01. 1985	
			11. 10. 1987	01. 01. 1988	
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit	09. 10. 1978	10. 11. 1978	BGBl. 1978 II 1526
FhG — Chinesische Akademie der Wissenschaften	Einzelvereinbarung	Angewandte Forschung	11. 06. 1979	11. 06. 1979	nicht veröffentlicht
BMFT — Staatliche Kommission für Wissenschaft und Technik	Abkommen	Durchführung einer gemeinsamen Energiestudie	20. 11. 1979	20. 11. 1979	BGBl. 1980 II 61
BMFT — Staatliche Kommission für Wissenschaft und Technik	Abkommen	Rohstoff- und Materialforschung	20. 11. 1979	20. 11. 1979	BGBl. 1980 II 63

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
BMFT — Minister für Metallurgie	Abkommen	Erzgewinnung, -aufbereitung und Metallurgie	20. 11. 1979	20. 11. 1979	BGBl. 1980 II 65
BMFT — Minister für Erdölindustrie	Abkommen	Durchführung eines gemeinsamen Forschungsprojektes zur Ermittlung des Kohlenwasserstoffpotentials in einem Tiefbereich des Linyi Beckens	20. 11. 1979	20. 11. 1979	BGBl. 1980 II 68
BMFT — Minister für Geologie	Abkommen	Suche nach Kohlenwasserstoffen im Ostchinesischen Meer	20. 11. 1979	20. 11. 1979	BGBl. 1980 II 70
DFVLR — Chinese Aeronautical Establishment (CAE)	Einzelvereinbarung	Zivile Luftfahrtforschung	15. 04. 1980	15. 04. 1980	nicht veröffentlicht
BMJFFG — Gesundheitsministerium der VR China	Abkommen	Gesundheitswesen	16. 05. 1980	16. 05. 1980	. . .
BMFT — Staatliche Kommission für Wissenschaft und Technik	Abkommen	Solarenergie-Pilotvorhaben zur Nutzung regenerativer Energiequellen für die Versorgung der ländlichen Gebiete	29. 10. 1980	26. 03. 1981	BGBl. 1981 II 320
GSF — Chinesische Akademie der Wissenschaften	Einzelvereinbarung	Umweltforschung	02. 12. 1980	02. 12. 1980	nicht veröffentlicht
DFG — Chinesische Akademie der Gesellschaftswissenschaften	Vereinbarung	Wissenschaftliche Forschung	05. 11. 1981	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
BML — Minister für Landwirtschaft	Vereinbarung	Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung	23. 11. 1981	23. 11. 1981	BGBl. 1981 II 1143
GMD — Chinesische Akademie der Wissenschaften	Einzelvereinbarung	Informationstechnologie und verwandte Bereiche	24. 11. 1981	15. 11. 1981	nicht veröffentlicht
BMFT — Minister für Elektronikindustrie	Abkommen	Funknavigationssysteme für die Zivilluftfahrt	09. 12. 1982	03. 01. 1983	BGBl. 1983 II 29
GSF — Chinesische Akademie der Wissenschaften	Einzelvereinbarung	Umweltforschung	19. 09. 1983	30. 12. 1983	nicht veröffentlicht
BMFT — Minister für Raumfahrtindustrie	Vereinbarung	Zivile Weltraumwissenschaft und -technik	07. 03. 1984	07. 03. 1984	BGBl. 1984 II 319
Regierungen	Abkommen	Friedliche Nutzung der Kernenergie	09. 05. 1984	09. 05. 1984	BGBl. 1984 II 554
DFVLR — Chinesische Akademie für Weltraumtechnologie	Besondere Vereinbarung	Zivile Raumfahrtforschung	23. 11. 1984	23. 11. 1984	nicht veröffentlicht
BMFT — Staatliches Ozeanographisches Zentralamt	Vereinbarung	Meeresforschung und Entwicklung der Meerestechnik	27. 06. 1986	27. 06. 1986	BGBl. 1986 II 844
GBF — East China University	Vereinbarung	Biotechnologie	30. 06. 1987	30. 06. 1987	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
Dänemark					
IPP — Riso National Laboratory, Roskilde	Zusammenarbeitsvertrag	Entwicklung des Pelletinjektionssystems bei JET; Auswirkung der Pelletinjektion auf Plasma in größeren Experimenten wie ASDEX oder W VII	23. 03. 1983	01. 11. 1982 (rückwirkend)	nicht veröffentlicht
HMI — Riso	Vereinbarung	Festkörperphysik und Neutronenstreuung	07. 08. 1984	01. 01. 1985	nicht veröffentlicht
BMI (BMU) — Minister für Umweltschutz	Vereinbarung	Gegenseitige Unterrichtung beim Bau und Betrieb grenznaher kerntechnischer Einrichtungen	04. 07. 1977	04. 07. 1977	
BMU — Minister für Umweltschutz	Vereinbarung	Fragen gemeinsamen Interesses im Zusammenhang mit kerntechnischer Sicherheit und Strahlenschutz			
Finnland					
DFG — Akademie von Finnland	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	17. 02. 1981	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
KfK — Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus	Abkommen	Code-Überprüfung und zerstörungsfreie Prüfung bei der Sicherheitsforschung	04. 07. 1984	04. 07. 1984	nicht veröffentlicht
Frankreich					
Regierungen	Abkommen	Bau, Start und Nutzung des SYMPHONIE-Fernmeldesatelliten	06. 06. 1967	10. 11. 1967	BGBl. 1969 II 84
DFG — Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	01. 02. 1971	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
GMD — Institut de Recherche d'Informatique et d' Automatique Paris (IRIA)	Abkommen	Informationstechnik-Forschung	18. 10. 1973	18. 10. 1973	nicht veröffentlicht
GMD — Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)	Zusatzvereinbarung	Informationstechnik (zum IRIA-Abkommen vom 18. 10. 1973)	26. 02. 1980	26. 02. 1980	nicht veröffentlicht
KfK — Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)	Abkommen	CABRI-Programm	12. 12. 1973	12. 12. 1973	nicht veröffentlicht
BMFT — Centre National pour l'Exploitation des Océans	Abkommen	Aufsuchung, Förderung und Aufbereitung von Manganknollen	26. 04. 1974	26. 04. 1974	BGBl. 1974 II 837
BMFT — Ministère de l'Industrie et de la Recherche	Abkommen	Fortgeschrittene Reaktorsysteme	13. 02. 1976	13. 02. 1976	nicht veröffentlicht
BMI (BMU) — Minister für Industrie und Forschung	Briefwechsel	Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen		29. 03. 1976	nicht veröffentlicht
KfK/Interatom — CEA	Abkommen	Schnellbrüterentwicklung	05. 07. 1977	05. 07. 1977	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
BMFT — ERDA/Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)/Amt für Wissenschaft und Forschung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (AWF)	Vereinbarung	Konzepte und Technologien für gasgekühlte Reaktoren	30. 09. 1977	30. 09. 1977	nicht veröffentlicht
DESY — Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor CELLO)	21. 12. 1977	21. 12. 1977	nicht veröffentlicht
DESY — CEA	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor CELLO)	14. 04. 1978	14. 04. 1978	nicht veröffentlicht
BMFT — CEA	Vereinbarung	Sicherheitsforschung bei Leichtwasserreaktoren	28. 09. 1978	28. 09. 1978	BGBl. 1978 II 1300
	Zusatzvereinbarung		28. 09. 1983	28. 09. 1983	BGBl. 1984 II 944
Regierungen	Abkommen	Technisch-industrielle Zusammenarbeit auf dem Gebiet von Rundfunksatelliten	29. 04. 1980	01. 12. 1980	BGBl. 1981 II 49
DFG — Institut National de la Santé de la Recherche Médicale	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit in den Biowissenschaften	12. 01. 1981	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
MPG — CNRS	Einzelvereinbarung	Wissenschaftliche Forschung	15. 06. 1981	15. 06. 1981	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen (Notenwechsel)	Gemeinsamer Export von Rundfunksatelliten	22. 09. 1981	22. 09. 1981	BGBl. 1981 II 938
AGF — CNRS	Rahmenvereinbarung	Allgemeine wissenschaftliche Kooperationen	31. 05. 1983	31. 05. 1983	nicht veröffentlicht
Frankreich/Belgien/Großbritannien/Italien					
Regierungen	Vereinbarung	Natriumgekühlte Brutreaktoren	10. 01. 1984	10. 01. 1984	BGBl. 1984 II 516
GSF — CEA	Einzelvereinbarung	Radioökologie	27. 02. 1984	27. 02. 1984	nicht veröffentlicht
BML — Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)	Vereinbarung	Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung	13. 06. 1986	13. 06. 1986	BGBl. 1986 II 846
GSI — Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules/ CEA	Vereinbarung	Forschung mit schweren Ionen	07. 07. 1986	07. 07. 1986	nicht veröffentlicht
DESY — CEA	Einzelvereinbarung	Beteiligung am Bau von HERA	20. 08. 1986	20. 08. 1986	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
Griechenland					
BMFT — Minister für Koordination	Abkommen	Solarenergie	05. 10. 1978	05. 10. 1978	nicht veröffentlicht
BMFT — Minister für Koordination	Rahmenvereinbarung	Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit	30. 11. 1978	30. 11. 1978	BGBl. 1979 II 137
BMFT — Minister für Koordination und Minister für Arbeit	Abkommen	Solar-Demonstrationssiedlung Lykovrissi	31. 07. 1981	21. 02. 1983	BGBl. 1985 II 105
IPP — Kernforschungszentrum „Demokritos", Attica	Abkommen	Langmuir-Sondensystem für ASDEX-Upgrade	09. 05. 1984	01. 06. 1984	nicht veröffentlicht
Großbritannien/ Niederlande					
Regierungen	Abkommen	Entwicklung und Nutzung des Gaszentrifugenverfahrens zur Herstellung angereicherten Urans	04. 03. 1970	19. 07. 1971	BGBl. 1971 II 929 und 1027
KfK/CEA — UKAEA	Abkommen	Beteiligung am CABRI-Projekt	12. 03. 1976	12. 03. 1976	nicht veröffentlicht
DESY — Rutherford Laboratory	Einzelvereinbarungen	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor TASSO/Detektor JADE)	27. 09. 1977	27. 09. 1977	nicht veröffentlicht
BMI (BMU) — Health and Safety Executive	Vereinbarung	Informationsaustausch über wichtige Fragen nuklearer Sicherheit und Zusammenarbeit bei der Ausarbeitung von Sicherheitsnormen	04. 04. 1979	04. 04. 1979	BGBl. 1979 II 434
DESY — University of Glasgow	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor PLUTO)	27. 10. 1980	27. 10. 1980	nicht veröffentlicht
		(Detektor CELLO)	24. 02. 1983	24. 02. 1983	nicht veröffentlicht
KfK — Science and Engineering Research Council (SERC)	Abkommen	Neutrinophysik	16. 06. 1983	16. 06. 1983	nicht veröffentlicht
BMFT — (SERC) Science and Engineering Research Council (SERC)	Vereinbarung	Projekt aktives Magnetosphären-Plasma-Experiment mit Spurenionen	17. 10. 1983	17. 10. 1983	nicht veröffentlicht
BMFT — SERC	Vereinbarung	Projekt Röntgensatellit	17. 10. 1983	17. 10. 1983	nicht veröffentlicht
Großbritannien/Belgien/ Frankreich/Italien					
Regierungen	Vereinbarung	Natriumgekühlte Brutreaktoren	10. 01. 1984	10. 01. 1984	BGBl. 1984 II 516
GSF — Central Electricity Generating Board	Einzelvereinbarung	Waldschadenforschung	12. 01. 1987	12. 01. 1987	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
IPP — Culham Laboratory, UKAEA	Zusammenarbeitsvertrag	Plasmaphysikalische Forschung	14. 08. 1987	01. 08. 1987 (rückwirkend)	nicht veröffentlicht
Indien					
Regierungen	Abkommen	Friedliche Nutzung der Kernenergie und Weltraumforschung	05. 10. 1971	19. 05. 1972	BGBl. 1972 II 1013
KFA — Department of Atomic Energy (DAE)	Einzelvereinbarung	Kernenergietechnik	06. 02. 1974	06. 02. 1974	nicht veröffentlicht
Regierungen	Vereinbarung	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	30. 01./ 07. 03. 1974	07. 03. 1974	BGBl. 1974 II 998
DFVLR — Indian Space Research Organization (ISRO)	Einzelvereinbarung	Weltraumforschung	26. 06. 1974	12. 08. 1974	nicht veröffentlicht
KFA — Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)	Einzelvereinbarung	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	25. 11. 1974	25. 11. 1974	nicht veröffentlicht
GSF — Indian Council for Medical Research (ICMR)	Einzelvereinbarung	Medizinische und biologische Forschung und Entwicklung	02. 02. 1976	02. 02. 1976	nicht veröffentlicht
KfK/KFA — Department of Atomic Energy	Vereinbarung	Versuchsprogramm für einen Langzeittest von Borosilikatglas	04. 09. 1981	04. 09. 1981	nicht veröffentlicht
DFVLR — CSIR/National Aeronautic Laboratory	Einzelvereinbarung	Wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit zu ausschließlich friedlichen Zwecken auf dem Gebiet der Luftfahrtforschung	30. 01. 1982	30. 01. 1982	nicht veröffentlicht
Regierungen	Memorandum of Understanding	Meeresforschung und Meerestechnik	29. 04. 1986	29. 04. 1986	nicht veröffentlicht
Indonesien					
Regierungen	Abkommen	Friedliche Verwendung der Kernenergie und Uranprospektion	14. 06. 1976	24. 02. 1977	BGBl. 1977 II 361
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	20. 03. 1979	06. 11. 1979	BGBl. 1979 II 1286
DFVLR — National Institute for Aeronautics and Space LAPAN	Einzelvereinbarung	Fernerkundung, Kommunikation, Windenergie	10. 04. 1980	10. 04. 1980	nicht veröffentlicht
TÜV Rheinland — Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi (BPPT)	Einzelvereinbarung	Solardorfprojekt	07. 07. 1981	07. 07. 1981	nicht veröffentlicht
KFA — Badan Tenaga Atomic Nasional (BATAN)	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	29. 10. 1982	29. 10. 1982	nicht veröffentlicht
TÜV Rheinland — BPPT	Einzelvereinbarung	Erneuerbare Energien	21. 05. 1986	21. 05. 1986	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
BMFT — Staatsminister für Forschung und Technologie	Vereinbarung	Luftfahrtforschung und -technologie	19. 08. 1987	19. 08. 1987	BGBl. 1987 II 733
Irak					
Regierungen	Abkommen	Wirtschaftliche, wissenschaftliche und technische Zusammenarbeit	26. 05. 1981	15. 07. 1981	BGBl. 1981 II 653
Iran					
Regierungen	Abkommen	Zusammenarbeit in der wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung	30. 06. 1975	21. 11. 1977	BGBl. 1978 II 280
BMFT — Atomic Energy Organization of Iran	Abkommen	Zusammenarbeit auf den Gebieten der friedlichen Verwendung der Kernenergie	04. 07. 1976	21. 11. 1977	BGBl. 1978 II 284
KfK — Atomic Energy Organization of Iran	Einzelvereinbarung	Kernenergie-Ausbildungsvertrag	11. 04. 1977	11. 04. 1977	nicht veröffentlicht
DFVLR — Arya-Mehr University of Technology, Teheran	Einzelvereinbarung	Weltraumforschung	14. 01. 1978	14. 01. 1978	nicht veröffentlicht
Irland					
IPP — Department of Electrical Engineering and Microelectronics (DEEM), University College, Cork	Abkommen	Diagnostik für ASDEX und ASDEX-Upgrade	02. 04. 1984	02. 04. 1984	nicht veröffentlicht
Israel					
MINERVA — Weizmann Institute of Science	Vereinbarung	Durchführung von Forschungsvorhaben	17. 06. 1964	01. 01. 1964	nicht veröffentlicht
BMFT — Nationalrat für Forschung und Entwicklung (NCRD)	Briefwechsel	Einsetzung eines gemeinsamen Ausschusses zur Förderung der Zusammenarbeit auf den Gebieten der wissenschaftlichen Forschung und technologischen Entwicklung	06. 08. 1973	06. 08. 1973	nicht veröffentlicht
DKFZ — NCRD	Abkommen	Krebsforschung	19. 11. 1976	19. 11. 1976	nicht veröffentlicht
DESY — Weizmann Institute of Science	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor TASSO)	10. 07. 1977	10. 01. 1977	nicht veröffentlicht
DESY — University of Tel Aviv	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor PLUTO)	06. 05. 1981	06. 05. 1981	nicht veröffentlicht
KfK — Technion	Abkommen	Reaktorphysik	19. 05. 1983	19. 05. 1983	nicht veröffentlicht
GSF — Municipal Governmental Medical Center Tel Aviv	Einzelvereinbarung	Medizinische Forschung	05. 12. 1983	05. 12. 1983	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
GSF — NCRD	Rahmenvereinbarung	Umweltforschung	16. 02. 1984	29. 04. 1984	nicht veröffentlicht
GSF — NCRD	Rahmenvereinbarung	Biotechnologie	17. 02. 1984	29. 04. 1984	nicht veröffentlicht
GSF — NCRD	Rahmenvertrag	Medizinische Forschung	02. 05. 1984	04. 06. 1984	nicht veröffentlicht
GKSS — NCRD	Einzelvereinbarung	Zusammenarbeit in der Aquakultur	22. 08. 1984	22. 08. 1984	nicht veröffentlicht
BML — Minister für Landwirtschaft	Abkommen	Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung	22. 01. 1985	22. 01. 1985	BGBl. 1985 II 378
GSF — Hebräische Universität Jerusalem	Biologisch-medizinische Forschung	Einzelvereinbarung	22. 03. 1985	22. 03. 1985	nicht veröffentlicht
GSF — Technicon Research and Development Foundation Ltd.	Einzelvereinbarung	Biologisch-medizinische Forschung	10. 05. 1985	10. 05. 1985	nicht veröffentlicht
GBF — Technicon, Haifa	Vereinbarung	Biotechnologie	14. 04. 1986	01. 05. 1986	nicht veröffentlicht
GBF — Weizmann-Institute of Science	Vereinbarung	Biotechnologie	29. 05. 1986	01. 06. 1986	nicht veröffentlicht
BMFT — Minister für Wissenschaft und Entwicklung	Abkommen	Stiftung für wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	04. 07. 1986	04. 07. 1986	BGBl. 1986 II 890
DESY — Weizmann-Institute of Science	Einzelvereinbarung	Beteiligung am Bau von HERA	27. 02. 1987	27. 02. 1987	nicht veröffentlicht
Italien					
DFG — Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	15. 06. 1977	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
	Neufassung		10. 12.1982	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Italien/Belgien/Frankreich/Großbritannien					
Regierungen	Vereinbarung	Natriumgekühlte Brutreaktoren	10. 01. 1984	10. 01. 1984	BGBl. 1984 II 516
IPP — EURATOM/Gemeinsame Forschungsstelle Ispra	Zusammenarbeitsvertrag	Entwicklung und Untersuchung von Testproben mit Schutzschichten für die erste Wand	26. 07. 1984	01. 06. 1984 (rückwirkend)	nicht veröffentlicht
DESY — Instituto Nazionale di Fisica Nucleare INFN Rom	Einzelvereinbarung	Beteiligung am Bau von HERA	12. 09. 1985	12. 09. 1985	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
Japan					
Regierungen	Abkommen	Zusammenarbeit auf wissenschaftlich-technologischem Gebiet	08. 10. 1974	08. 10. 1974	BGBl. 1974 II 1326
KfK/CEA — Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation (PNC)	Abkommen	Beteiligung am CABRI-Projekt	25. 02. 1975	25. 02. 1975	nicht veröffentlicht
KfK/INTERATOM/CEA — PNC	Abkommen	Grundlagenforschung und Entwicklung schneller Brutreaktoren	26. 05. 1978	26. 05. 1978	nicht veröffentlicht
DESY — University of Tokyo	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor JADE)	01. 01. 1979	01. 01. 1979	nicht veröffentlicht
BMFT — Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI)/US-Nuclear Regulatory Commission (NRC)	Vereinbarung	Sicherheitsforschung zur Kühlung von Druckwasserreaktoren	25. 01./ 20. 03./ 18. 04. 1980	18. 04. 1980	nicht veröffentlicht
	Verlängerung		13. 03./ 04. 04./ 15. 04.1985	18. 04. 1985	nicht veröffentlicht
KfK — PNC	Abkommen	Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des hochaktiven Abfalls	13. 02. 1981	13. 02. 1981	nicht veröffentlicht
MPG — Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN-Institut)	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung	15. 06. 1984	15. 06. 1984	nicht veröffentlicht
Jugoslawien					
BMFT — Bundesamt für internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wissenschaft, Bildung, Kultur und Technik	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	23. 05. 1975	23. 05. 1975	BGBl. 1975 II 920
KFA — Bundesamt für internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wissenschaft, Bildung, Kultur und Technik	Einzelvereinbarung	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	08. 07. 1977	08. 07. 1977	nicht veröffentlicht
KFA — Forschungsgemeinschaft Slowenien	Vereinbarung	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	02. 11. 1978	02. 11. 1978	nicht veröffentlicht
Kanada					
Regierungen	Abkommen	Friedliche Verwendung der Atomenergie	11. 12. 1957	18. 12. 1957	BAnz. 46/1958
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche und technologische Zusammenarbeit	16. 04. 1971	30. 06. 1971	BGBl. 1972 II 566
DFG — Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	16. 06. 1983	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
FhG/Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung — Le Centre de Recherche Industrielle du Quebec	Vereinbarung	Computereinsatz in flexiblen Fertigungssystemen	07. 06./ 17. 06. 1983	17. 06. 1983	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
DESY — Institute for Particle Physics, McGill, University Québec	Einzelvereinbarung	Beteiligung am Bau von HERA	29. 07. 1987	29. 07. 1987	nicht veröffentlicht
Kolumbien					
KfK — Instituto de Asuntos Nucleares (IAN)	Einzelvereinbarung	Kernenergieforschung	28. 10. 1983	28. 10. 1983	nicht veröffentlicht
Korea (Republik)					
DFG — Korea Science and Engineering Foundation	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	04. 07. 1977	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
FhG/Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) — Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)	Vereinbarung	Produktionstechnik/Automatisierung	04. 11. 1981	04. 11. 1981	nicht veröffentlicht
FhG/IPA — Korea Institute of Machinery and Metals (KIMM)	Vereinbarung	Produktionstechnik/Automatisierung	11. 05. 1982	11. 05. 1982	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit	11. 04. 1986	09. 09. 1986	BGBl. 1986 II 928
Regierungen	Abkommen	Friedliche Nutzung der Kernenergie	11. 04. 1986	11. 04. 1986	BGBl. 1986 II 726
KfK — Korea Advanced Energy Research Institute	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	22. 04. 1986	22. 04. 1986	nicht veröffentlicht
DFG — Korea Research Foundation	Vereinbarung	Wissenschaft und Technologie	20. 10. 1987	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Kuwait					
GKSS — Kuwait Institute for Scientific Research/Water Resources Development Center	Einzelvereinbarung	Meerwasserentsalzung	04. 03. 1979	04. 03. 1979	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit	13. 12. 1979	04. 11. 1980	BGBl. 1980 II 1502
Marokko					
DFG — Centre National de Coordination et de Plantification de la Recherche Scientifique Technique	Vereinbarung	Wissenschaft und Technologie	28. 10. 1986	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Mexiko					
Regierungen	Rahmenabkommen	Wissenschaftliche und technologische Zusammenarbeit	16. 02. 1974	04. 09. 1975	BGBl. 1976 II 223

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
GSF — Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Einzelvereinbarung	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung auf den Gebieten der Biologie und Medizin	22. 09. 1975	22. 09. 1975	nicht veröffentlicht
BMFT — Secretaria De Asentamientos Humanos y Obras Públicas der Vereinigten Mexikanischen Staaten (SAHOP)	Besondere Vereinbarung	FuE-Vorhaben zur Nutzung der Solarenergie	02. 05. 1978	02. 05. 1978	nicht veröffentlicht
KfK — Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)	Einzelvereinbarung	Kernenergie	04. 12. 1981	04. 12. 1981	nicht veröffentlicht
BMFT — Secretaria de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN)	Einzelvereinbarung	Umweltfreundliche Produktionstechniken	10. 02. 1982	10. 02. 1982	nicht veröffentlicht
Neuseeland					
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit	22. 12. 1977	23. 08. 1978	BGBl. 1979 II 9
Regierungen	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit in der Antarktis	26. 06. 1981	26. 06. 1981	BGBl. 1981 II 1062
Niederlande					
Belgien/Niederlande Regierungen	Memorandum	Schnelle Brutreaktoren	24. 01. 1967	24. 01. 1967 (D/B)	nicht veröffentlicht
			13. 07. 1967	13. 07. 1967 (D/NL)	nicht veröffentlicht
BML — Minister für Landwirtschaft und Fischerei	Vereinbarung	Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Agrarforschung	30. 04. 1968	30. 04. 1968	nicht veröffentlicht
Großbritannien/ Niederlande	Abkommen	Entwicklung und Nutzung des Gaszentrifugenverfahrens zur Herstellung angereicherten Urans	04. 03. 1970	19. 07. 1971	BGBl. 1971 II 929 und 1027
DFVLR — Nationaal Luchten Ruimtevaartlaboratorium (NLR)	Konsortialvertrag	Deutsch-Niederländischer Windkanal	28. 06. 1976	28. 06. 1976	nicht veröffentlicht
DESY — Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge Energiefysica	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor MARK J)	07. 10. 1977	07. 10. 1977	nicht veröffentlicht
BMI (BMU) — Minister für Volksgesundheit und Umweltschutz — Minister für Soziale Angelegenheiten	Vereinbarung	Gegenseitige Unterrichtung und Konsultationen hinsichtlich grenznaher kerntechnischer Einrichtungen	28. 10. 1977	28. 10. 1977	nicht veröffentlicht
IPP — FOM-Instituut voor Plasmaphysica, Rijnhuizen	Zusammenarbeitsvertrag	„time-of-flight"-Analysator an ASDEX	10. 03. 1983	01. 05. 1983	nicht veröffentlicht
DESY — De Staat der Niederlanden	Einzelvereinbarung	Beteiligung an HERA	19. 02. 1986	19. 02. 1986	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
FhG — Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek	Einzelvereinbarung	Angewandte Forschung	15. 06. 1987	15. 06. 1987	nicht veröffentlicht
Norwegen					
DESY — University of Bergen	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor PLUTO)	29. 01. 1979	29. 01. 1979	nicht veröffentlicht
AWI, Bremerhaven — Norsk Polarinstitutt, Oslo	Protokoll	Polarforschung	27. 02. 1984	27. 02. 1984	nicht veröffentlicht
Österreich					
DFVLR — Österreichische Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen Ges. m. b. H. (ASSA)	Vereinbarung	Weltraumangelegenheiten	04. 03. 1980	04. 03. 1983	nicht veröffentlicht
BMFT — Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung	Briefwechsel	Information und Dokumentation	15. 09. 1980	15. 09. 1980	nicht veröffentlicht
MPG — Österreichische Akademie der Wissenschaften	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung	23. 12. 1980	01. 01. 1981	nicht veröffentlicht
Pakistan					
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	30. 11. 1972	15. 10. 1973	BGBl. 1974 II 68
KfK — Pakistanische Atomenergiekommission	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	25. 06. 1974	25. 06. 1974	nicht veröffentlicht
DFVLR — Pakistan Space & Upper Atmosphere Research Commission (SUPARCO)	Briefwechsel	Umwelt-Meteorologie	—	1981	nicht veröffentlicht
Philippinen					
DFG — National Academy of Science and Technology	Abkommen	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	12. 12. 1983	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
DFG — National Research Council	Abkommen	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	12. 12. 1983	s. Anm S. 254	nicht veröffentlicht
Polen					
DFG — Polnische Akademie der Wissenschaften	Protokoll	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	19. 06. 1974	s. Anm S. 254	nicht veröffentlicht
BMJFFG — Gesundheitsministerium	Abkommen	Gesundheitswesen	31. 10. 1975	31. 10. 1975	. . .
Portugal					
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	15. 06. 1981	21. 09. 1981	BGBl. 1981 II 1034

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
BMFT — Industrieministerium	Vereinbarung	Errichtung und Betrieb einer solaren Prozeßwärmeanlage	16. 12. 1981	16. 12. 1981	nicht veröffentlicht
Rumänien					
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	29. 06. 1973	29. 06. 1973	BGBl. 1973 II 1481
BMFT — Staatskomitee für Kernenergie	Abkommen	Friedliche Verwendung der Kernenergie	29. 06. 1973	29. 06. 1973	BGBl. 1973 II 1484
BML — Minister für Landwirtschaft und Nahrungsgüterindustrie	Abkommen	Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit	16. 10. 1973	16. 10. 1973	nicht veröffentlicht
DFG — Akademie der Sozialistischen Republik Rumänien	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	21. 10. 1976	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Geophysikalisches Institut der Universität Karlsruhe — Institut für Hydroenergetische Studien Bukarest	Einzelvereinbarung	Erdbebenforschung	01. 06. 1977	01. 06. 1977	nicht veröffentlicht
KfK — Staatskomitee für Kernenergie	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	10. 02. 1976	10. 02. 1976	nicht veröffentlicht
GSI — Institute for Physics and Nuclear Engineering Bukarest	Einzelvereinbarung	Untersuchung dissipativer Prozesse bei Kernkollisionen	10. 12. 1985	10. 12. 1985	nicht veröffentlicht
Saudi-Arabien					
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	07. 01. 1980	24. 03. 1982	BGBl. 1982 II 565
BMFT — Saudi Arabian National Centre for Science and Technology	Briefwechsel	Richtlinien für die Durchführung gemeinsamer Projekte	11. 05./ 12. 07. 1982	12. 07. 1982	nicht veröffentlicht
BMFT — King Abdulaziz City for the Science an Technology	Einzelabmachung	HYSOLAR-Projekt	23. 02. 1986	23. 02. 1986	BGBl. 1986 II 635
Schweden					
BMFT — Schwedisches Amt für Weltraumaktivitäten (SBSA)	Briefwechsel	Zusammenarbeit auf dem Weltraumgebiet	05. 03. 1984	05. 03. 1984	nicht veröffentlicht
IPP — Königlich-Technische Hochschule, Stockholm	Zusammenarbeitsvertrag	Untersuchungen zur Reinigung des Plasmas und der Kontrolle der Plasmarandschicht mit einem Divertor; Analyse des Effekts eines endlichen Gyrationsradius in 2-Pinch-Experimenten (Extrap)	08. 05. 1984	01. 05. 1984 (rückwirkend)	nicht veröffentlicht
DFG — Forschungsrat für Geistes- und Sozialwissenschaften	Vereinbarung	Geistes- und Sozialwissenschaften	27. 05. 1987	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
Schweiz					
KfK — Schweizerisches Institut für Nuklearforschung (SIN)	Einzelvereinbarung	Benutzung der Anlagen des SIN durch deutsche Forschergruppen	25. 05. 1972	25. 02. 1972	nicht veröffentlicht
	Verlängerung		01. 01. 1977	01. 01. 1977	nicht veröffentlicht
	Neufassung		24. 11. 1984	24. 11. 1984	nicht veröffentlicht
KFA — Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung (EIR)	Einzelvereinbarung	Beteiligung der Schweiz an einem Entwicklungsprogramm für ein Kraftwerk mit Hochtemperatur-Reaktor und Heliumturbine (HHT)	01. 09. 1973	01. 09. 1973	nicht veröffentlicht
BMFT — ERDA/Commissariat l'Energie Atomique (CEA)/Amt für Wissenschaft und Forschung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (AWF)	Vereinbarung	Konzepte und Technologien für gasgekühlte Reaktoren	30. 09. 1977	30. 09. 1977	nicht veröffentlicht
KfK — EIR	Abkommen	Strukturmechanik für Reaktorsicherheit	15. 03. 1982	15. 03. 1982	nicht veröffentlicht
BMFT — Schweizerisches Bundesamt für Energiewirtschaft	Briefwechsel	Reaktorsicherheit	03. 04. 1982	03. 04. 1982	nicht veröffentlicht
Regierungen	Vereinbarungen	Gegenseitige Unterrichtung bei Bau und Betrieb kerntechnischer Einrichtungen	10. 08. 1982	19. 09. 1983	BGBl. 1983 II 734
IPP — Centre de Recherche en Physique des Plasmas de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	Zusammenarbeitsvertrag	Entwicklung und Auswertung von Computerprogrammen zur Berechnung von Plasmagleichgewichten und zur Untersuchung ihrer Stabilität	21. 09. 1982	01. 08. 1982 (rückwirkend)	nicht veröffentlicht
BMFT — Schweizerisches Bundesamt für Bildung und Wissenschaft	Briefwechsel	Sichere Lagerung radioaktiver Abfälle (Projekt Felslabor Grimsel)	24. 02. 1983	24. 02. 1983	nicht veröffentlicht
Spanien					
Regierungen	Rahmenabkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	23. 04. 1970	10. 03. 1971	BGBl. 1971 II 1006
DFG — Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	Briefwechsel	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	16. 12. 1970/ 29. 01. 1971	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Errichtung und Betrieb des „Deutsch-Spanischen Astronomischen Zentrums"	17. 07. 1972	21. 05. 1973	BGBl. 1973 II 1557
MPG — Nationale Kommission für Astronomie	Einzelvereinbarung	Errichtung und Betrieb des „Deutsch-Spanischen Astronomischen Zentrums"	17. 07. 1972	21. 05. 1973	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
KfK — Junta de Energía Nuclear (jetzt: Centro de Investigacion Energeticas Medio Ambiente y Technologia)	Einzelvereinbarung	Friedliche Nutzung der Kernenergie	27. 07. 1973	27. 07. 1973	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Friedliche Nutzung der Kernenergie	05. 12. 1978	13. 12. 1978	BGBl. 1979 II 134
Regierungen	Abkommen	Sonnenenergie	05. 12. 1978	13. 12. 1978	BGBl. 1979 II 130
BML — Landwirtschaftsministerium	Abkommen	Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung	22. 10. 1979	22. 10. 1979	BGBl. 1979 II 1178
Regierungen	Abkommen	Radioastronomie	15. 05. 1980	03. 08. 1981	BGBl. 1981 II 945
MPG — CSIC	Abkommen	Wissenschaftliche Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung	02. 07. 1980	01. 01. 1981	nicht veröffentlicht
DESY — Junta de Energía Nuclear	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor MARK J)	02. 06. 1982	02. 06. 1982	nicht veröffentlicht
Thailand					
DFG — National Research Council	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	11. 09. 1978	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Tschechoslowakei					
DFG — Akademie der Wissenschaften	Briefwechsel	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	28. 04./ 12. 06. 1969	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
DFG — Akademie der Wissenschaften	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	19. 05. 1987	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Türkei					
DFG — Türkiye Bilimsel ve Teknik Arastirma Kurumu	Vereinbarung	Wissenschaftliche und technologische Forschung	03. 10. 1984	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
UdSSR					
DFG — Akademie der Wissenschaften	Vereinbarung	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	28. 09. 1970	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit	22. 07. 1986	07. 07. 1987	noch nicht veröffentlicht
BMFT — Staatskomitee für die Nutzung der Atomenergie	Abkommen	Friedliche Nutzung der Kernenergie	22. 04. 1987	07. 07. 1987	noch nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
BMJFFG — Ministerium für Gesundheitswesen	Abkommen	Gesundheitswesen und medizinische Wissenschaft	23. 04. 1987	07. 07. 1987	noch nicht veröffentlicht
BML — Staatskomitee für den agro-industriellen Komplex	Abkommen	Agrarforschung	04. 05. 1987	07. 07. 1987	noch nicht veröffentlicht
Ungarn					
DFG — Ungarische Akademie der Wissenschaften	Vereinbarung/ Briefwechsel	Wissenschaftliche Zusammenarbeit/Rechtsnachfolger für das Institut für Kulturelle Beziehungen	27. 10. 1978 26. 02. 1981	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung	07. 10. 1987	07. 10. 1987	noch nicht veröffentlicht
USA					
BMFT — National Aeronautics and Space Administration (NASA)	Vereinbarung	Durchführung des Projekts eines Aeronomiesatelliten	10. 06. 1969	10. 06. 1969	BGBl. 1970 II 166
BMFT — NASA	Vereinbarung	Durchführung eines HELIOS-Projektes (Sonnensonde)	10. 06. 1969	10. 06. 1969	BGBl. 1970 II 171
BMFT — Department of the Interior	Vereinbarung	Magnetohydrodynamische Energieumwandlung	21. 04. 1971	21. 04. 1971	BGBl. 1971 II 1011
BMFT/BMV — Department of Transportation (DOT)	Vereinbarung	Entwicklung von fortgeschrittenen Landverkehrssystemen, insbesondere spurgebundenen Schnellverkehrssystemen, mit berührungsfreier Fahrtechnik	12. 06. 1973	12. 06. 1973	BGBl. 1973 II 1029
	Verlängerung		12. 07./ 30. 08. 1978	30. 08. 1978	BGBl. 1980 II 1211
BMFT — Atomic Energy Commission (AEC)	Vereinbarung	Reaktorsicherheitsforschung und -entwicklung	06. 03. 1974	06. 03. 1974	BGBl. 1974 II 740
BMFT — United States Nuclear Regulatory Commission (USNRC)	Vereinbarung	Verlängerung der Vereinbarung mit AEC vom 06. 03. 1974	21. 01./ 08. 03. 1983	08. 03. 1983	nicht veröffentlicht
Regierungen	Abkommen	Umweltfragen	09. 05. 1974	26. 03. 1975	BGBl. 1975 II 1717
	Verlängerung	— umfaßt auch Umweltforschungs- und Entwicklungsmaßnahmen	22. 03. 1985	22. 03. 1985	BGBl. 1985 II 663
BMFT — AEC	Vereinbarung	Behandlung und Beseitigung von radioaktiven Abfällen	20. 12. 1974	20. 12. 1974	BGBl. 1975 II 268

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
BMFT — Department of Energy (DOE)	Vereinbarung	Ergänzung der Vereinbarung mit AEC vom 20. 12. 1974	19. 03. 1980	19. 03. 1980	BGBl. 1980 II 1418
	Verlängerung		17. 04./ 19. 04. 1985	31. 12. 1984 (rückwirkend)	BGBl. 1985 II 870
BMFT — Energy Research and Development Administration (ERDA)	Vereinbarung	Natriumgekühlte Schnelle Brutreaktoren	28. 06. 1976	08. 06. 1976	BGBl. 1976 II 1448
	Briefwechsel	Verlängerung mit DOE bis 31. 12. 1987	26. 08./ 07. 10. 1986	07. 10. 1986	nicht veröffentlicht
	Briefwechsel	Verlängerung mit DOE bis 31. 12. 1988	15. 12./ 31. 12. 1987	31. 12. 1987	
BMFT — Department for Health, Education (DHEW)	Vereinbarung	Biomedizinische Forschung und Technologie	22. 09. 1976	22. 09. 1976	BGBl. 1976 II 1732
BMFT — Department of Health and Human Services (DHHS)	Briefwechsel	Verlängerung der Vereinbarung mit DHEW vom 22. 09. 1976	20. 08. 1982/ 14. 09. 1982	22. 09. 1981 (rückwirkend)	nicht veröffentlich
BMFT — ERDA	Vereinbarung	Konzepte und Technologien für gasgekühlte Reaktoren	11. 02. 1977	11. 02. 1977	BGBl. 1977 II 345
	Briefwechsel	Verlängerung der Vereinbarung vom 11. 02. 1977	20. 01./ 07. 04. 1987	07. 04. 1987	BGBl. 1987 II 728
DESY — University of Maryland	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor PLUTO)	05. 07. 1977	05. 07. 1977	nicht veröffentlicht
BMFT — ERDA	Vereinbarung	Sicherungsmaßnahmen und physischer Schutz von Kernmaterial und -anlagen	29. 09. 1977	29. 09. 1977	nicht veröffentlicht
	Briefwechsel	Verlängerung mit DOE		29. 07. 1985	nicht veröffentlicht
BMFT — ERDA/Commissariat l'Energie Atomique (CEA)/Amt für Wissenschaft und Forschung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (AWF)	Vereinbarung	wie vor	30. 09. 1977	30. 09. 1977	nicht veröffentlicht
BMFT — NASA	Vereinbarung	Beteiligung des BMFT am NASA-Projekt „Jupiter Orbiter and Probe"	05. 10. 1977	05. 10. 1977	nicht veröffentlicht
DESY — Laboratory for Nuclear Science, MIT, Massachusetts	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor MARK J)	26. 10. 1977	26. 10. 1977	nicht veröffentlicht
KfK/CEA — USNRC	Abkommen	Beteiligung am CABRI-Programm	22. 06. 1978	22. 06. 1978	nicht veröffentlicht
BMFT — DOT	Vereinbarung	Entwicklung nationaler Flugsicherungssysteme	20. 08. 1979	20. 08. 1979	nicht veröffentlicht
BMFT — DOE	Vereinbarung	Projekt zur Umwandlung von Methanol in Benzin	20. 03. 1980	20. 03. 1980	BGBl. 1980 II 1453

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
BMFT — Japan Atomic Research Institute (JAERI)/ USNRC Regulatory Commission (NRC)	Vereinbarung	Sicherheitsforschung zur Kühlung von Druckwasserreaktoren	25. 01./ 20. 03./ 18. 04. 1980	18. 04. 1980	nicht veröffentlicht
	Verlängerung		13. 03./ 04. 04./ 15. 04. 1985	18. 04. 1985	nicht veröffentlicht
BMFT — Environmental Protection Agency (EPA)	Vereinbarung	Entwicklung und Demonstration von Umweltsteuerungstechnologien für Energiesysteme	02. 05. 1980	02. 05. 1980	nicht veröffentlicht
DFG — National Science Foundation	Vereinbarung	Grundlagenforschung und angewandte Forschung	24. 06. 1980	s. Anm. S. 254	nicht veröffentlicht
KfK — Electric Power Research Institute	Abkommen	Reaktorsicherheit	06. 11. 1980	06. 11. 1980	nicht veröffentlicht
DKFZ — National Cancer Institute	Vereinbarung	Umweltbedingte Krebsentstehung	30. 01. 1981	30. 01. 1981	nicht veröffentlicht
BMFT — NASA	Vereinbarung	Nutzung des Raumtransportsystems	28. 04. 1981	30. 06. 1981	BGBl. 1981 II 650
BML — Landwirtschaftsministerium	Abkommen	Zusammenarbeit im Bereich der Agrarwissenschaft und -technologie	01. 06. 1981	01. 06. 1981	BGBl. 1981 II 77
BMI (BMU) — USNRC	Vereinbarung	Austausch technischer Informationen und über Zusammenarbeit in Fragen der nuklearen Sicherheit	06. 07. 1981	06. 07. 1981	BGBl. 1981 II 657
BMI (BMU) — USNRC	Vereinbarung	Austausch von Verschlußsachen	06. 07. 1981	06. 07. 1981	nicht veröffentlicht
BMFT — DOE	Sondervereinbarung	Versuche in der Asse-Salzmine	01. 10. 1981	01. 10. 1981	nicht veröffentlicht
	Verlängerung			24. 09. 1985	nicht veröffentlicht
BMFT — NASA	Vereinbarung	Aktives Magnetosphären-Plasma-Experiment mit Spurenionen (AMPTE)	15. 10. 1981	15. 10. 1981	BGBl. 1982 II 406
DFVLR — NASA	Abkommen	D1-Start-Vereinbarung No. 1125-026	12. 05. 1982	18. 05. 1982	nicht veröffentlicht
DESY — California Institute of Technology CALTECH	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor MARK J)	27. 05. 1982	27. 05. 1982	nicht veröffentlicht
BMFT — NASA	Vereinbarung	Röntgensatellit	08. 08. 1982	08. 08. 1982	BGBl. 1984 II 540
BMFT — Electric Power Research Institute (EPRI)	Abkommen	Energieforschung und Reaktorsicherheit	26. 08./ 10. 09. 1982	10. 09. 1982	nicht veröffentlicht
DESY — University of Maryland	Einzelvereinbarung	Physikalische Grundlagenforschung (Detektor JADE)	01. 11. 1982	01. 11. 1982	nicht veröffentlicht

Land / Partner	Art der Vereinbarung	Gegenstand	unterzeichnet am	in Kraft seit	Fundstelle
GSI/CERN — Lawrence Berkeley Laboratory	Vereinbarung	Experimentierprogramm zur Beschleunigung von O-Ionen	27. 07./ 12. 08./ 20. 09. 1983	02. 09. 1983	nicht veröffentlicht
IPP — Union Carbide Corporation, Nuclear Division	Vereinbarung	Austausch von wissenschaftlichem Personal	13. 02. 1984	13. 02. 1984	nicht veröffentlicht
KfK — USNRC	Abkommen	Reaktorsicherheitsforschung	25. 04. 1984	25. 04. 1984	nicht veröffentlicht
GMD — Syracuse University, Syracuse, New York	Kooperationsabkommen	Computer- und Software-Technologie	05. 09. 1984	05. 09. 1984	nicht veröffentlicht
BMFT — Federal Aviation Administration (FAA)	Vereinbarung	Entwicklung von Luftverkehrssystemen	03. 10./ 06. 11. 1984	06. 11. 1984	nicht veröffentlicht
GMD — Syracuse University, Syracuse, New York	Abkommen	Fortgeschrittene Technologien in Computer-Anwendungen und Software-Engineering	30. 01. 1985	30. 01. 1985	nicht veröffentlicht
GMD — University of California	Kooperationsabkommen	Computerwissenschaft	01. 01. 1986	01. 01. 1986	nicht veröffentlicht
BMFT — Department of the Air Force (USAF)	Vereinbarung	Korrelation von Daten aus Windkanal- und Flugversuchen mit einem transsonischen Demonstrationstragflügel	12./ 19. 09. 1986	19. 09. 1986	nicht veröffentlicht
BMFT — DOE	Vereinbarung	Fernbedienungstechnologie	24. 04. 1987	24. 04. 1987	BGBl. 1987 II 582
BMFT — NASA	Vereinbarung	Kooperative Flüge des Abbildenden Weltraumradar (SIR) mit dem X-Band-Radar mit synthetischer Apertur (X-SAR)	06. 10. 1987	06. 10. 1987	BGBl. 1987 II 736
BMFT — DOE	Vereinbarung	Austausch von Informationen auf dem Energiesektor	20. 11. 1987	20. 11. 1987	BGBl. II 1987 120
Venezuela					
Regierungen	Rahmenabkommen	Wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit	16. 10. 1978	28. 12. 1978	BGBl. 1979 II 77
BMFT — Minister für Energie und Bergbau	Besondere Vereinbarung	Technische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Energie	16. 10. 1978	16. 10. 1979	nicht veröffentlicht
II. Innerdeutsche Abkommen					
Regierungen	Abkommen	Zusammenarbeit auf den Gebieten der Wissenschaft und Technik	08. 09. 1987	08. 09. 1987	BGBl. 1988 II 77
Regierungen	Abkommen	Informations- und Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet des Strahlenschutzes	08. 09. 1987	08. 09. 1987	nicht veröffentlicht

Teil VI

Förderorganisationen und Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland

1. Einführung

Der Überblick über die Organisationen und Forschungseinrichtungen, die aus Bundesmitteln mitfinanziert werden oder mit denen der Bund in besonders hohem Maße kooperiert, spiegelt das vielschichtige System der Forschungsförderung in der Bundesrepublik Deutschland wider. Diese Vielfalt ermöglicht ganz unterschiedliche Formen und Wege der Förderung, die der Unterschiedlichkeit von Forschungsformen angemessen sind. Aufgrund ihrer hohen Beweglichkeit bei der Förderung neuer Themen kommt den Stiftungen besondere Bedeutung zu.

Ein Blick auf die Hauptgruppen der im folgenden dargestellten Institutionen veranschaulicht diese Vielseitigkeit:

- Vielfältige Formen von Autonomie, Dezentralisation und Subsidiarität zeigen sich bei den großen Förderorganisationen (dazu unter 2.) und den zwei wesentlichen Trägerorganisationen von Forschung in der Bundesrepublik Deutschland (MPG und FhG, unter 3. dargestellt).

  Für die Hochschulforschung nimmt dabei die DFG eine herausragende Stellung ein.

- Insbesondere bei der auf Dauer angelegten Grundfinanzierung von vielen der in Teil VI beschriebenen Organisationen und Forschungseinrichtungen zeigt sich das durch Artikel 91 b Grundgesetz ermöglichte kontinuierliche und vertrauensvolle Zusammenwirken von Bund und Ländern in der Forschungsförderung. In den Bereich der auf dieser Basis 1975 abgeschlossenen Rahmenvereinbarung zwischen Bund und Ländern über die gemeinsame Förderung der Forschung gehören insbesondere folgende Institutionen:

  - die schon erwähnten Förder- bzw. Trägerorganisationen DFG bzw. MPG und FhG
  - die von Bund und Ländern im Verhältnis 90 : 10 geförderten Großforschungseinrichtungen (dazu unter 4.).
  - die unter 5. aufgeführten Einrichtungen der sog. „Blauen Liste", die überwiegend im Verhältnis 50 : 50 finanziert werden.

- Die unter 6. aufgeführten Bundesanstalten zeigen die Bedeutung der Forschung für die Erfüllung der Aufgaben einzelner Bundesressorts.
- Die unter 7. zusammengestellten Einrichtungen der Information und Dokumentation verdeutlichen die zunehmende Funktion dieser Infrastruktur für die Wissenschaft.
- Die unter 8. aufgelisteten Projektträger weisen auf die dezentralisierte Abwicklung von Aufgaben der Projektförderung hin, die so in möglichst engem Verbund mit einschlägigen wissenschaftlichen Einrichtungen erfolgt.

Der Wissenschaftsrat ist eine Einrichtung, die zwar nicht unmittelbar der Forschungsförderung zuzurechnen ist, aber gleichwohl wegen ihrer Bedeutung für die gesamte Forschungslandschaft erwähnt werden soll. Im Jahre 1957 von Bund und Ländern errichtet, erarbeitet er generelle Empfehlungen zur inhaltlichen und strukturellen Entwicklung von Wissenschaft und Forschung. Aufgrund der Bestimmungen des Hochschulbauförderungsgesetzes (HBFG) hat er u. a. jährlich Empfehlungen zum Rahmenplan für den Hochschulbau auszusprechen.

Darüber hinaus nimmt der Wissenschaftsrat auf Anforderung insbesondere von Bund oder Ländern zu einzelnen Einrichtungen oder bestimmten Planungen oder Entwicklungen gutachtlich Stellung. Dies betrifft sowohl den Hochschulbereich wie außeruniversitäre Einrichtungen. Als Beispiele seien aus jüngerer Zeit genannt: Stellungnahmen bzw. Empfehlungen zu Investitionen für Großgeräte an den Hochschulen, zur Ausstattung der Hochschulen mit Rechnerkapazität, zur klinischen Forschung an den Hochschulen; zu medizinischen Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen und zur Errichtung eines deutschen geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschungsinstituts in Japan.

Der Wissenschaftsrat arbeitet mit einer wissenschaftlichen und einer Verwaltungskommission, die seine Beschlüsse unter wissenschaftlichen bzw. verwaltungsmäßigen Gesichtspunkten vorbereiten. Die Kommissionen werden in ihrer Arbeit von der Geschäftsstelle des Wissenschaftsrats in Köln unterstützt.

Die Bundesregierung mißt der Arbeit des Wissenschaftsrats auch weiterhin eine wegweisende Funktion für Entwicklung von Wissenschaft und Forschung in der Bundesrepublik Deutschland zu.

2. Förderorganisationen

2.1 Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG), Kennedyallee 40, 5300 Bonn 2

Mitglieder: 51 wissenschaftliche Hochschulen, 13 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, 5 Akademien, 3 Wissenschaftsverbände

Finanzierung: Bund (50 %) und Länder (50 %); für Sonderforschungsbereiche und Leibniz-Programm Bund (75 %) und Länder (25 %) sowie zusätzliche Stiftungsmittel und — für bestimmte Aufgaben — Sonderfinanzierung des Bundes

Aufgaben

- Forschungsförderung
  - durch finanzielle Unterstützung von Forschungsvorhaben
  - durch Förderung der Zusammenarbeit unter den Forschern
  - durch Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses
- Beratung von Parlamenten und Behörden in wissenschaftlichen Fragen
- Pflege der Verbindungen der Forschung zur Wirtschaft und zur ausländischen Wissenschaft.

Zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben verfügt die DFG über folgende wesentliche Instrumente und Verfahren:

- Normalverfahren (1986: 44,2 % der DFG-Mittel)

  Im Normalverfahren kann jeder Forscher Mittel für eigene Forschungsprojekte erhalten; dieses Verfahren läßt einen breiten Spielraum für den Einzelforscher, der nur einem qualifizierten, meist schriftlichen Begutachtungsverfahren unterliegt.

- Sonderforschungsbereiche (1986: 29,3 % der DFG-Mittel)

  Sonderforschungsbereiche sind langfristig angelegte örtliche Forschungsschwerpunkte einer oder mehrerer Hochschulen, oftmals in Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

- Schwerpunktverfahren (1986: 16,9 % der DFG-Mittel)

  Im Schwerpunktverfahren arbeiten Forscher verschiedener Einrichtungen mit ihren Forschungsprojekten im Rahmen eines Schwerpunktprogrammes für eine begrenzte Dauer überregional zusammen.

- Forschergruppen (1986: 1,6 % der DFG-Mittel)

  Forschergruppen sind mittelfristig angelegte Zusammenschlüsse von jeweils wenigen Wissenschaftlern zur gemeinsamen Bearbeitung besonders innovationsträchtiger, meist an den Grenzen mehrerer Disziplinen liegender Spezialgebiete.

- Heisenberg-Programm (1986: 1,4 % der DFG-Mittel)

  Seit 1978 betreut die DFG das von den Regierungschefs des Bundes und der Länder beschlossene Heisenberg-Programm zur Förderung des hochqualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses.

- Leibniz-Programm (0,6 % der DFG-Mittel)

  Mit dem Förderpreis für deutsche Wissenschaftler im Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm der DFG werden hervorragende Wissenschaftler für herausragende wissenschaftliche Leistungen ausgezeichnet und gefördert.

- Förderung von Bibliotheken, Finanzierung von Rechenanlagen und Großgeräten und die Errichtung von Hilfseinrichtungen der Forschung.

Zur Beratung von Parlamenten und Behörden sowie zur Koordinierung von Forschungsvorhaben sind in der DFG 22 Senatskommissionen und -ausschüsse tätig. Der Apparateausschuß befaßt sich mit allen Fragen, die im Zusammenhang mit Großgeräten stehen, und erarbeitet die Empfehlungen zu den Großgeräte-Anmeldungen der Bundesländer im Rahmen des Hochschulbauförderungsgesetzes (HBFG). Für Rechenanlagen werden die gleichen Aufgaben von der Kommission für Rechenanlagen wahrgenommen.

Struktur und Haushalt

Die DFG ist eine wissenschaftliche Selbstverwaltungsorganisation, in der alle Einrichtungen der Forschung von allgemeiner Bedeutung Mitglied werden und damit die Richtlinien für die Arbeit der DFG bestimmen können.

Zentrales wissenschaftliches Entscheidungsgremium ist der Senat, dem 33 Wissenschaftler aller Fachrichtungen angehören. Der Senat verabschiedet u. a. jährlich das Schwerpunktprogramm der DFG und beschließt über die mittelfristige Aufgaben- und Finanzplanung (Grauer Plan). Der Hauptausschuß der DFG beschließt über die finanzielle Förderung der Forschung, insbesondere durch Entscheidungen über Einzelanträge. Er besteht aus 15 Wissenschaftlern, die zugleich Mitglieder des Senats sind, je sechs Vertretern des Bundes und der Länder und zwei Vertretern des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft. Über die Sonderforschungsbereiche entscheidet ein Bewilligungsausschuß, dem die Mitglieder des Senatsausschusses für die Sonderforschungsbereiche und Vertreter des Bundes und aller Länder angehören.

Förderungsmittel der DFG 1985 bis 1987

	Ist				Soll	
	1985		1986		1987	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Ist(Soll)-Einnahmen Herkunft der Mittel						
Bund	578,6	*58,8*	609,9	*60,0*	668,2	*60,6*
darunter:						
— für die Sonderforschungsbereiche	227,2	*23,1*	234,1	*23,0*	241,1	*21,9*
— für das Heisenberg-Programm	6,9	*0,7*	7,2	*0,7*	7,0	*0,6*
— für das Leibniz-Programm	—	—	4,5	*0,5*	12,0	*1,1*
Länder	397,4	*40,5*	399,9	*39,3*	425,5	*38,6*
darunter:						
— für die Sonderforschungsbereiche	75,7	*7,7*	78,0	*7,6*	80,4	*7,3*
— für das Heisenberg-Programm	6,9	*0,7*	7,2	*0,7*	7,0	*0,6*
— für das Leibniz-Programm	—	—	1,5	*0,1*	4,0	*0,4*
Stiftungen	3,3	*0,35*	3,5	*0,4*	5,4	*0,5*
Eigene Einnahmen	3,3	*0,35*	3,2	*0,3*	3,4	*0,3*
insgesamt	982,6	*100,0*	1 016,5	*100,0*	1 102,5	*100,0*

Quelle: DFG

Bewilligungen[1]) der DFG in Mio DM in den Jahren 1984 bis 1986

Förderungsverfahren	1984		1985		1986	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Normalverfahren[2])	448,1	*45,8*	467,6	*44,3*	475,4	*44,2*
Schwerpunktverfahren	125,8	*12,8*	192,1	*18,2*	181,4	*16,9*
Forschungsgruppen (z. T. im Rahmen des Normalverfahrens)	21,1	*2,2*	14,9	*1,4*	17,7	*1,6*
Hilfseinrichtungen der Forschung	19,8	*2,0*	8,9	*0,9*	6,7	*0,6*
Wissenschaftliches Bibliothekswesen	19,1	*2,0*	19,0	*1,8*	21,6	*2,0*
Auslandsbeziehungen	20,8	*2,1*	19,6	*1,9*	20,7	*1,9*
Sonstige Forschungsförderung	8,7	*0,8*	5,2	*0,5*	5,1	*0,5*
zusammen	663,4	*67,7*	727,3	*69,0*	728,6	*67,7*
Sonderforschungsbereiche	297,2	*30,4*	305,3	*28,9*	315,2	*29,3*
Heisenberg-Programm	18,8	*1,9*	20,9	*2,0*	14,6	*1,4*
Postdoktoranden-Programm	—	—	1,3	*0,1*	11,1	*1,0*
Leibniz-Programm	—	—	—	—	6,5	*0,6*
insgesamt	979,4	*100,0*	1 054,8	*100,0*	1 076,0	*100,0*

[1]) Bewilligungen in dem entsprechenden Jahr einschließlich Voraus- und Weiterbewilligungen für nachfolgende Jahre — ohne Berücksichtigung von zusätzlichen Bewilligungen und Löschungen.
[2]) Einschließlich Mittel für Rechenanlagen.

Quelle: DFG

Verteilung der Bewilligungen [1]) der DFG nach Wissenschaftsbereichen und Fachgebieten 1983 bis 1986 in Mio DM

Wissenschaftsbereich/Fachgebiet	1983		1984		1985		1986	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Geistes- und Sozialwissenschaften								
Gesellschaftswissenschaften ...	45,5	*5,6*	52,7	*5,8*	49,8	*5,0*	54,4	*5,5*
Geschichts- und Kunstwissenschaften	44,9	*5,5*	45,0	*5,0*	43,0	*4,4*	48,3	*4,8*
Sprach- und Literaturwissenschaften	17,9	*2,2*	21,5	*2,4*	22,6	*2,3*	28,1	*2,8*
Theologie, Philosophie, Psychologie, Pädagogik	20,6	*2,6*	24,0	*2,6*	27,2	*2,8*	26,8	*2,7*
zusammen ...	128,9	*15,9*	143,2	*15,8*	142,6	*14,5*	157,6	*15,8*
Biowissenschaften								
Medizin, Ernährungsforschung .	149,6	*18,4*	156,4	*17,3*	162,0	*16,4*	179,0	*17,9*
Biologie	120,7	*14,9*	111,8	*12,3*	173,9	*17,6*	149,4	*15,0*
Veterinärmedizin	7,7	*0,9*	17,3	*1,9*	12,6	*1,3*	4,1	*0,4*
Agrar- und Forstwissenschaften	28,3	*3,5*	21,7	*2,4*	25,8	*2,6*	28,9	*2,9*
zusammen ...	306,3	*37,7*	307,2	*33,9*	374,3	*37,9*	361,4	*36,2*
Naturwissenschaften								
Mathematik	8,7	*1,1*	11,3	*1,3*	10,7	*1,1*	12,4	*1,2*
Physik	73,6	*9,1*	78,1	*8,6*	73,5	*7,5*	73,2	*7,4*
Chemie	49,2	*6,0*	59,1	*6,5*	75,0	*7,6*	66,0	*6,6*
Geowissenschaften (feste Erde), Meeres- und Wasserforschung, Atmosphärische Wissenschaften	66,4	*8,2*	91,9	*10,2*	78,3	*7,9*	96,1	*9,6*
zusammen ...	197,9	*24,4*	240,4	*26,6*	237,5	*24,1*	247,7	*24,8*
Ingenieurwissenschaften								
Allgemeine Ingenieurwissenschaften und Maschinenwesen [2])	120,4	*14,8*	147,1	*16,2*	155,2	*15,8*	151,9	*15,2*
Architektur, Städtebau, Bauingenieurwesen	20,1	*2,5*	20,5	*2,3*	22,0	*2,2*	20,1	*2,0*
Bergbau und Hüttenwesen	15,1	*1,9*	15,1	*1,7*	15,5	*1,6*	17,3	*1,7*
Elektrotechnik, Informatik [3]) ...	23,0	*2,8*	32,2	*3,5*	38,7	*3,9*	42,7	*4,3*
zusammen ...	178,6	*22,0*	214,9	*23,7*	231,4	*23,5*	232,0	*23,2*
Insgesamt [4])	811,7	*100,0*	905,7	*100,0*	985,8	*100,0*	998,7	*100,0*

[1]) Bewilligungen in dem betreffenden Jahr einschließlich Mehrjahresbewilligungen für nachfolgende Jahre — ohne Berücksichtigung von zusätzlichen Bewilligungen und Löschungen.

[2]) Bis 1983 einschließlich Informatik.

[3]) Ab 1984.

[4]) Normal- und Schwerpunktverfahren, Großgeräte (über 100000 DM), Forschergruppen, Hilfseinrichtungen der Forschung, Arbeiten der Kommissionen und Sonderforschungsbereiche. Es sind für die Sonderforschungsbereiche nur die im Haushaltsjahr zur Verfügung gestellten Mittel enthalten.
Ab 1984 einschließlich Sondermittel; ab 1986 einschließlich Rechenanlagen. — Ohne Stipendien der Postdoktoranden- und Heisenbergprogramme.

Quelle: DFG

Förderung der Sonderforschungsbereiche[1]) nach Bundesländern und Universitäten

Bundesland	Universität	1985 bewilligt				1968—1985 seit Beginn der Förderung insgesamt bewilligt	
		Anzahl	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Baden-Württemberg	Freiburg	6	3,7	11,98	3,9	117,28	3,3
	Heidelberg	6	3,7	9,61	3,2	126,36	3,6
	Hohenheim	2	1,2	1,44	0,5	28,48	0,8
	Karlsruhe	7	4,3	15,66	5,1	118,27	3,3
	Konstanz	5	3,1	7,91	2,6	78,40	2,2
	Mannheim	1	0,6	0,92	0,3	35,78	1,0
	Stuttgart	6	3,7	12,33	4,0	173,61	4,9
	Tübingen	5	3,1	9,86	3,2	111,41	3,2
	Ulm	3	1,9	6,48	2,1	76,93	2,2
	zusammen	41	25,3	76,19	24,9	866,52	24,5
Bayern	Bayreuth	3	1,9	4,16	1,4	12,88	0,3
	Erlangen-Nürnberg	2	1,2	3,83	1,2	33,90	1,0
	München (Uni)	5	3,1	9,91	3,2	147,25	4,2
	München (TU)	9	5,5	15,89	5,2	171,83	4,8
	Regensburg	3	1,9	3,68	1,2	17,00	0,5
	Würzburg	5	3,1	8,61	2,8	63,67	1,8
	zusammen	27	16,7	46,08	15,0	446,53	12,6
Berlin	Freie Universität	3	1,9	8,52	2,8	110,50	3,1
	Techn. Universität	4	2,4	8,78	2,9	92,40	2,6
	zusammen	7	4,3	17,30	5,7	202,90	5,7
Hamburg	Hamburg	4	2,5	9,32	3,1	189,91	5,4
Hessen	Darmstadt	1	0,6	1,78	0,6	23,28	0,7
	Frankfurt	5	3,1	11,83	3,9	86,24	2,4
	Gießen	1	0,6	3,30	1,1	63,47	1,8
	Marburg	4	2,5	6,58	2,1	72,66	2,0
	zusammen	11	6,8	23,49	7,7	245,65	6,9
Niedersachsen	Braunschweig	3	1,9	5,27	1,7	71,51	2,0
	Clausthal-Zellerfeld	1	0,6	2,29	0,8	8,23	0,2
	Göttingen	6	3,7	10,69	3,5	151,50	4,3
	Hannover (TiHo)	2	1,2	3,35	1,1	50,73	1,4
	Hannover (TU)	8	4,9	14,46	4,7	191,31	5,4
	Osnabrück	2	1,2	2,04	0,7	3,07	0,1
	zusammen	22	13,5	38,10	12,5	476,35	13,4
Nordrhein-Westfalen	Aachen	10	6,1	19,98	6,5	249,33	7,0
	Bielefeld	2	1,2	3,04	1,0	7,19	0,2
	Bochum	6	3,7	10,14	3,3	81,52	2,3
	Bonn	4	2,5	6,04	2,0	113,37	3,2
	Dortmund	2	1,2	2,79	0,9	9,14	0,3
	Düsseldorf	3	1,9	6,98	2,3	64,05	1,8
	Duisburg	2	1,2	2,95	1,0	7,25	0,2
	Essen	2	1,2	3,77	1,2	16,35	0,5
	Köln	3	1,9	7,08	2,3	103,92	2,9
	Münster	3	1,9	5,03	1,6	107,02	3,0
	Wuppertal	1	0,6	1,10	0,4	7,68	0,2
	zusammen	38	23,4	68,90	22,5	766,82	21,6
Rheinland-Pfalz	Kaiserslautern	1	0,6	2,62	0,9	18,69	0,6
	Mainz	4	2,5	9,78	3,2	114,85	3,2
	zusammen	5	3,1	12,40	4,1	133,54	3,8
Saarland	Saarbrücken	4	2,5	7,84	2,6	93,81	2,7
Schleswig-Holstein	Kiel	3	1,9	5,72	1,9	121,00	3,4
	Insgesamt[2])	162	100,0	305,34	100,0	3 543,03	100,0

[1]) Zur Verfügung gestellte Mittel.

[2]) Einschließlich Mittel für die Teilnahme der Gutachter an wissenschaftlichen Kolloquien sowie Kongreßreisen (Übersee und Osteuropa) von Mitarbeitern der Sonderforschungsbereiche (1983 = 7 769 000 DM; 1984 = 1 117 000 DM; 1985 = 1 119 000 DM).

Quelle: DFG

2.2 Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH), Jean-Paul-Straße 12, 5300 Bonn 2

Rechtsfähige Stiftung des bürgerlichen Rechts

Aufgaben

- Der Zweck der Stiftung besteht darin, wissenschaftlich hochqualifizierten Akademikern fremder Nationalität durch die Gewährung von Forschungsstipendien und Forschungspreisen die Möglichkeit zu geben, ein Forschungsvorhaben in der Bundesrepublik Deutschland durchzuführen, und die sich ergebenden wissenschaftlichen Verbindungen zu erhalten.
- Förderungskriterium
  - ○ wissenschaftliche Qualifikation der Bewerber, keine Quoten oder Kontingente für Länder bzw. Fachgebiete.

Dieses Förderungsprogramm besteht seit 1953, die Geschichte der Stiftung reicht über 100 Jahre zurück.

Neuere Aufgaben

- Vergabe von Feodor-Lynen-Forschungsstipendien an deutsche promovierte Nachwuchswissenschaftler zur Forschungszusammenarbeit mit ehemaligen Humboldt-Gastwissenschaftlern im Ausland
- Verleihung von Humboldt-Preisen an Natur- und Ingenieurwissenschaftler aus den USA
- Verleihung von Forschungspreisen an hervorragende ausländische Geisteswissenschaftler
- Vergabe von Forschungsstipendien an junge hochqualifizierte Wissenschaftler westeuropäischer Staaten insbesondere aus kleinen Staaten der Europäischen Gemeinschaften zur Durchführung konkreter Forschungsvorhaben in der Bundesrepublik Deutschland, auch im Rahmen zeitlich begrenzter Partnerschaften.

Struktur und Haushalt

Die Alexander von Humboldt-Stiftung ist eine rechtsfähige Stiftung des bürgerlichen Rechts zur Förderung der internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit gemeinnützigem Charakter. Stifter ist die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister des Auswärtigen. Die Stiftung wird aus dem Einzelplan des Auswärtigen Amtes institutionell gefördert.

Organe der Stiftung: Vorstand, der Präsident und der Generalsekretär.

Die Aufsicht (Staatsaufsicht nach dem Stiftungsgesetz (NW) über die Stiftung führt der Regierungspräsident in Köln.

Ausgaben in Mio DM	Ist		Soll
	1985	1986	1987
Laufende Ausgaben ..	48,2	51,0	50,4
darunter:			
Personalausgaben ..	(3,7)	(3,9)	(3,8)
Investitionen	6,0	19,2	1,0
darunter:			
Bauten	(0,2)	(0,6)	(0,1)
insgesamt ...	54,2	70,2	51,4

Personal	1985	1986	1987
Wissenschaftliches Personal	—	—	—
Technisches Personal .	—	—	—
Verwaltungspersonal .	54	54	54
insgesamt ...	54	54	54

Quelle: Alexander von Humboldt-Stiftung

2.3 Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), Kennedyallee 50, 5300 Bonn 2

Aufgaben

Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) dient der Pflege der akademischen Beziehung zum Ausland, insbesondere durch die Förderung des Austausches von Studenten und Wissenschaftlern.

Dies geschieht durch:

- Vergabe von Stipendien zur Förderung von Aus- und Fortbildung sowie von Forschungsarbeiten im Hochschulbereich an ausländische und deutsche Studenten, Praktikanten, jüngere Wissenschaftler und Hochschullehrer
- Vermittlung und Förderung deutscher wissenschaftlicher Lehrkräfte aller Fachrichtungen (einschließlich Lektoren der deutschen Sprache, Literatur und Landeskunde) zu Lang- oder Kurzzeitdozenturen an ausländische Hochschulen
- Information über Studien- und Forschungsmöglichkeiten im In- und Ausland durch Publikationen, mündliche und schriftliche Auskünfte sowie durch die Organisation und Förderung von Informationsaufenthalten deutscher und ausländischer Wissenschaftler und Studentengruppen
- Betreuung der ehemaligen Stipendiaten vor allem im Ausland durch Wiedereinladungen, Nachkontaktveranstaltungen und Publikationen.

Struktur und Haushalt

Der DAAD hat die Rechtsform eines eingetragenen Vereins privaten Rechts. Seine Mitglieder sind die in

der Westdeutschen Rektorenkonferenz vertretenen wissenschaftlichen Hochschulen und Fachhochschulen sowie deren Studentenschaften. Die Mitgliederversammlung wählt einen Vorstand, der für die Förderungspolitik verantwortlich ist.

Die Geschäftsstelle des DAAD befindet sich in Bonn. Außenvertretungen werden in London, Paris, New York, Kairo, New Delhi, Rio de Janeiro, Nairobi, Tokio und San Jos® (Costa Rica) unterhalten. Ein Büro in Berlin (West) ist insbesondere für die Durchführung des Berliner Künstlerprogramms zuständig.

Zur Erfüllung seiner Aufgaben stehen dem DAAD in erster Linie öffentliche Mittel zur Verfügung, vornehmlich aus dem Auswärtigen Amt, daneben aus dem Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit, dem Bundesministerium für Forschung und Technologie sowie den Ländern der Bundesrepublik Deutschland. Weitere finanzielle Zuwendungen für besondere Vorhaben und Programme erhält der DAAD von nationalen, bi- bzw. internationalen Stiftungen, Institutionen und Einrichtungen.

Ausgaben in Mio DM	Ist		1987
	1985	1986	
Gesamtausgaben	158,9	170,1	174,1
darunter: Verwaltungsausgaben	(20,2)	(21,0)	(22,0)
geförderte Personen ..	23 400	23 300	24 600
Mitarbeiter des DAAD	224 im Inland 76 im Ausland und im Büro Berlin Insgesamt 44 Halbtagskräfte		

Quelle: DAAD

2.4 Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Brucker Holt 56-40, 4300 Essen 1, Bredeney

Finanzierung: Mitgliedsbeiträge, Spenden, treuhänderisch verwaltete Stiftungen und Stiftungsfonds

Aufgaben

Der Stifterverband, die Gemeinschaftsaktion der Wirtschaft, fördert Wissenschaft und Technik in Forschung und Lehre und den wissenschaftlich-technischen Nachwuchs und regt die Öffentlichkeit zur Förderung von Wissenschaft und Technik an. Er erfüllt seine Aufgabe in Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Selbstverwaltungsorganisationen, denen er Mittel ohne Projektbindung und Mittel zur Finanzierung wissenschaftlicher Projekte in nicht oder nicht ausreichend geförderten Bereichen und zur Förderung des Wissenschaftleraustausches zur Verfügung stellt.

Förderungsschwerpunkte:

- Internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit
- Medizinische Forschung
- Geisteswissenschaften
- Wissenschaft und Öffentlichkeit
- Wissenschaftlicher Nachwuchs.

Dienstleistungen und Hilfseinrichtungen für Wissenschaft und Wissenschaftsförderung:

- Stiftungszentrum
- Treuhandverwaltung
- Wissenschaftsstatistik
- Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen
- Wissenschaftszentrum in Bonn-Bad Godesberg.

Struktur und Haushalt

Die Mitglieder dieses gemeinnützigen eingetragenen Vereins (z. Z. rund 5 100) sind Einzelpersonen, Unternehmen und Verbände.

Der Stifterverband erhält seine Mittel aus folgenden Quellen:

- Zuwendungen für das Förderungsprogramm des Stifterverbandes (1986: 29,4 Mio DM)
- Zuwendungen mit Zweckempfehlung für Förderungsinitiativen von Mitgliedern (1986: 9,5 Mio DM)
- Ausschüttung treuhänderischer Stiftungen und Stiftungsfonds (1986: 124 Stiftungen und Stiftungsfonds mit einem Gesamtvermögen von 629,7 Mio DM; Ausschüttungen 1986: 35,3 Mio DM).

Fördermittel und Verwaltungsausgaben von 1984 bis 1986
(in Mio DM)

	1984	1985	1986
Förderungsmittel	59,6	65,5	74,2
darunter: Verwaltungsausgaben	2,1	1,4 *)	2,9

*) Unter Berücksichtigung eines a.o. Ertrages von rund 1 Mio DM

Quelle: Stifterverband

2.5 Stiftung Volkswagenwerk, Kastanienallee 35, Postfach 81 05 09, 3000 Hannover 81

Finanzierung: Erträge aus Stiftungsvermögen und Dividenden auf Aktienbesitz von Bund und Land Niedersachsen an der Volkswagen AG

Aufgaben

- Förderung von Wissenschaft und Technik in Forschung und Lehre
  - ○ Förderung kann für alle Ausgabearten in der Forschung und wissenschaftlichen Lehre gewährt werden. Die Mittel werden an wissenschaftliche Einrichtungen vergeben, nicht an Einzelpersonen. Sie dürfen nicht zur Entlastung von Etatmitteln führen; Gewährung in der Regel für höchstens fünf Jahre.
- Förderungsprogramm der Stiftung
  - ○ auf thematisch und zeitlich wechselnde Schwerpunkte begrenzt, deren Anzahl (Juli 1987: 31 Schwerpunkte, davon 13 mit überwiegend geistes- und gesellschaftswissenschaftlicher, 14 mit überwiegend natur-, ingenieur- und biowissenschaftlicher Themenstellung, 4 fachoffen) ebenfalls variiert und künftig wieder reduziert wird.

Struktur und Haushalt

Vorstand: Kuratorium von 14 Mitgliedern (je 7 berufen vom Bund und Land Niedersachsen für eine Amtszeit von fünf Jahren); Leitung der Geschäftsstelle (1987: 95 Mitarbeiter) durch den vom Kuratorium bestellten Generalsekretär.

Stiftungskapital rund 1,4 Mrd DM. Förderungsmittel (1986: 156,6 Mio DM Neubewilligungen) stammen aus der Anlage des Stiftungsvermögens, aus Dividendeneinnahmen auf Aktienbesitz des Bundes und des Landes Niedersachsen an der Volkswagen AG (je 20 % des ursprünglichen Grundkapitals), die satzungsgemäß der Stiftung zukommen, sowie aus sonstigen Erträgen. Der Gegenwert auf den Anteil des Landes Niedersachsen an den obengenannten Dividenden sowie 10 % der übrigen Erträge sind vorab entsprechend den Vorschlägen der Niedersächsischen Landesregierung zu vergeben („Niedersächsisches Vorab").

Gesamtausgaben (in Mio DM) und Mitarbeiter 1984—1986

	1984	1985	1986
Bewilligungen	115,9	137,0	156,6
darunter: Vorab Niedersachsen	(16,5)	(31,5)	(56,9)
Auszahlungen[1])	108,3	99,2	112,5
Verwaltungskosten	9,9	7,4	10,5
Anzahl der Mitarbeiter	94	94	95

[1]) auch aus den Bewilligungen früherer Jahre
Quelle: Stiftung Volkswagenwerk

Bewilligungen der Stiftung Volkswagenwerk nach Wissenschaftsbereichen und Empfängergruppen 1984 bis 1986[2])

Bewilligte Mittel nach Wissenschaftsbereichen

	1984		1985		1986	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Geistes- und Gesellschaftswissenschaften	42,2	*44,8*	48,8	*45,4*	40,9	*41,3*
Naturwissenschaften und Medizin	26,1	*27,6*	28,0	*26,1*	24,4	*24,7*
Ingenieur- und Angewandte Wissenschaften	26,0	*27,6*	30,6	*28,5*	24,7	*24,9*
Begegnungszentren	—	—	—	—	9,0	*9,1*
Insgesamt	94,3	*100,0*	107,4	*100,0*	99,0	*100,0*

Bewilligte Mittel nach Empfängergruppen

	1984		1985		1986	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Wissenschaftliche Hochschulen	63,2	*67,0*	74,0	*68,9*	57,0	*57,6*
Andere wissenschaftliche Einrichtungen	21,0	*22,3*	16,2	*15,1*	28,2	*28,4*
Ausländische wissenschaftliche Einrichtungen	10,1	*10,7*	17,2	*16,0*	13,8	*14,0*
Insgesamt	94,3	*100,0*	107,4	*100,0*	99,0	*100,0*

[2]) (Ohne Vorab Niedersachsen), einschl. Freigaben aus Programmbewilligungen, auch früherer Jahre
Quelle: Stiftung Volkswagenwerk

2.6 Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AIF), Bayenthalgürtel 23, 5000 Köln 51

Finanzierung: Bundesminister für Wirtschaft (BMWi) und Eigenaufwendungen der Industrie

Aufgaben

Die im Jahr 1954 gegründete AIF ist ein Zusammenschluß von Forschungsvereinigungen, in denen mit Hilfe industrieller Gemeinschaftsforschung und -entwicklung die strukturbedingten Nachteile der kleinen und mittleren Unternehmen, die keine eigenen Forschungseinrichtungen unterhalten können, ausgeglichen werden sollen. Sie bietet damit diesen Unternehmen die Möglichkeit, durch Nutzung der Forschungsergebnisse ihre Produkt- und Verfahrensinnovationen auf gesicherte wissenschaftliche Grundlagen zu stellen. Die AIF ist eine Selbstverwaltungsorganisation der Wirtschaft und vertritt die gemeinschaftlichen Interessen ihrer Mitgliedsvereinigungen.

Der BMWi fördert die industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung und hat die AIF vertraglich mit der Abwicklung dieser Maßnahme betraut.

Dadurch können jährlich 900 — 1 000 Projekte der anwendungsorientierten Grundlagenforschung aus nahezu allen Bereichen der Wirtschaft gefördert werden, die an den FuE-Bedürfnissen der kleinen und mittleren Unternehmen ausgerichtet sind. Diese Förderung wirkt, da sie einzelnen Unternehmen nicht unmittelbar zugute kommt und die Projekte sich im marktfernen Bereich bewegen, wettbewerbsneutral und indirekt. Die Forschungsergebnisse werden veröffentlicht und stehen allen Wirtschaftszweigen zur Verfügung. Wegen der angestrebten Breitenwirkung werden bewußt keine Förderschwerpunkte gesetzt.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung ist, daß die Forschungsvereinigungen insgesamt Mittel in mindestens der gleichen Höhe wie der BMWi für Zwecke der Gemeinschaftsforschung aufbringen.

Die AIF berät darüber hinaus die deutsche Wirtschaft in allen Fragen der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung, fördert den Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft und Industrie und dokumentiert ihre Forschungs- und Entwicklungsergebnisse.

Unbeschadet ihrer originären Aufgaben auf dem Gebiet der industriellen Gemeinschaftsforschung ist die AIF vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) mit der Abwicklung der Maßnahmen „Förderung der Auftragsforschung und -entwicklung" und „FuE-Personalzuwachsförderung" beauftragt.

Struktur und Haushalt

Die AIF hat die Rechtsform eines eingetragenen gemeinnützigen Vereins. Ihr gehören z. Z. 94 industrielle Forschungsvereinigungen an, die ca. 26 000 fast ausschließlich kleine und mittlere Unternehmen aus 34 Industriesparten repräsentieren. Diese Forschungsvereinigungen unterhalten 63 eigene Institute und arbeiten darüber hinaus mit Hochschulinstituten, Max-Planck-Instituten, Fraunhofer-Instituten, Bundesforschungsanstalten u. a. zusammen. Entsprechend dem Gebot strikter Wettbewerbsneutralität können Förderanträge nicht von Unternehmen, sondern nur von den Forschungsvereinigungen gestellt werden. Sie werden von ehrenamtlich tätigen AIF-Gutachtergruppen geprüft. Im Bewilligungsausschuß der AIF, dem Wissenschaftler, Vertreter des BMWi, der Länder und der Wirtschaft angehören, wird über die begutachteten Anträge und über die Verteilung der Mittel entschieden. Die Förderentscheidung trifft der BMWi.

Ausgaben für Gemeinschaftsforschung	Ist		Soll
in Mio DM	1985	1986	1987
Zuwendungen des BMWi	94,8	96,8	101,0

Neben diesen vom Bundesminister für Wirtschaft der AIF ausschließlich für die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung zur Verfügung gestellten Mitteln erhalten einzelne AIF-Forschungsvereinigungen oder -institute projektgebundene Zuschüsse im Rahmen von Fachprogrammen des BMFT. Für 1986 betrugen diese BMFT-Projektzuwendungen, die nur zu einem geringen Teil der industriellen Gemeinschaftsforschung zuzurechnen sind, 42,3 Mio DM.

Personal in AIF-Instituten	1984	1985	1986
Wissenschaftliches Personal	1 059	1 060	1 056
Technisches Personal .	2 776	2 778	2 899
insgesamt . . .	3 835	3 838	3 955

Quelle: BMWi

3. Trägerorganisationen

3.1 Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG), Residenzstraße 1 a, 8000 München 1

Institutionelle Förderung: Bund (50 %) und Länder (50 %)

Aufgaben

Die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V.

— ist eine Trägerorganisation für zur Zeit rund 60 hochschulfreie Institute, Forschungsstellen und

befristete Klinische Forschungs- und Arbeitsgruppen unterschiedlicher Größe, Struktur und Aufgabenstellung

- betreibt Grundlagenforschung in ausgewählten Bereichen der Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften
- fördert neue Forschungsgebiete und ergänzt damit die Forschung an den Hochschulen
- kooperiert mit den Hochschulen und stellt ihre Großgeräte auch der Hochschulforschung zur Verfügung.

Struktur und Haushalt

Als Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft gewährt die Max-Planck-Gesellschaft ihren leitenden Wissenschaftlern freie Hand bei der Wahl der Forschungsthemen und der Durchführung der Forschungsarbeiten.

Zur Finanzierung ihrer Forschungseinrichtungen stehen der Max-Planck-Gesellschaft neben den Mitteln der institutionellen Förderung auch Mittel aus der Projektförderung sowie private Mittel zur Verfügung.

Ausgaben in Mio DM Allgemeiner Haushalt [1])	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987
Laufende Ausgaben ..	717,4	743,8	771,2
darunter: Personalausgaben ..	(432,2)	(450,4)	(471,7)
Investitionen	120,9	121,6	130,6
darunter: Bauten	(50,1)	(53,3)	(52,8)
insgesamt ...	838,3	865,4	901,8
nachrichtlich: Projektförderung 1987	—	—	81,9
Summe ...	—	–	983,7

Personal	1985	1986	Ist 30. Juni 1987
Forscher	1 798	1 804	1 767
Techniker	2 643	2 646	2 611
Übrige	2 464	2 497	2 510
insgesamt ...	6 905	6 947	6 888

[1]) Gesamthaushalt der MPG ohne Ausgaben des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik, einschließlich der Zuschüsse an die selbständigen MPI für Eisenforschung und MPI für Kohlenforschung

Quelle: BMFT

Förderung der Forschungsbereiche in der Max-Planck-Gesellschaft auf der Grundlage des Haushaltsplans 1987 unter Einbeziehung der Projektförderung

Forschungsbereich	Ausgaben TDM	Wissensch. Personal	Anteil in Prozent: Ausgaben	Anteil in Prozent: Wissensch. Personal
Chemie	114 139	225	*11,6*	*12,3*
Physik	247 073	411	*25,1*	*22,5*
Astronomie und Astrophysik	116 832	227	*11,9*	*12,4*
Atmosphär. Wissenschaften, Geowissenschaften	49 098	93	*5,0*	*5,1*
Mathematik	4 370	4	*0,4*	*0,2*
Informatik	4 934	3	*0,5*	*0,2*
Biologisch orientierte Forschung	249 822	463	*25,4*	*25,4*
Medizinisch orientierte Forschung	122 839	169	*12,5*	*9,3*
Rechtswissenschaften	35 108	117	*3,6*	*6,4*
Geschichtswissenschaften	10 116	30	*1,0*	*1,6*
Gesellschaftswissenschaften	29 354	84	*3,0*	*4,6*
	983 685 [1])	1 826	*100,0*	*100,0*

[1]) Einschließlich zentral veranschlagter Ausgaben und Ausgaben für Investitionen

Quelle: BMFT

Übersicht über die Institute, Forschungsstellen und Klinischen Forschungsgruppen der Max-Planck-Gesellschaft nach Bundesländern

Baden-Württemberg

Max-Planck-Institut für Astronomie
Königstuhl
6900 Heidelberg 1

Max-Planck-Institut für Biologie
Spemannstraße 32
7400 Tübingen 1

Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie
Spemannstraße 35
Postfach 21 09
7400 Tübingen 1

Max-Planck-Institut für Festkörperforschung
Heisenbergstraße 1
Postfach 80 06 65
7000 Stuttgart 80

Friedrich-Miescher-Laboratorium
in der Max-Planck-Gesellschaft
Spemannstraße 37—39
Postfach 21 09
7400 Tübingen 1

Max-Planck-Institut für Immunbiologie
Stübeweg 51
Postfach 11 69
7800 Freiburg

Max-Planck-Institut für Kernphysik
Saupfercheckweg 1
Postfach 10 39 80
6900 Heidelberg 1

Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik
Spemannstraße 38
7400 Tübingen 1

Max-Planck-Institut für medizinische Forschung
Jahnstraße 29
Postfach 10 38 20
6900 Heidelberg 1

Max-Planck-Institut für Metallforschung
Seestraße 92
7000 Stuttgart 1

Max-Planck-Institut für ausländisches
und internationales Strafrecht
Günterstalstraße 73
7800 Freiburg

Max-Planck-Institut für ausländisches Recht
und Völkerrecht
Berliner Straße 48
6900 Heidelberg 1

Max-Planck-Institut für Zellbiologie
Rosenhof
6802 Ladenburg bei Heidelberg

Bayern

Max-Planck-Institut für Biochemie
Am Klopferspitz 18a
8033 Martinsried bei München

Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Patent-, Urheber- und Wettbewerbsrecht
Siebertstraße 3
8000 München 80

Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik
Föhringer Ring 6
Postfach 40 12 12
8000 München 40

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
Blotzmannstraße 2
8046 Garching bei München

Max-Planck-Institut für Psychiatrie
(Deutsche Forschungsanstalt für Psychiatrie)
Kraepelinstraße 2 und 10
Postfach 40 12 40
8000 München 40

Max-Planck-Institut für psychologische Forschung
Leopoldstraße 24
Postfach 44 01 09
8000 München 40

Max-Planck-Institut für Quantenoptik
Forschungsgelände
Postfach 15 13
8046 Garching bei München

Max-Planck-Institut für ausländisches
und internationales Sozialrecht
Leopoldstraße 24
Postfach 44 01 09
8000 München 40

Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie
8131 Seewiesen über Starnberg/Obb.

Forschungsstelle Gottstein
in der Max-Planck-Gesellschaft
Frankfurter Ring 243
Postfach 40 06 48
8000 München 40

Forschungsstelle für Humanethologie
in der Max-Planck-Gesellschaft
8131 Seewiesen über Starnberg/Obb.

Max-Planck-Gesellschaft
Klinische Forschungsgruppe für Multiple Sklerose an der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg
(Hermann und Lilly Schilling-Forschungsgruppe)
Josef-Schneider-Straße 11
Postfach 61 20
8700 Würzburg

Berlin

Max-Planck-Institut für Bildungsforschung
Lentzeallee 94
1000 Berlin 33

Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft
Faradayweg 4—6
1000 Berlin 33

Max-Planck-Institut für molekulare Genetik
Ihnestraße 73
1000 Berlin 33

Hamburg

Max-Planck-Institut für Meteorologie
Bundesstraße 55
2000 Hamburg 13

Max-Planck-Institut für ausländisches
und internationales Privatrecht
Mittelweg 187
2000 Hamburg 13

Max-Planck-Gesellschaft
Arbeitsgruppen für strukturelle Molekularbiologie
Ohnhorststraße 18
2000 Hamburg 52

Hessen

Max-Planck-Institut für Biophysik
Kennedyallee 70
6000 Frankfurt/Main 70

Gmelin-Institut für anorganische Chemie
und Grenzgebiete der Max-Planck-Gesellschaft
Varrentrappstraße 40—42
Carl-Bosch-Haus
Postfach 90 04 67
6000 Frankfurt/Main 90

Max-Planck-Institut für Hirnforschung
Deutschordenstraße 46
Postfach 71 06 62
6000 Frankfurt/Main 71

Max-Planck-Institut für physiologische und klinische Forschung, W. G. Kerckhoff-Institut
Parkstraße 1
6350 Bad Nauheim

Max-Planck-Institut für europäische
Rechtsgeschichte
Friedrichstraße 2 — 6
6000 Frankfurt/Main 1

Max-Planck-Gesellschaft
Klinische Forschungsgruppe für Blutgerinnung
und Thrombose am Klinikum der Universität
Gießen
Gaffkystraße 11
6300 Gießen

Niedersachsen

Max-Planck-Institut für Aeronomie
Postfach 20
3411 Katlenburg-Lindau

Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie
(Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut)
Am Faßberg
Postfach 28 41
3400 Göttingen-Nikolausberg

Max-Planck-Institut für experimentelle
Endokrinologie
Konstanty-Gutschow-Straße 8
Postfach 61 03 09
3000 Hannover 61

Max-Planck-Institut für Geschichte
Hermann-Föge-Weg 11
Postfach 28 33
3400 Göttingen

Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin
Hermann-Rein-Straße 3
3400 Göttingen

Max-Planck-Institut für Strömungsforschung
Bunsenstraße 10
Postfach 28 53 — 28 54
3400 Göttingen

Max-Planck-Gesellschaft
Klinische Arbeitsgruppen an der Medizinischen
Klinik der Universität Göttingen
Goßlerstraße 10d
3400 Göttingen

Nordrhein-Westfalen

Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH
Max-Planck-Straße 1
Postfach 14 02 60
4000 Düsseldorf 1

Max-Planck-Institut für Ernährungsphysiologie
Rheinlanddamm 201
4600 Dortmund 1

Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung
Lothringer Straße 78
5000 Köln 1

Max-Planck-Institut für Kohlenforschung
Kaiser-Wilhelm-Platz 1
Postfach 01 13 53
4300 Mülheim/Ruhr 1

Max-Planck-Institut für Mathematik
Gottfried-Claren-Straße 26
5300 Bonn 3

Max-Planck-Institut für neurologische Forschung
Ostmerheimer Straße 200
5000 Köln 91

Max-Planck-Institut für Radioastronomie
Auf dem Hügel 69
5300 Bonn 1

Max-Planck-Institut für Strahlenchemie
Stiftstraße 34 — 36
4330 Mülheim/Ruhr 1

Max-Planck-Institut für Systemphysiologie
Rheinlanddamm 201
4600 Dortmund 1

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung
(Erwin-Baur-Institut)
Egelspfad
5000 Köln 30

Max-Planck-Gesellschaft
Klinische Forschungsgruppe für Reproduktionsmedizin an der Frauenklinik der Universität Münster
Steinfurter Straße 107
4400 Münster

Rheinland-Pfalz

Max-Planck-Institut für Chemie
(Otto-Hahn-Institut)
Saarstraße 23
Postfach 30 60
6500 Mainz

Max-Planck-Institut für Polymerforschung
Jakob-Welder-Weg 11
Postfach 31 48
c/o Institut für Physikalische Chemie
der Universität Mainz
6500 Mainz

Schleswig-Holstein

Max-Planck-Institut für Limnologie
August-Thienemann-Straße 2
Postfach 165
2320 Plön/Holstein

Außerhalb der Bundesrepublik Deutschland gelegene Max-Planck-Institute

Bibliotheca Hertziana — Max-Planck-Institut
Palazzo Zuccari
Via Gregoriana 28
I-00187 Rom, Italien

Max-Planck-Institut für Psycholinguistik
Wundtlaan 1
NL-6525 XD Nijmegen, Niederlande

Quelle: BMFT

3.2 Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG), Leonrodstraße 54, 8000 München 19

Finanzierung: a) 27 Vertragsforschungsinstitute:
rund 65 % eigene Erträge, rund 35 % erfolgsabhängige institutionelle Förderung — davon 90 % Bund/BMFT und 10 % sieben Länder

b) zwei Dienstleistungseinrichtungen:
25 % eigene Erträge, 75 % institutionelle Förderung — davon 90 % durch Bund/BMFT und 10 % sieben Länder

c) sechs verteidigungsbezogene Forschungseinrichtungen:
100 % Förderung durch den Bund/BMVg (institutionelle Förderung und Projektfinanzierung)

Aufgaben

— *Vertragsforschung*

Auftragsforschung für Wirtschaft und öffentliche Hand

○ Für FuE-Vorhaben für mittelständische Unternehmen hat die FhG besondere Fördermöglichkeiten

Projektforschung im Rahmen staatlicher Förderprogramme

○ insb. Verbundforschung gemeinsam mit Wirtschaftsunternehmen und anderen FE

Eigenforschungsvorhaben aus Mitteln der institutionellen Förderung dienen der Erhaltung der wissenschaftlichen Qualität und der Erschließung neuer Forschungsbereiche im Vorfeld von Auftrags- und Projektforschung

— *Verteidigungsforschung*

Ressortforschung für den BMVg

— *Dienstleistungen*

Patentstelle für die Deutsche Forschung als Dienstleistungseinrichtung für öffentliche Forschungseinrichtungen und freie Erfinder

Informationszentrum RAUM und BAU als Datenbankanbieter für die Bereiche Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen und Bauwesen.

Struktur und Haushalt

Die Geschäfte der FhG führt der Vorstand; er wird dabei von der Zentralverwaltung unterstützt. Der Senat beschließt die Grundzüge der Forschungspolitik, die Forschungs- und Ausbauplanung und entscheidet über die Errichtung bzw. Auflösung der Institute. Er wird von der Mitgliederversammlung gewählt. Träger der Forschungsarbeit der FhG sind die Institute. Den Leitern der Institute, und bei Bedarf auch den Organen der Gesellschaft, stehen die Institutskuratorien,

die vom Vorstand berufen werden, beratend zur Seite. In wissenschaftlich-technischen Fragen von grundsätzlicher Bedeutung berät der Wissenschaftlich-Technische Rat die übrigen Organe der Gesellschaft.

Fachbereiche der Fraunhofer-Gesellschaft

Fachbereich	Beschäftigte 1987	Aufwand 1987 (in Mio DM)
Mikroelektronik	475	63
Informationstechnik	328	44
Produktionsautomatisierung	441	59
Fertigungstechnologien	235	31
Werkstoff- und Bauteilverhalten	542	72
Verfahrenstechnik	350	47
Energie- und Bautechnik	266	35
Umweltforschung	386	51
Technisch-wirtschaftliche Studien / Fachinformation	197	26
Insgesamt	3 220	428

Erlöse aus FuE in Mio DM [1])	Ist [2])		Soll [3]) 1987
	1985	1986	
	226	278	240

Ausgaben in Mio DM	Ist [2])		Soll [3]) 1987
	1985	1986	
Laufende Ausgaben	292	340	337
darunter: Personalausgaben	(195)	(222)	(235)
Investitionen	146	171	153
darunter: Bauten	(77)	(94)	(62)
insgesamt	438	511	490

Personal [4])	1985	1986	Ist 30. Juni 1987
Forscher	988	1 052	1 109
Techniker	584	617	653
Übrige	963	1 011	1 078
insgesamt	2 535	2 680	2 840

[1]) Vertragsforschungseinnahmen der FhG von Bund, Ländern, Industrie, Wirtschaftsverbänden, Einrichtungen der Forschungsförderung, Sonstigen
[2]) Die Ist-Werte waren erheblich höher als das jeweilige Soll des Wirtschaftsplans
[3]) Soll lt. Wirtschaftsplan
[4]) Ohne projektbezogene Zeitstellen (entsprechend Bundeshaushaltsplan)
Quelle: BMFT

Institute der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. nach Bundesländern

Baden-Württemberg

Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF)
Eckerstraße 4
7800 Freiburg

Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik „Ernst-Mach-Institut" (EMI)
Eckerstraße 4
7800 Freiburg

Fraunhofer-Institut für Treib- und Explosivstoffe (ICT)
Joseph-von-Fraunhofer-Straße
7507 Pfinztal-Berghausen

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IID)
Sebastian-Kneipp-Straße 12 — 14
7500 Karlsruhe 1

Informationszentrum Raum und Bau (IRB)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Fraunhofer-Institut für Physikalische Meßtechnik (IPM)
Heidenhofstraße 8
7800 Freiburg

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI)
Breslauer Straße 48
7500 Karlsruhe 1

Technologie-Entwicklungsgruppe Stuttgart (TEG)
Institutszentrum Stuttgart
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE)
Oltmannstraße 22
7800 Freiburg

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO)
Silberburgstraße 119 A
7000 Stuttgart 1

Bayern

Fraunhofer-Institut für Atmosphärische Umweltforschung (IFU)
Hindenburgstraße 43
8100 Garmisch-Partenkirchen

Patentstelle für die Deutsche Forschung (PST)
Leonrodstraße 68
8000 München 19

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC)
Neunerplatz 2
8700 Würzburg

Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung (ILV)
Schragenhofstraße 35
8000 München 50

Fraunhofer-Institut für Festkörpertechnologie (IFT)
Paul-Gerhard-Allee 42
8000 München 60

Fraunhofer-Forschungsgruppe für Hydroakustik (FHAK)
Waldparkstraße 41
8012 Ottobrunn b. München

Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen (AIS)
Am Wetterkreuz 13
8520 Erlangen-Tennenlohe

Berlin

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK)
Pascalstraße 8—9
1000 Berlin 10

Fraunhofer-Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT)
Dillenburger Straße 53
1000 Berlin 33

Bremen

Fraunhofer-Institut für Angewandte Materialforschung (IFAM)
Lesumer Heerstraße 36
2820 Bremen-Lesum

Hessen

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit (LBF)
Bartningstraße 47
6100 Darmstadt-Kranichstein

Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Graphische Datenverarbeitung (AGD)
Bleichstraße 10 — 12
6100 Darmstadt

Niedersachsen

Fraunhofer-Institut für Holzforschung „Wilhelm-Klauditz-Institut" (WKI)
Bienroder Weg 54 E
3300 Braunschweig

Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Aerosolforschung (ITA)
Nikolai-Fuchs-Straße 1
3000 Hannover 61

Nordrhein-Westfalen

Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie (IUCT)
5948 Schmallenberg/Grafschaft

Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalyse (INT)
Appelsgarten 2
5350 Euskirchen

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT)
Steinbachstraße 53 B
5100 Aachen

Fraunhofer-Institut für Transporttechnik und Warendistribution (ITW)
Emil-Figge-Straße 75
4600 Dortmund 50

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS)
Finkenstraße 61
4100 Duisburg

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT)
Drosselweg 87
5100 Aachen

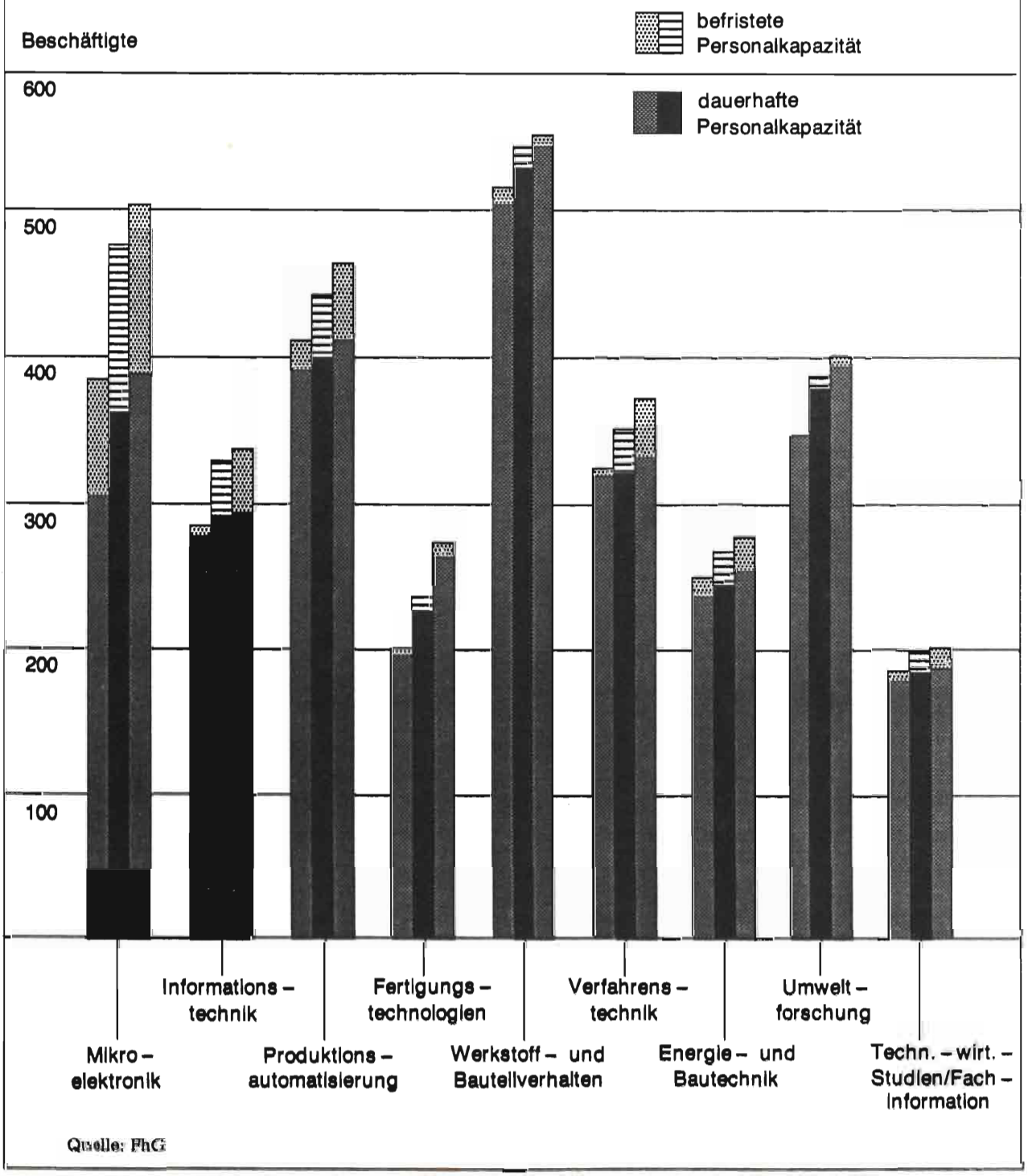
Saarland

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP)
Universität, Gebäude 37
6600 Saarbrücken 11

Schaubild VI/1

Fachbereiche der Fraunhofer-Gesellschaft

Personaleinsatz in den Fachbereichen 1986 – 1988



Quelle: FhG

4. Großforschungseinrichtungen

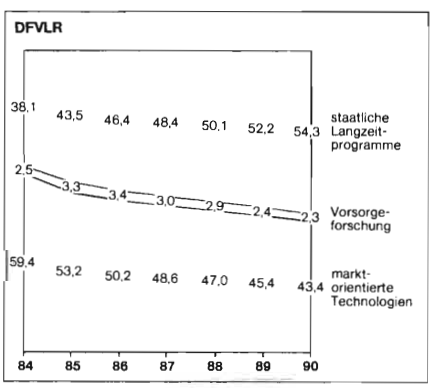
4.1 Aufgaben und Struktur der Großforschungseinrichtungen*)

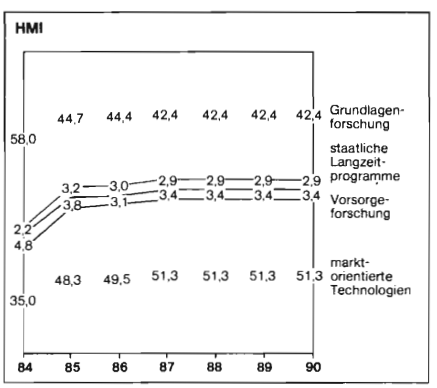
Die 13 Großforschungseinrichtungen sind ein wesentlicher Bestandteil der Forschungs- und Entwicklungskapazität in der Bundesrepublik Deutschland. Sie beschäftigen derzeit (unter Einschluß von Projektstellen, Auszubildenden, Gastforschern etc.) fast 20 000 Mitarbeiter und werden in ihrer Grundfinanzierung zu 90 % vom Bund und zu 10 % von einem oder mehreren Sitzländern getragen. Rechtlich sind sie mehrheitlich als Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) organisiert, einige als Stiftung (AWI, DESY, DKFZ) und die DFVLR als eingetragener Verein. Die Führung der Geschäfte erfolgt durch die Vorstände, in denen in der Regel jeweils wissenschaftliche und ein kaufmännischer Geschäftsführer vertreten sind. Der Zuwendungsgeber Bund übt seinen Steuerungseinfluß u. a. in den Aufsichtsgremien aus, in denen neben den Bundes- und Ländervertretern externe Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie wissenschaftliche Mitarbeiter der Einrichtungen mitwirken. Ein wesentliches weiteres Instrument der Steuerung sind die jährlichen Wirtschaftsplanverhandlungen der Zuwendungsgeber mit den Vorständen bzw. Geschäftsführungen der GFE.

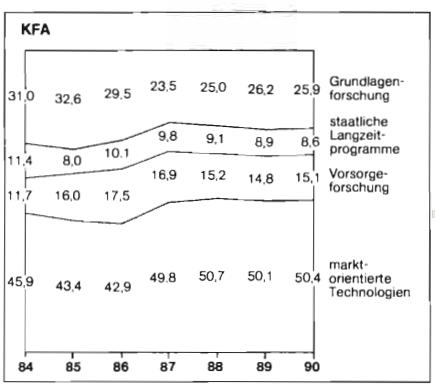
Die Gründung der Großforschungseinrichtungen mit Schwerpunkt in den fünfziger und sechziger Jahren erfolgte hauptsächlich im Rahmen des Auf- und Ausbaus von Kernforschung und -technik, der Luft- und Raumfahrtforschung, der Datenverarbeitung und dann der biologisch-medizinischen Forschung. Heute leisten die Großforschungseinrichtungen Beiträge zur Erfüllung der forschungs- und technologiepolitischen Ziele der Bundesregierung in den Bereichen der staatlichen Langzeitprogramme (Meeresforschung, Polarforschung, Weltraumforschung, Fusionsforschung), der Vorsorgeforschung (Umwelt-, Klima-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung sowie Technikfolgenabschätzung), der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung, vor allem mit Großgeräten, sowie bei der Entwicklung marktorientierter Technologien (z. B. Materialforschung, biotechnologische Forschung, Energieforschung und -technik sowie Unterwassertechnik).

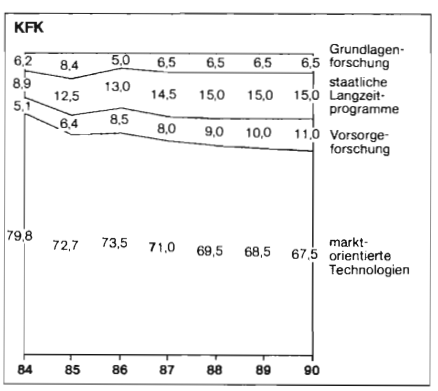
Dies ist, wie bereits in Teil I dargelegt, u. a. das Ergebnis einer von der Bundesregierung bei einer Reihe von Einrichtungen veranlaßten Umorientierung im Sinne einer Öffnung für neue wissenschaftliche Themenstellungen (vgl. Profildarstellungen unten).

Eine wesentliche, von der Bundesregierung im letzten Bundesforschungsbericht aufgestellte Forderung war die verstärkte Orientierung der Großforschungseinrichtungen an ihrem Nutzen in der Wissenschaft und insbesondere der Wirtschaft. Ein deutlicher Anstieg der Lizenz- und Know-How-Verträge bei fast allen Einrichtungen belegt eine positive Entwicklung in der Zusammenarbeit mit der Wirtschaft ebenso wie steigende Anzahl von Verbundforschungsprojekten (Projekten, die von Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen übergreifend gemeinsam durchgeführt werden). Zu einer weiteren Verstärkung der Verbindung mit der Wirtschaft hat die Bundesregierung die Entsendung von Persönlichkeiten aus der Wirtschaft als Vorsitzende der Aufsichtsräte von GMD und GBF, also besonders anwendungsorientierter Einrichtungen, eingeleitet.









*) Die Angaben über Haushalt und Personal sind dem Bundeshaushaltsplan entnommen und enthalten die institutionelle Förderung; Projektmittel und -stellen wurden dabei nicht berücksichtigt

Gesamtaufwand der GFE für Forschung und Entwicklung 1987[1])
gegliedert nach Aufgabenbereichen und Einrichtungen

(in Millionen Mark)

	AWI	DESY	DFVLR	DKFZ	GBF	GKSS	GMD	GSF	GSI	HMI	IPP	KFA	KfK	Summe
Schnelle Brüter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	81,6	81,6
Hochtemperaturreaktoren	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54,0	–	54,0
Urananreicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10,4	10,4
Wiederaufarbeitung, Endlagerung	–	–	–	–	–	–	–	18,4	–	5,9	–	7,3	85,0	116,6
Sicherheit kerntechnischer Anlagen	–	–	–	–	–	16,1	–	–	–	–	–	9,6	12,7	38,4
Kernfusion, Plasmaphysik und -technologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	134,0	47,3	–	181,3
Fusionstechnologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,6	–	5,2	64,5	71,3
Nichtnukleare Energiesysteme	–	–	31,0	–	–	–	–	–	–	6,5	–	9,0	–	46,5
Energieforschung und Energietechnologie	–	–	**31,0**	–	–	**16,1**	–	**18,4**	–	**14,0**	**134,0**	**132,4**	**254,2**	**600,1**
Landgebundene Transport- und Verkehrssysteme	–	–	6,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6,3
Luftfahrttechnik	–	–	164,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	164,8
Transport- und Verkehrssysteme	–	–	**171,1**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**171,1**
Weltraumforschung	–	–	54,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54,7
Raumfahrttechnik	–	–	100,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100,4
Weltraumforschung, Raumfahrttechnik	–	–	**155,1**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**155,1**
Techniken zur Nutzung des Meeres	–	–	2,2	–	–	25,0	–	–	–	–	–	–	–	27,2
Polarforschung	25,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	25,0
Meeresforschung und Meerestechnik, Polarforschung	**25,0**	–	**2,2**	–	–	**25,0**	–	–	–	–	–	–	–	**52,2**
Krebsforschung	–	–	–	88,2	–	–	–	13,5	–	–	–	–	–	101,7
Medizinische Forschung und Verfahren	–	–	2,7	–	–	–	–	38,3	–	3,6	–	12,5	–	57,1
Umwelteinflüsse auf biologische Systeme	–	–	–	–	–	–	–	29,5	3,4	–	–	5,2	7,9	46,0
Biotechnologie	–	–	–	–	44,7	–	–	–	–	–	–	12,1	–	56,8
Umwelterkundung und Klimaforschung	–	–	10,0	–	–	22,5	–	21,5	–	–	–	25,7	10,3	90,0
Techniken zum Schutz der Umwelt	–	–	18,3	–	–	5,5	–	0,8	–	–	–	14,0	17,2	55,8
Gesundheit, Umwelt, Biotechnologie	–	–	**31,0**	**88,2**	**44,7**	**28,0**	–	**103,6**	**3,4**	**3,6**	–	**69,5**	**35,4**	**407,4**
Grundlagen der Informationstechnik	–	–	12,6	–	–	–	14,3	–	–	–	–	1,2	–	28,1
Technologien für die Informationstechnik	–	–	–	–	–	–	10,6	–	–	–	–	27,2	7,3	45,1
Systemtechnik	–	–	9,4	–	–	–	48,3	–	–	2,4	–	1,2	–	61,3
Anwendungen der Informationstechnik	–	–	0,9	–	–	–	44,5	–	3,8	1,2	–	4,9	–	55,3
Handhabungstechnik, Robotik	–	–	2,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12,8	15,4
Informations- und Kommunikationstechnik, Fertigungstechnik	–	–	**25,5**	–	–	–	**117,7**	–	**3,8**	**3,6**	–	**34,5**	**20,1**	**205,2**
Tieftemperatur- und Supraleitungstechnologien	–	18,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18,0
Verfahren zur Rohstoffsicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,6	–	8,1	–	11,7
Material- und Oberflächenforschung	–	–	4,7	–	–	19,0	–	–	–	–	–	34,8	12,5	71,0
Meß- und Verfahrenstechnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	32,6	10,6	43,2
Basistechnologien	–	**18,0**	**4,7**	–	–	**19,0**	–	–	–	**3,6**	–	**75,5**	**23,1**	**143,9**
Nuklearchemie, Strahlen- und Photoelektrochemie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7,2	–	5,6	1,5	14,3
Elementarteilchenphysik, Forschung mit Mesonen	–	303,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13,2	316,2
Kernphysik und Schwerionenforschung	–	–	–	–	–	–	–	–	125,1	29,3	–	30,1	7,2	191,7
Festkörperforschung	–	19,0	–	–	–	–	–	–	3,4	26,5	–	58,0	22,0	128,9
Erforschung der Grundlagen der Materie	–	**322,0**	–	–	–	–	–	–	**128,5**	**63,0**	–	**93,7**	**43,9**	**651,1**
Gesamtaufwand der AGF	**25,0**	**340,0**	**420,6**	**88,2**	**44,7**	**88,1**	**117,7**	**122,0**	**135,7**	**87,8**	**134,0**	**405,6**	**376,7**	**2 386,1**

[1]) Die in der Tabelle ausgewiesenen Zahlen sind nur Aufwendungen für Forschung und Entwicklung. Der Gesamtaufwand muß ergänzt werden um die nicht den FuE zurechnungsfähigen Aufwendungen der Infrastruktur.

Quelle: AGF

Personaleinsatz der GFE für Forschung und Entwicklung 1987 gegliedert nach Aufgabenbereichen und Einrichtungen

(in Mannjahren)

	AWI	DESY	DFVLR	DKFZ	GBF	GKSS	GMD	GSF	GSI	HMI	IPP	KFA	KfK	Summe
Schnelle Brüter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	200	200
Hochtemperaturreaktoren	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	60	–	60
Urananreicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40	40
Wiederaufarbeitung, Endlagerung	–	–	–	–	–	–	–	78	–	29	–	25	256	388
Sicherheit kerntechnischer Anlagen	–	–	–	–	–	30	–	–	–	–	–	35	46	111
Kernfusion, Plasmaphysik und -technologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	471	130	–	601
Fusionstechnologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8	–	14	206	228
Nichtnukleare Energiesysteme	–	–	135	–	–	–	–	–	–	40	–	42	–	217
Energieforschung und Energietechnologie	–	–	**135**	–	–	**30**	–	**78**	–	**77**	**471**	**306**	**748**	**1 845**
Landgebundene Transport- und Verkehrssysteme	–	–	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	35
Luftfahrttechnik	–	–	836	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	836
Transport- und Verkehrssysteme	–	–	**871**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**871**
Weltraumforschung	–	–	264	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	264
Raumfahrttechnik	–	–	430	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	430
Weltraumforschung, Raumfahrttechnik	–	–	**694**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**694**
Techniken zur Nutzung des Meeres	–	–	18	–	–	101	–	–	–	–	–	–	–	119
Polarforschung	169	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	169
Meeresforschung und Meerestechnik, Polarforschung	**169**	–	**18**	–	–	**101**	–	–	–	–	–	–	–	**288**
Krebsforschung	–	–	–	445	–	–	–	66	–	–	–	–	–	511
Medizinische Forschung und Verfahren	–	–	22	–	–	–	–	199	–	13	–	46	–	280
Umwelteinflüsse auf biologische Systeme	–	–	–	–	–	–	–	150	3	–	–	16	36	205
Biotechnologie	–	–	–	–	202	–	–	–	–	–	–	62	–	264
Umwelterkundung und Klimaforschung	–	–	49	–	–	106	–	119	–	–	–	110	46	430
Techniken zum Schutz der Umwelt	–	–	97	–	–	31	–	3	–	–	–	63	57	251
Gesundheit, Umwelt, Biotechnologie	–	–	**168**	**445**	**202**	**137**	–	**537**	**3**	**13**	–	**297**	**139**	**1 941**
Grundlagen der Informationstechnik	–	–	59	–	–	–	81	–	–	–	–	7	–	147
Technologien für die Informationstechnik	–	–	–	–	–	–	32	–	–	–	–	129	27	188
Systemtechnik	–	–	41	–	–	–	287	–	–	20	–	7	–	355
Anwendungen der Informationstechnik	–	–	7	–	–	–	211	–	6	7	–	27	–	258
Handhabungstechnik, Robotik	–	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–	–	51	68
Informations- und Kommunikationstechnik, Fertigungstechnik	–	–	**124**	–	–	–	**611**	–	**6**	**27**	–	**170**	**78**	**1 016**
Tieftemperatur- und Supraleitungstechnologien	–	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	35
Verfahren zur Rohstoffsicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13	–	34	–	47
Material- und Oberflächenforschung	–	–	31	–	–	73	–	–	–	–	–	142	36	282
Meß- und Verfahrenstechnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	97	44	141
Basistechnologien	–	**35**	**31**	–	–	**73**	–	–	–	**13**	–	**273**	**80**	**505**
Nuklearchemie, Strahlen- und Photoelektrochemie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33	–	21	4	58
Elementarteilchenphysik, Forschung mit Mesonen	–	751	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	24	775
Kernphysik und Schwerionenforschung	–	–	–	–	–	–	–	–	219	56	–	121	21	417
Festkörperforschung	–	53	–	–	–	–	–	–	4	88	–	167	65	377
Erforschung der Grundlagen der Materie	–	**804**	–	–	–	–	–	–	**223**	**177**	–	**309**	**114**	**1 627**
Gesamt (ohne Infrastrukturpersonal)	**169**	**839**	**2 041**	**445**	**202**	**341**	**611**	**615**	**232**	**307**	**471**	**1 355**	**1 159**	**8 787**

Quelle: AGF

4.2 Übersicht über die Großforschungseinrichtungen

4.2.1 Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI)

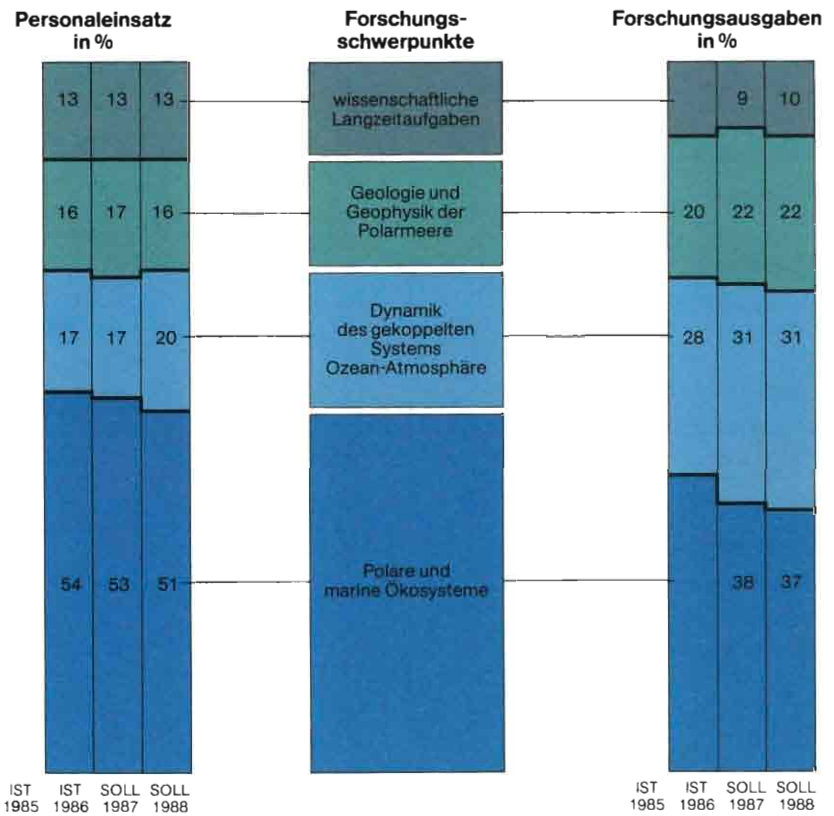
Columbusstraße · 2850 Bremerhaven 1
Telefon: (04 71) 48 31-0 · Telex: 2 38 695

Forschung in den Bereichen der polar- und meeresbezogenen Bio- und Geowissenschaften, Ozeanographie, Meteorologie und Chemie in enger Koordination mit den an der Polar- und Meeresforschung beteiligten Staaten.
Bewirtschaftung der Antarktisstation „Georg-von-Neumayer", Einsatz des Polarforschungs- und Versorgungsschiffes „Polarstern", des Forschungsschiffes „Victor Hensen" und von 2 Polarflugzeugen.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Betrieb und Investitionen: Bund (90 %) Bremen (10 %). Ausnahme bei Bauinvestitionen: Bund (50 %) Bremen (50 %). FS „Polarstern" und Forschungsstationen: Bund (100 %).	65,8	70,7	72,5	132	147 [1])	153

[1]) einschließlich des ab 1. Januar 1986 eingegliederten Instituts für Meeresforschung Bremerhaven

Anm.: Zahlen erst ab 1986 nach integration des Instituts für Meereskunde Bremerhaven

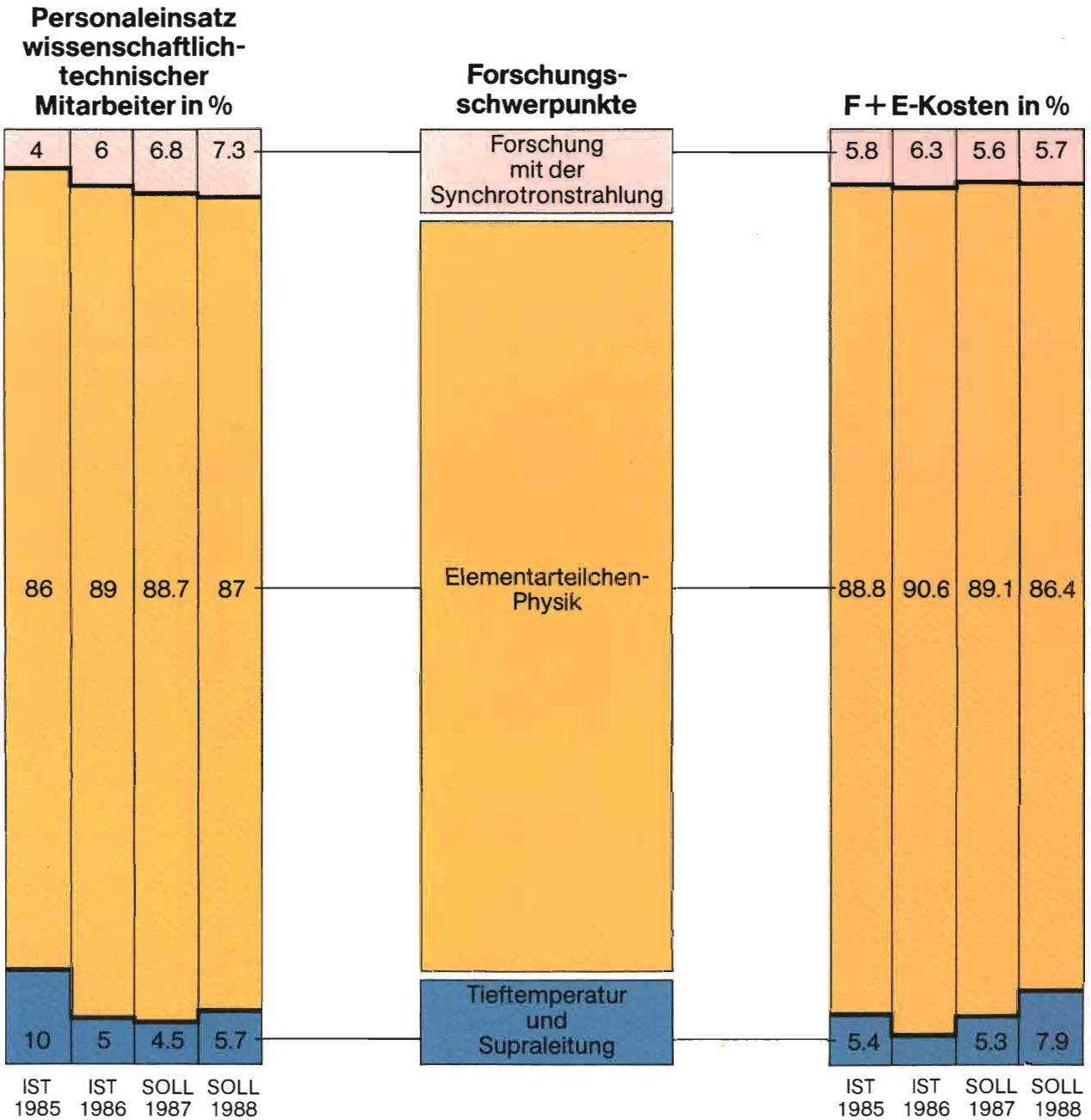


4.2.2 Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)

Notkestraße 85 · 2000 Hamburg 52
Telefon: (0 40) 89 98-0 · Telex: 2 15 124 (desy d)

Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Elementarteilchenphysik (Hochenergiephysik). Die experimentellen Voraussetzungen schaffen Speicherringe (DORIS, PETRA und später HERA). Synchrotronstrahlung wird auch zur Erforschung kondensierter Materie zur Verfügung gestellt.
HERA wird ab 1989 einzigartige Möglichkeiten zur Untersuchung der Struktur des Protons bieten.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Hamburg (10 %)	274,6	374,0	401,7	1 017	1 004	1 070



Quelle: BMFT

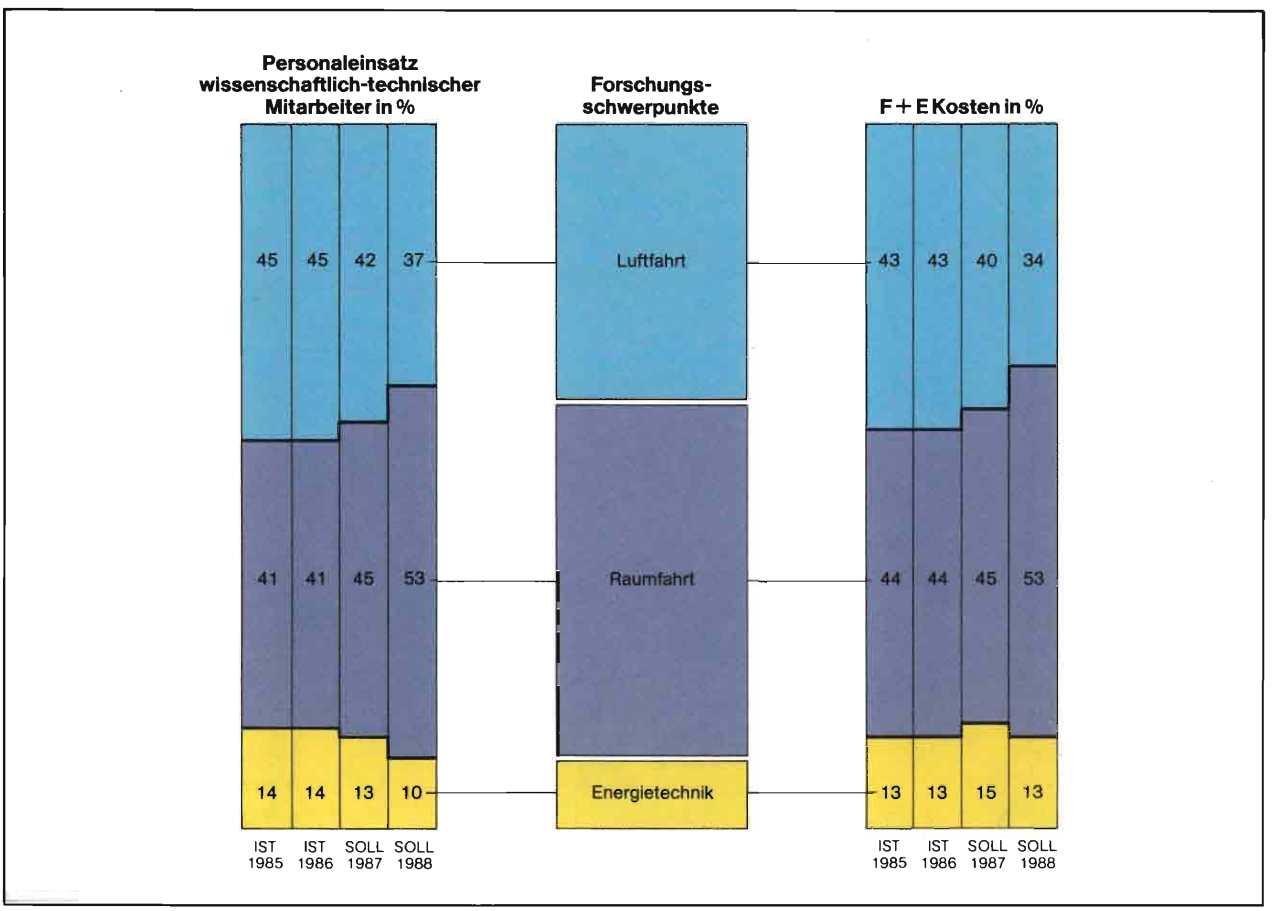
4.2.3 Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DFVLR)

Linder Höhe · 5000 Köln 90
Telefon: (0 22 03) 60 11 · Telex: 8 874 410 (dfv d)

Forschung auf den Gebieten Luftfahrt, Raumfahrt und Energetik (aber auch weiterer Gebiete wie Kommunikationstechnik, nichtnukleare Energiesysteme, neue Technologien), Planung und Durchführung von Projekten, Technologietransfer sowie Errichtung und Betrieb von Großversuchsanlagen.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) (BMFT, BMVg) ausgenommen: Ressortforschungsanteil des BMVg für Zwecke der wehrtechnischen Luftfahrtforschung von 24 Mio DM. Länder (10 %) (Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen) + Eigene Erträge	389,6	427,3	427,8	2 750 [2])	2 752 [2])	2 766 [2])

[2]) grundfinanzierte BAT- und MTB-Stellen

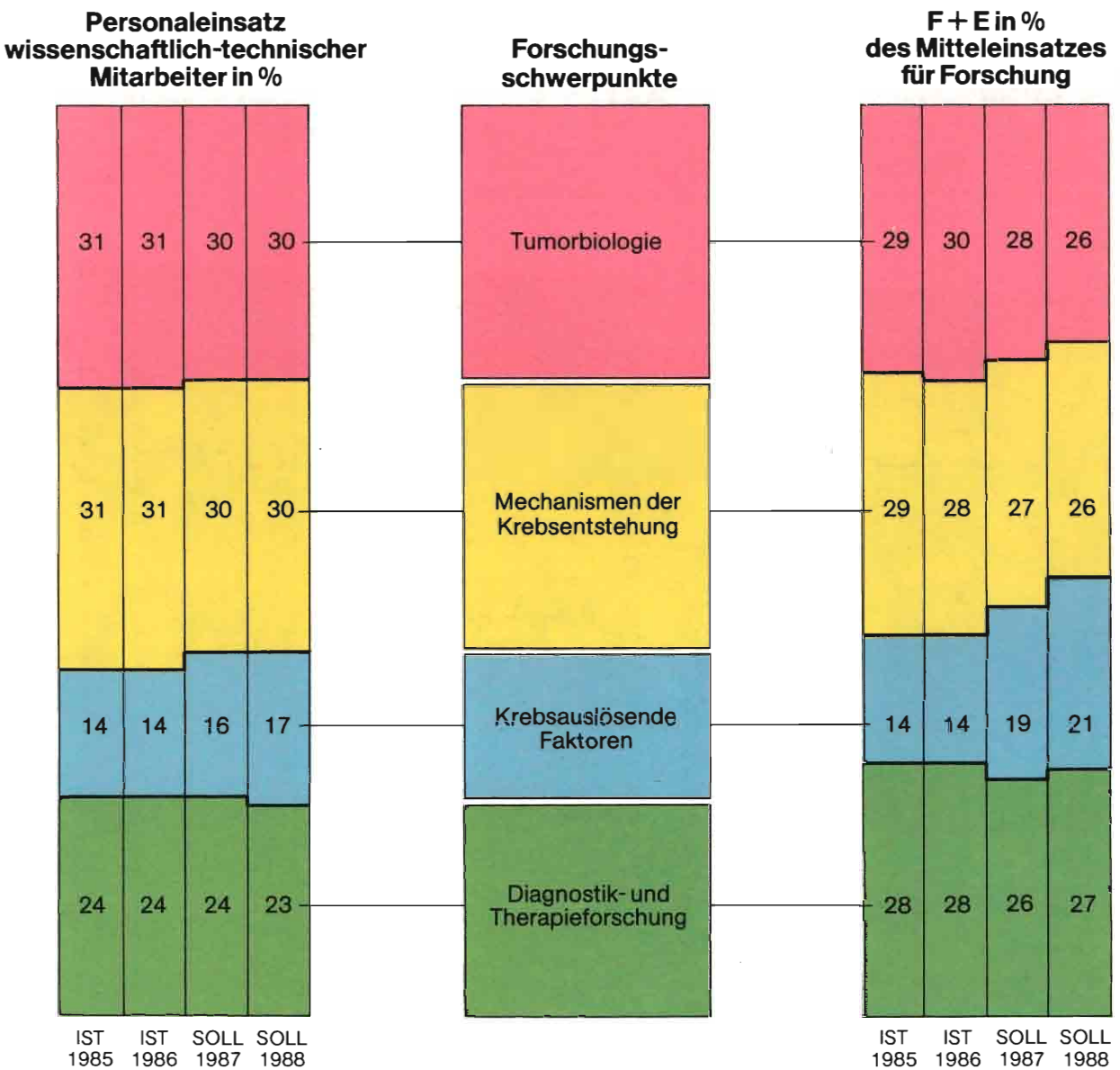


4.2.4 Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Im Neuenheimer Feld 280 · 6900 Heidelberg 1
Telefon: (0 62 21) 48 41 · Telex: 4 61 562 (dkfz d)

Erforschung der Ursachen von Krebs, Entwicklung verbesserter Methoden zur Erkennung und Früherkennung, Vorsorge sowie Therapie der Krebskrankheiten. Biologische Grundlagen der Tumortherapie.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Baden-Württemberg (10 %)	106,9	111,1	118,2	681	681	686,5



Quelle: BMFT

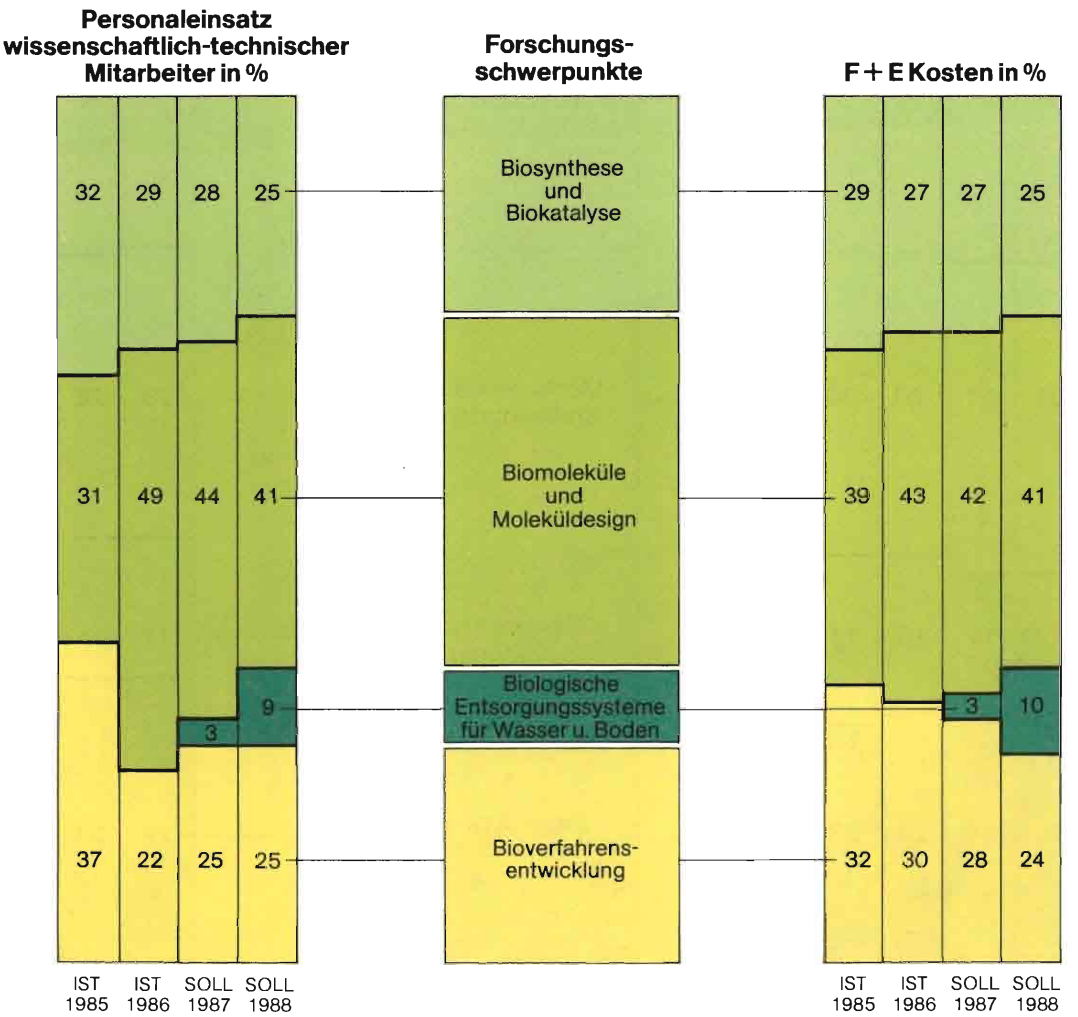
4.2.5 Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF)

Mascheroder Weg 1 · 3300 Braunschweig
Telefon: (05 31) 70 08-1 · Telex: 9 52 667 (gebio d)

Entwicklung biotechnologischer Produkte und Verfahren und dementsprechende Grundlagenforschung mit Mikroorganismen, tierischen Zellkulturen und Enzymsystemen in interdisziplinärer Kooperation von Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik; Entwicklung neuer Technologien für die pharmazeutische, chemische und Nahrungsmittelindustrie sowie für Umwelttechnik

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Niedersachsen (10 %)	35,4	43,9	62,6	242	242	271

Erläuterung zur folgenden Grafik: Personaleinsatz und FuE-Kosten der Jahre 1985-1987 wurden wegen veränderter Forschungsschwerpunkte rückwirkend in der Struktur 1988 dargestellt. (Im wesentlichen wurden die bisherigen Schwerpunkte „Mikrobielle Syntheseprodukte und Biotransformation" und „Technische Enzyme und Protein-Design" zu dem Schwerpunkt „Biosynthese und Biokatalyse" zusammengefaßt und der Schwerpunkt „Biologische Entsorgungssysteme" neu aufgenommen.)

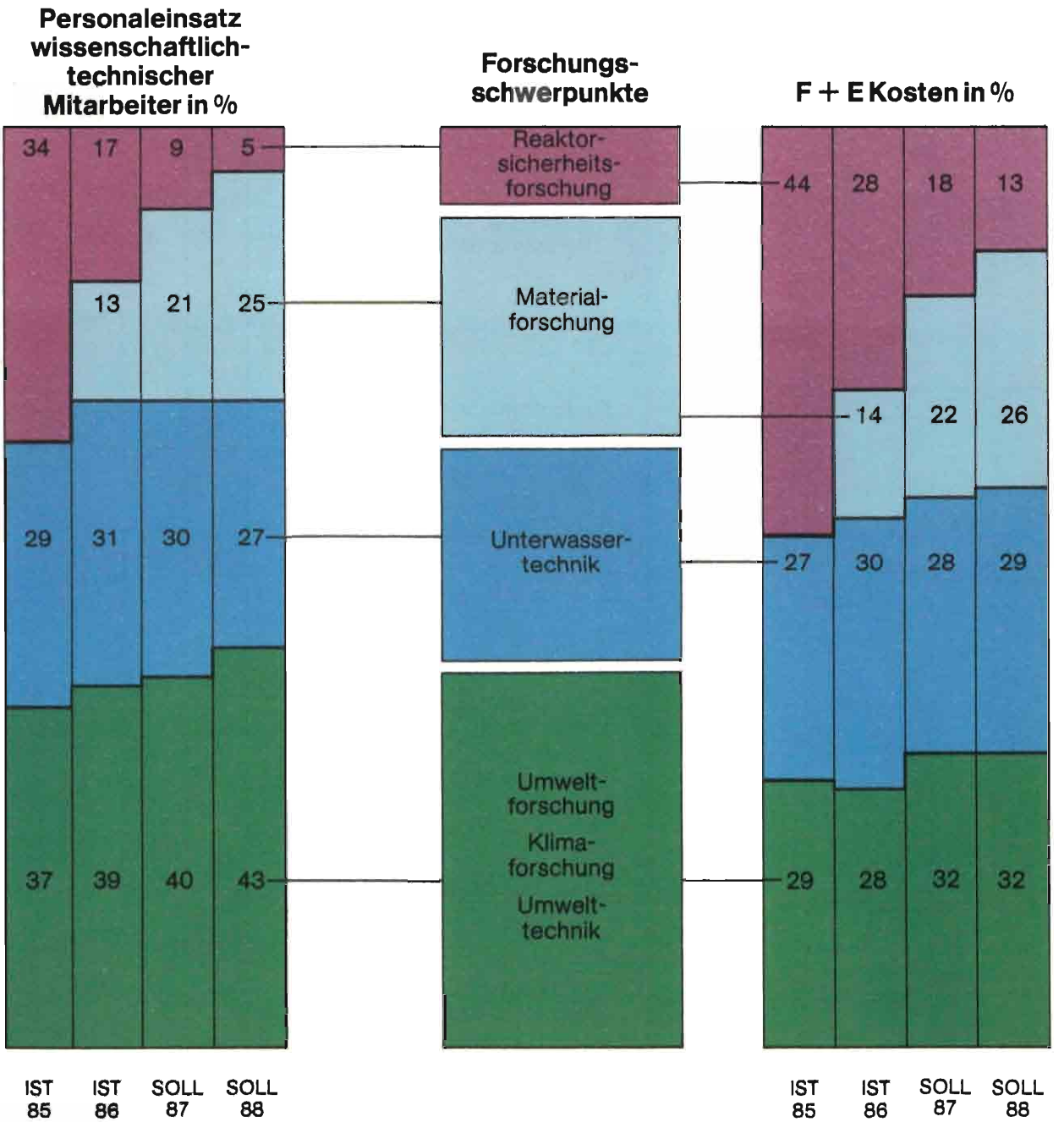


4.2.6 GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH (GKSS)

Max-Planck-Straße · 2054 Geesthacht
Telefon: (0 41 52) 12-1 · Telex: 0 218 712 (gkssg)

Unterwassertechnik, Materialforschung, Umweltforschung, Klimaforschung

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Schleswig-Holstein (4 %) Niedersachsen (2,5 %) Hamburg (2,5 %) Bremen (1 %)	90,8	95,2	96,0	540	539	533



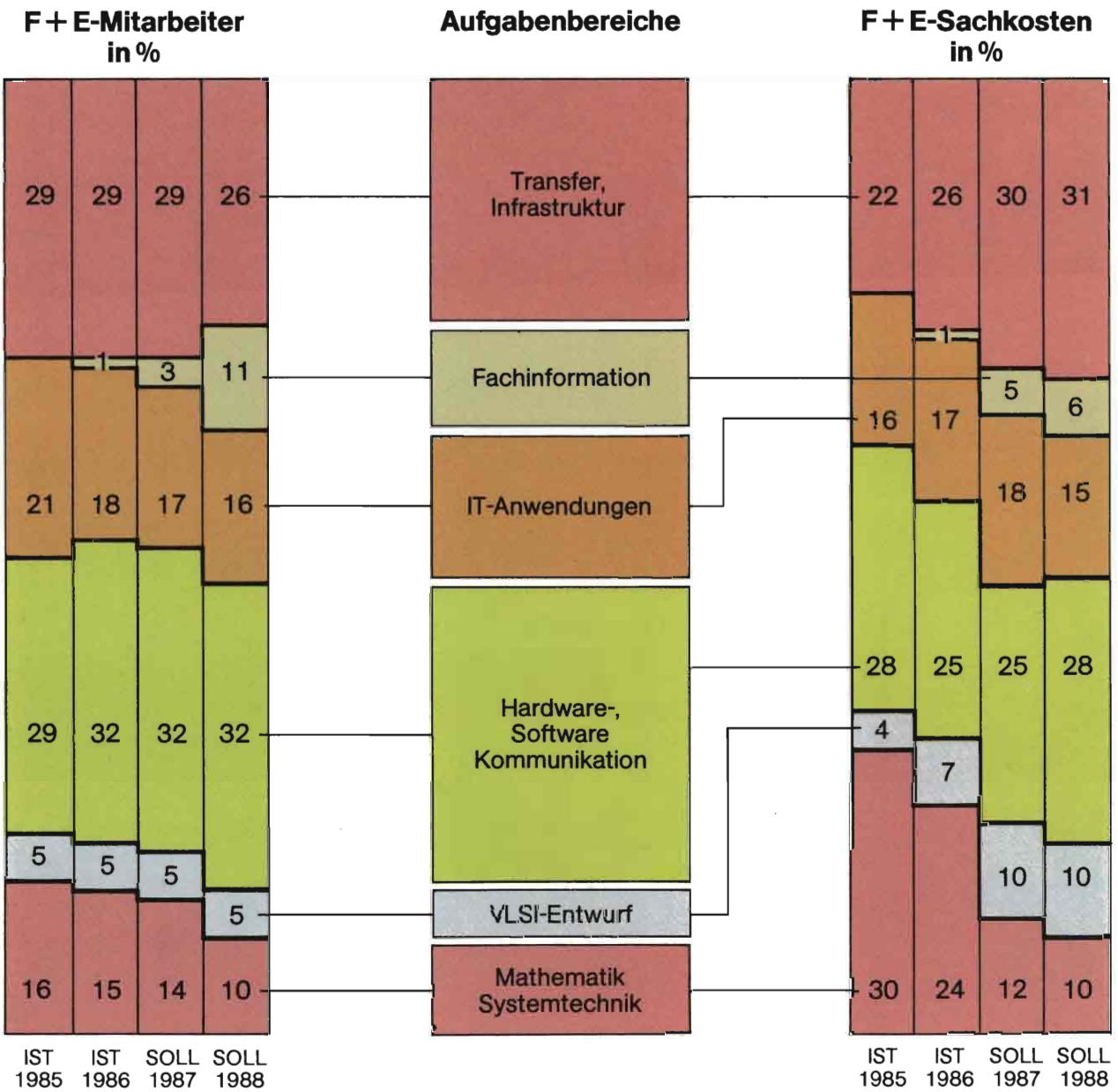
Quelle: BMFT

4.2.7 Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD)

Schloß Birlinghoven · 5205 St. Augustin 1
Telefon: (0 22 41) 14-1 · Telex: 8 89 469 (gmd d)

Forschung und Entwicklung sowie Aus- und Fortbildung auf dem Gebiet der Informationstechnik, insbesondere der Informatik, sowie auf dem Gebiet der Fachinformation und den Bereichen der Mathematik, die für den Fortschritt der Informationstechnik von besonderer Bedeutung sind.
Bereitstellung subsidiärer Rechen- und Kommunikationskapazitäten für Zwecke der Gesellschafter.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Nordrhein-Westfalen und Hessen (10 %)	73,2	87,4	87,7	552	552	552



Quelle: BMFT

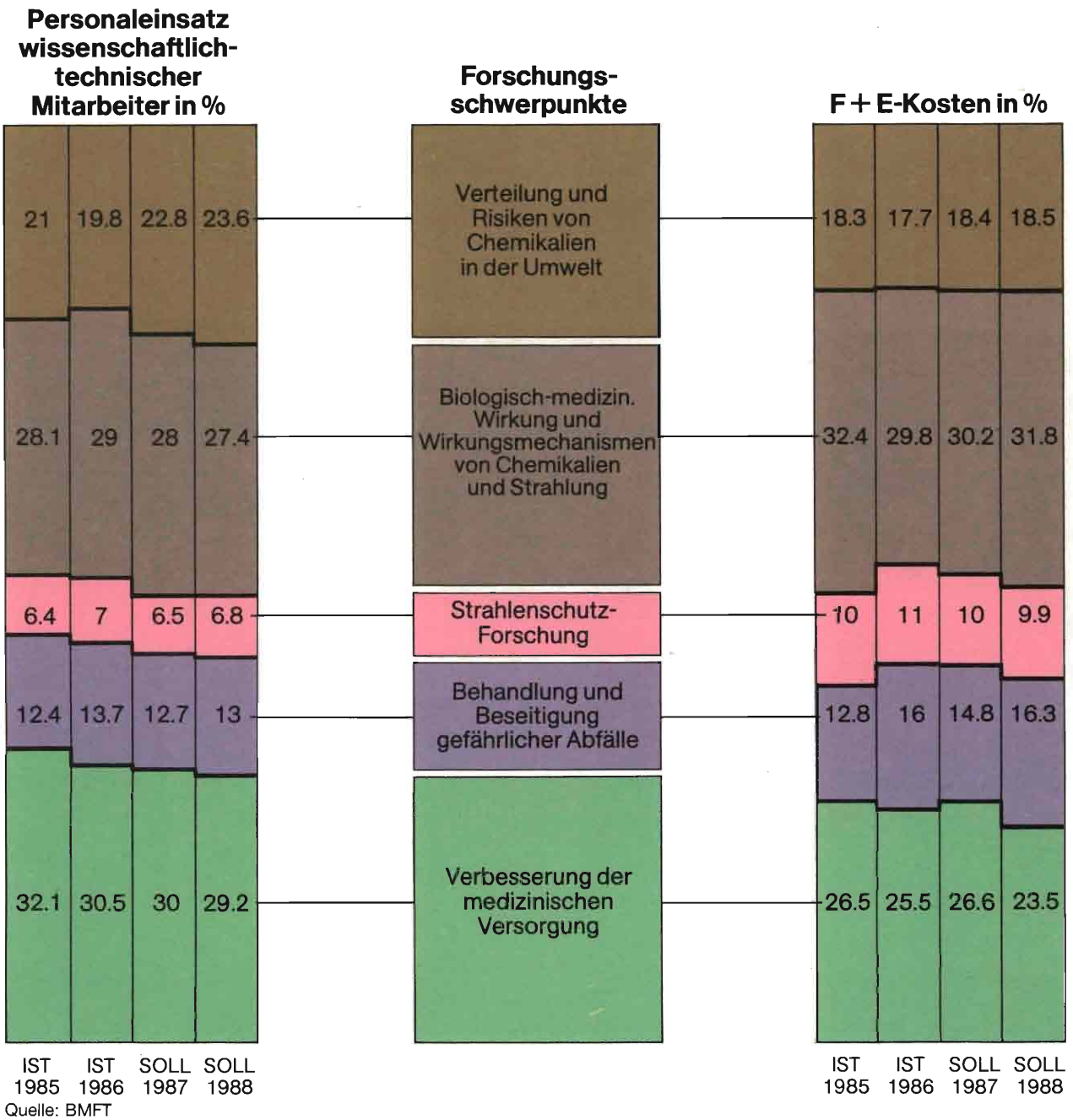
4.2.8 Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF)

Ingolstädter Landstraße 1 · 8042 Neuherberg bei München · Post Oberschleißheim
Telefon: (0 89) 38 74-0 · Telex: 5 23 125 (strahl d)

Forschung über Verteilung und Risiken von Chemikalien in der Umwelt sowie zu biologisch-medizinischen Wirkungen und Wirkungsmechanismen von Chemikalien und Strahlung; Strahlenschutzforschung; Risiken von Chemikalien in der Umwelt; Behandlung und Beseitigung gefährlicher Abfälle; Verbesserung der medizinischen Versorgung.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Bayern (10 %)[3]	133,5	134,0	139,0	1 107	1 104	1 096

[3] mit Ausnahme des vom Bund allein zu deckenden Zuschußbedarfs für das Institut für Tieflagerung einschließlich des Salzbergwerks Asse



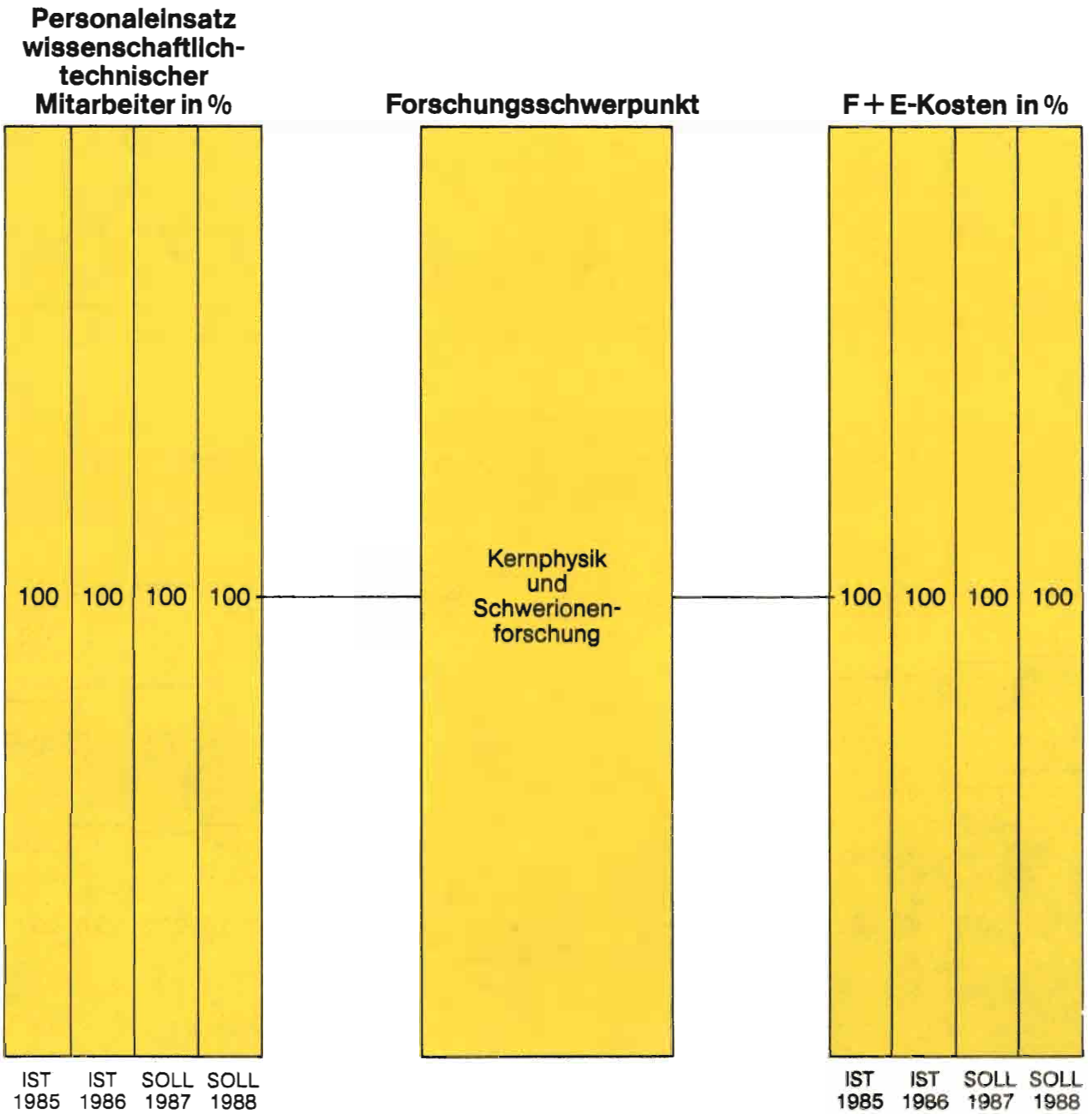
Quelle: BMFT

4.2.9 Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI)

Postfach 11 05 41 · 6100 Darmstadt 11
Telefon: (0 61 51) 3 59-1 · Telex: 0 419 593 (gsi d)

Grundlagenforschung mit beschleunigten schweren Ionen auf den wissenschaftlichen Gebieten: Kernphysik, Kernchemie, Atomphysik, Festkörperforschung und Biologie.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Hessen (10 %)	89,2	105,7	139,7	442	446	450



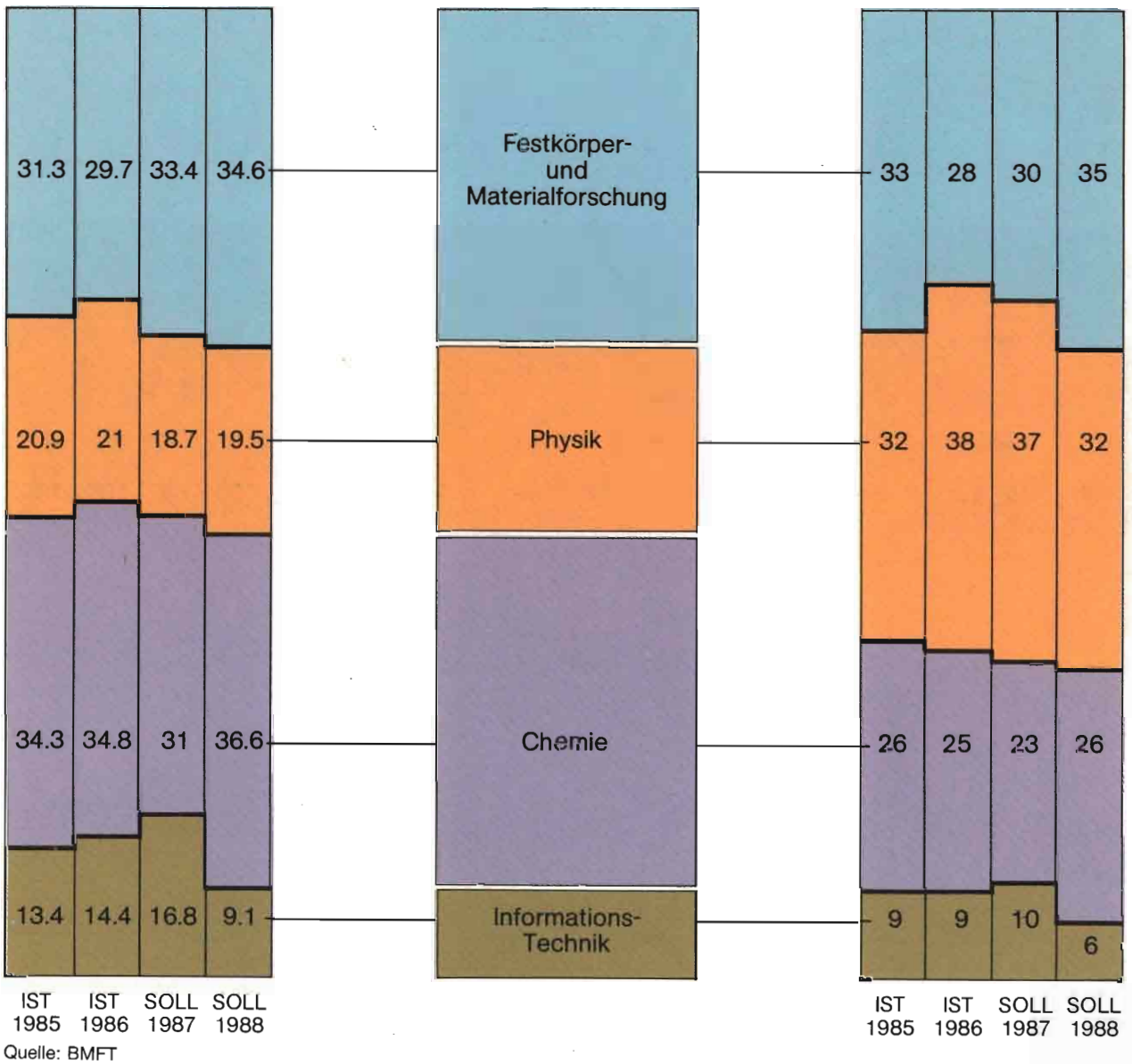
Quelle: BMFT

4.2.10 Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI)

Glienicker Straße 100 · 1000 Berlin 39
Telefon: (0 30) 80 09-1 · Telex: 1 85 763 (hmi d)

Forschung auf den Gebieten: Festkörperphysik, Schwerionenphysik, Strahlen- und Fotochemie, Datenverarbeitung und Elektronik, Forschungsmöglichkeiten werden im wesentlichen bestimmt durch die Verfügbarkeit verschiedener Strahlungsquellen (Reaktor BER II als Neutronenquelle, Schwerionenbeschleuniger VICKSI, Elektronenbeschleuniger ELBENA und LINAC).

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Berlin (10 %)	107,9	109,3	116,8	488	489,5	496



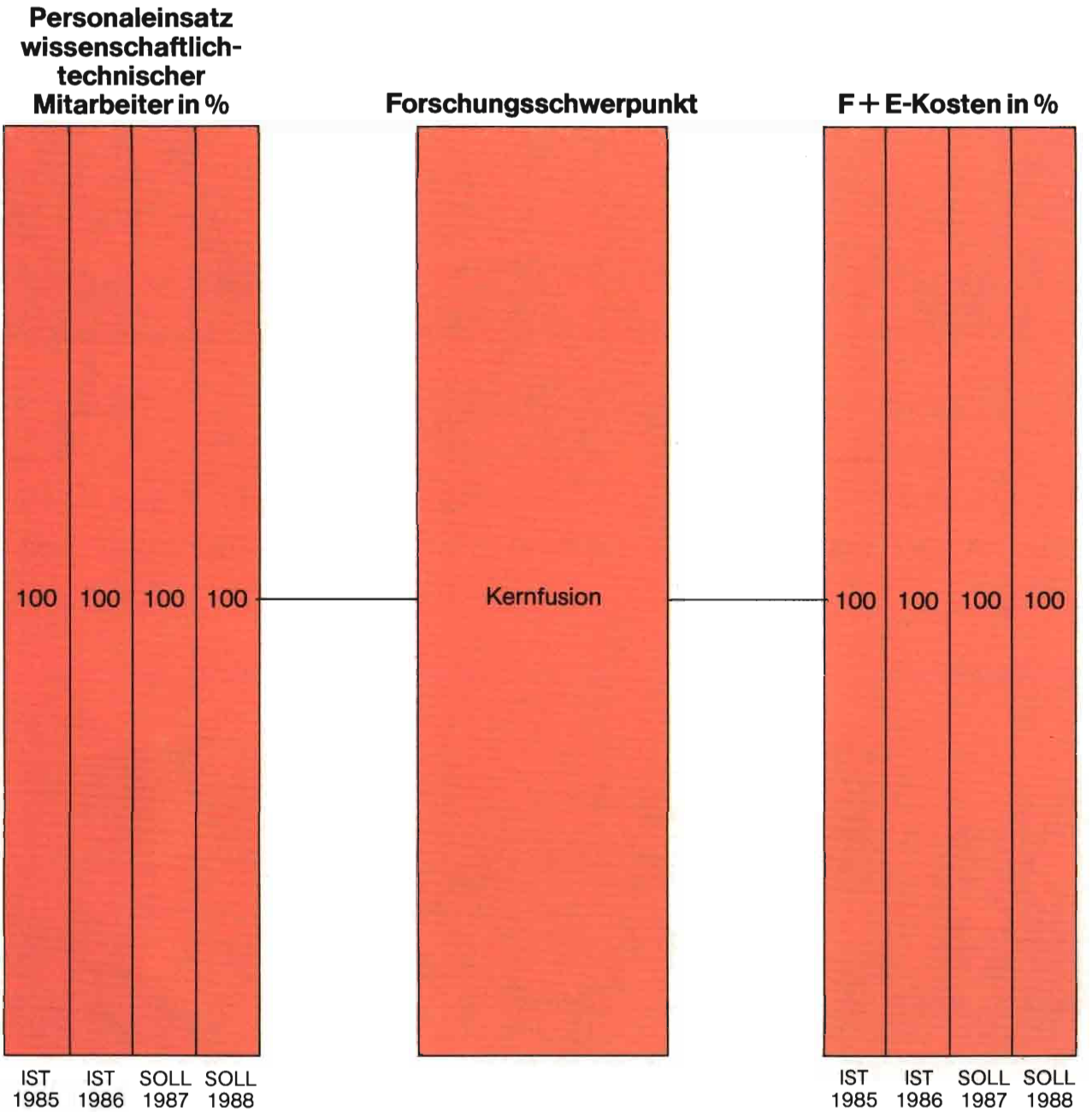
Quelle: BMFT

4.2.11 Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP)

8046 Garching bei München
Telefon: (0 89) 32 99-1 · Telex: 5 215 808 (ipp d)

Experimentelle Plasmaphysik, Erzeugung, Aufheizung und Einschluß von Plasmen, Oberflächenphysik.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Bayern (10 %)	151,9	165,2	159,3	921	912	898



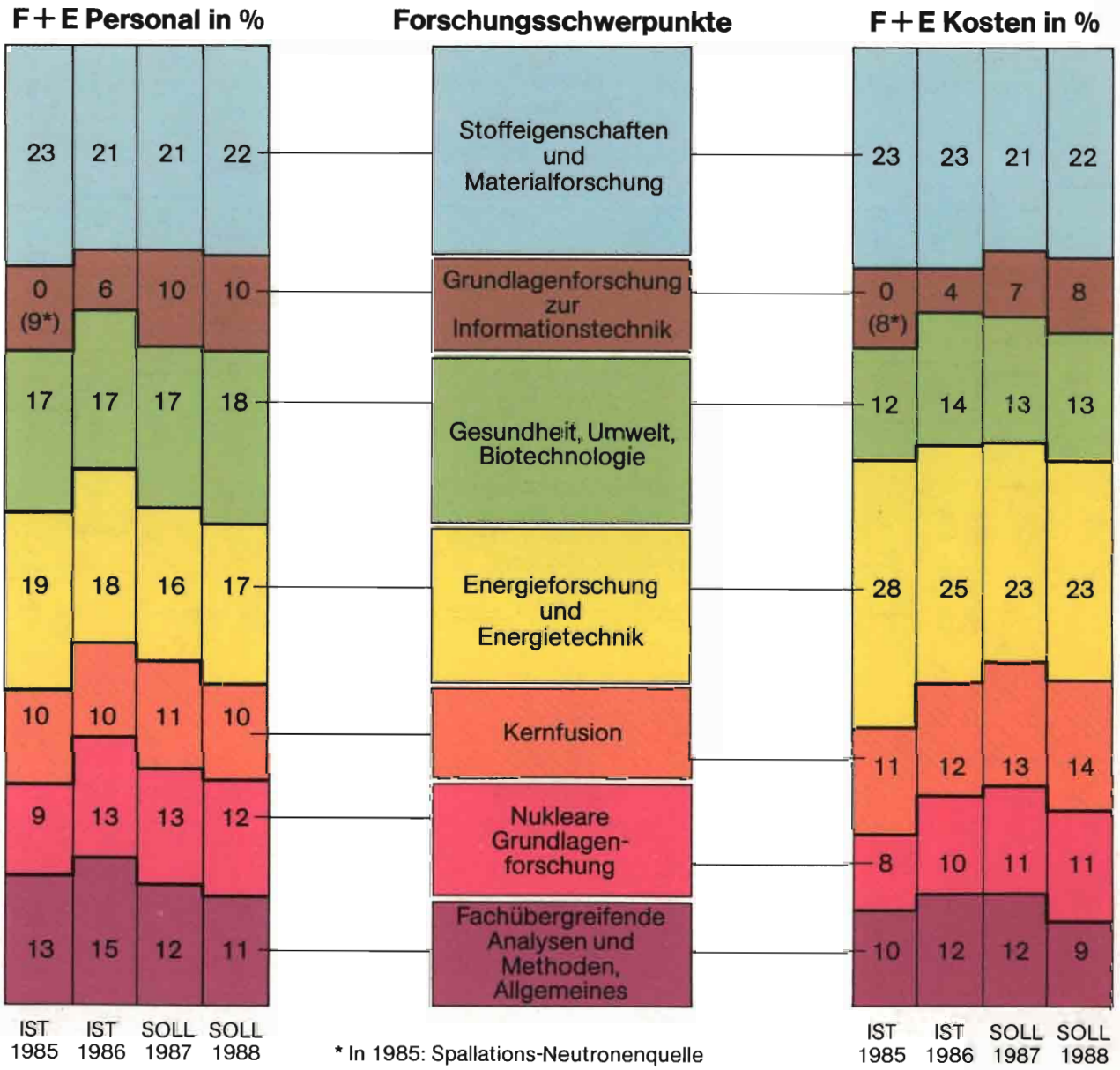
Quelle: BMFT

4.2.12 Kernforschungsanlage Jülich GmbH (KFA)

Postfach 19 13 · 5170 Jülich 1
Telefon: (0 24 61) 61-0 · Telex: 8 33 556 (kfa d)

Forschungsarbeiten zu Hochtemperaturreaktoren, Festkörperphysik, neuen Materialien, Informationstechnik; nukleare Grundlagenforschung; Lebenswissenschaften; Umweltforschung; Fusionsforschung.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Nordrhein-Westfalen (10 %)	475,9	463,0	504,4	3 375	3 316	3 303



* In 1985: Spallations-Neutronenquelle

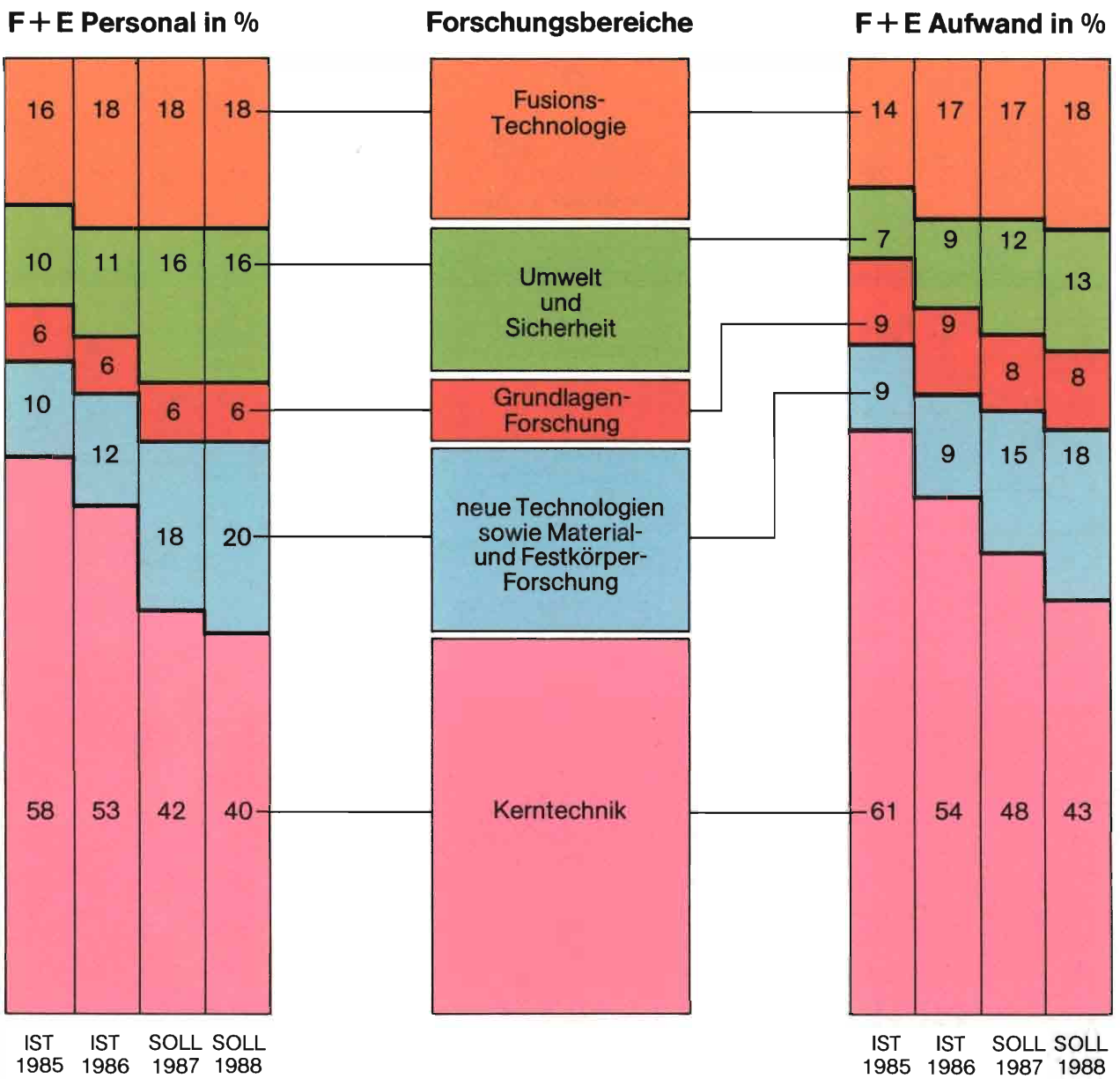
Quelle: BMFT

4.2.13 Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK)

Postfach 36 40 · 7500 Karlsruhe 1
Telefon: (0 72 47) 82-1 · Telex: 7 82 648 (kfk d)

Forschungsarbeiten zum Schnellen Brüter und zum Trenndüsenverfahren; Kernfusion; Wiederaufarbeitung und Abfallbehandlung; Endlagerung; Projekt Technik-Mensch-Umwelt; Festkörper- und Materialforschung; Kern- und Teilchenphysik; Mikrotechnik; Handhabungstechnik.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
Bund (90 %) Baden-Württemberg (10 %)	603,7	614,3	638,2	3 174	3 146	3 093



Quelle: BMFT

5. Gemeinsam geförderte Einrichtungen der „Blauen Liste"

Einrichtung	Finanzierungsanteil Bund : Land (Länder) S = Serviceeinrichtung	Ressortzuständigkeit beim Bund	Ist 1985 TDM	Soll 1986 TDM	Soll 1987 TDM
Baden-Württemberg					
1. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF), Tübingen	50 : 50	BMBW	9 662,8	10 200,0	10 179,5
2. Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik (FIZ 4), Karlsruhe	85 : 15 S	BMFT	25 430,0	26 990,0	26 719,7
3. Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik (KIS), Freiburg	50 : 50	BMFT	3 109,0	3 570,0	3 676,0
4. Institut für deutsche Sprache (IdS), Mannheim	50 : 50	BMFT	6 837,9	7 270,2	7 533,3
5. Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS), Mannheim	80 : 20 S	BMFT	—	—	12 023,3[1]
Bayern					
6. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching	50 : 50	BML	3 058,0	3 287,0	3 395,0
7. Deutsches Museum (DM), München (Forschungsanteil 30 %)	50 : 50	BMI	5 897,3	6 758,8	7 123,8
8. Germanisches Nationalmuseum (GNM), Nürnberg (Forschungsanteil 65 %)	50 : 50	BMI	6 412,4	8 436,2	11 271,8
9. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e. V. (Ifo), München	50 : 50	BMWi	8 944,0	9 000,0	9 544,3
10. Institut für Zeitgeschichte (IfZ), München	50 : 50	BMFT	3 621,5	4 620,5	5 132,9
Berlin					
11. Deutsches Bibliotheksinstitut (DBI), Berlin	30 : 70 S	BMBW	7 550,0	7 717,1	8 041,3
12. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin	50 : 50	BMWi	11 961,7	11 582,0	12 469,8
13. Fachinformationszentrum Chemie GmbH (FIZ 3), Berlin	50 : 50 S	BMFT	6 032,2	6 721,0	6 415,0
14. Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH (HHI), Berlin	50 : 50	BMFT	17 959,4	23 156,0	26 758,0
15. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB), Berlin	75 : 25	BMFT	20 809,2	25 388,0	30 160,0
Bremen					
16. Deutsches Schiffahrtsmuseum (DSM), Bremerhaven (Forschungsanteil 65 %)	50 : 50	BMI	2 188,9	2 302,3	2 379,0
17. Institut für Meeresforschung Bremerhaven (IfMB), Bremerhaven[2]	50 : 50	BMFT	6 420,9	[2]	[2]
Hamburg					
18. Bernhard-Nocht-Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten (BNI), Hamburg	50 : 50	BMJFFG	8 402,5	8 318,0	8 552,0
19. Deutsches Übersee-Institut (DÜI), Hamburg	50 : 50	AA	7 245,4	7 353,0	7 910,0
20. Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie an der Universität Hamburg (HPI), Hamburg	50 : 50	BMJFFG	7 072,0	7 444,0	7 655,0
21. HWWA — Institut für Wirtschaftsforschung — Hamburg (HWWA), Hamburg	50 : 50	BMWi	14 439,1	15 570,0	15 989,0

Einrichtung	Finanzierungsanteil Bund : Land (Länder) S = Serviceeinrichtung	Ressortzuständigkeit beim Bund	Ist 1985 TDM	Soll 1986 TDM	Soll 1987 TDM
Hessen					
22. Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), Frankfurt	50 : 50	BMBW	6 284,7	6 574,3	6 738,0
23. Forschungsinstitut Senckenberg (FIS), Frankfurt	50 : 50	BMFT	11 752,3	12 288,0	12 559,5
24. Gesellschaft für Information und Dokumentation mbH (GID), Frankfurt	65 : 35 S	BMFT	22 645,7	23 554,7	23 164,0
25. Johann-Gottfried-Herder-Forschungsrat (JGHF), Marburg/Lahn	50 : 50	BMB	4 043,7	4 242,0	4 538,5
26. Pädagogische Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschul-Verbandes (PAS), Frankfurt	50 : 50 S	BMBW	2 453,4	2 563,2	2 764,4
Niedersachsen					
27. Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL), Hannover	30 : 70 S	BMBau	2 772,4	2 841,6	2 926,7
28. Deutsches Primatenzentrum (DPZ), Göttingen	50 : 50 S	BMFT	7 003,2	7 519,8	7 918,0
29. Institut für Erdölforschung (IfE), Clausthal-Zellerfeld	50 : 50	BMWi	5 445,1	3 224,5	3 244,0
30. Institut für den Wissenschaftlichen Film (IWF), Göttingen	50 : 50 S	BMFT	8 730,0	9 026,9	9 321,2
31. Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB), — Abteilung 1: Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben — Hannover	50 : 50	BMWi	7 616,1	7 947,3	8 187,1
32. Technische Informationsbibliothek (TIB), Hannover	30 : 70 S	BMFT	10 413,0	11 796,2	12 790,0
Nordrhein-Westfalen					
33. Deutsches Bergbau-Museum (DBM), Bochum (Forschungsanteil 50 %)	50 : 50	BMI	4 764,2	4 604,2	3 474,7
34. Diabetes-Forschungsinstitut an der Universität Düsseldorf (DFI), Düsseldorf	50 : 50	BMJFFG	11 147,3	12 561,9	14 950,4
35. Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund (IfA), Dortmund	50 : 50	BMA	9 576,8	9 897,0	10 373,5
36. Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund (IfK), Dortmund	50 : 50	BMJFFG	2 982,9	3 132,8	3 231,1
37. Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS), Dortmund	50 : 50	BMFT	8 305,7	8 772,0	9 160,4
38. Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Universität Düsseldorf (MIUH), Düsseldorf	50 : 50	BMI	15 782,8	16 977,4	17 441,9
39. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen	50 : 50	BMWi	4 132,4	4 528,0	4 660,4
40. Zentralbibliothek der Medizin (ZBM), Köln	30 : 70 S	BMJFFG	4 627,0	5 516,9	5 626,5
41. Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (ZFMK), Bonn (Forschungsanteil 50 %)	50 : 50	BMI	1 705,8	1 923,9	1 963,1
Rheinland-Pfalz					
42. Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung bei der Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer (FÖV), Speyer	50 : 50	BMI	2 555,3	2 546,6	2 571,0

Einrichtung	Finanzierungsanteil Bund : Land (Länder) S = Serviceeinrichtung	Ressortzuständigkeit beim Bund	Ist 1985 TDM	Soll 1986 TDM	Soll 1987 TDM
43. Zentralstelle für Psychologische Information und Dokumentation an der Universität Trier (ZPID)	50 : 50	BMJFFG	—	—	— [3]
44. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte (RGZM), Mainz (Forschungsanteil 65 %)	50 : 50	BMI	3 420,0	3 295,2	3 652,0
Schleswig-Holstein					
45. Forschungsinstitut Borstel, Institut für Experimentelle Biologie und Medizin (FIB), Borstel	50 : 50	BMJFFG	19 840,1	22 918,7	21 009,8
46. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN), Kiel	50 : 50	BMBW	6 859,8	7 310,7	7 562,0
47. Institut für Meereskunde an der Universität Kiel (IfM), Kiel (Forschungsanteil 87,5 %)	50 : 50	BMFT	22 642,0	23 160,7	28 296,8
48. Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (IfW), Kiel	50 : 50	BMWi	7 120,6	7 433,7	7 857,4
49. Zentralbibliothek der Wirtschaftswissenschaften (ZBW), Kiel	50 : 50 S	BMWi	10 170,6	10 267,8	10 788,1
Summe . . .			**407 847,1**	**432 110,1**	**469 699,2**

[1]) Ab 1. 1. 1987 über AV-FE finanziert.
[2]) Das IfMB wurde zum 1. 1. 1986 in das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), (Großforschungseinrichtung) eingegliedert.
[3]) ZPID, Trier, wird beginnend 1988 gemeinsam gefördert (1988: 1964,0 TDM)

Quelle: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK)

6. Bundesanstalten und andere Einrichtungen der Ressortforschung

— Die folgenden Angaben über Haushalt und Personal beruhen auf Angaben der jeweils zuständigen obersten Bundesbehörden —

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.1 Geschäftsbereich des Auswärtigen Amtes (AA)	
6.1.1 **Deutsches Archäologisches Institut (DAI)** Podbielskiallee 69 1000 Berlin 33 Telefon: (030) 832041	Das DAI ist eine bundeseigene Forschungseinrichtung. Es führt Forschungen auf dem Gebiet der Archäologie und ihrer Nachbarwissenschaften vorzugsweise in den Ländern der antiken Kultur durch. Das DAI ist bemüht um die Aufrechterhaltung der Einheit der deutschen Archäologischen Wissenschaft im Zusammenhang mit der gesamten Altertumswissenschaft, die Pflege der Beziehungen zur internationalen Wissenschaft und die Förderung des Gelehrtennachwuchses.
6.2 Geschäftsbereich des Bundesministers des Innern (BMI)	
6.2.1 **Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BIB)** Gustav-Stresemann-Ring 6 6200 Wiesbaden Telefon: (06121) 752235	Das BIB ist eine nicht-rechtsfähige Bundesanstalt und betreibt – wissenschaftliche Forschungen über Bevölkerungs- und damit zusammenhängende Familienfragen als Grundlage für die Arbeit der Bundesregierung, – wissenschaftliche Erkenntnisse in diesem Bereich zu sammeln und nutzbar zu machen, – die Bundesregierung über wichtige Vorgänge und Forschungsergebnisse in diesem Bereich zu unterrichten und zu beraten.
6.2.2 **Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien (BIOst)** Lindenbornstraße 22 5000 Köln 30 Telefon: (0221) 522001	Das BIOst als nicht-rechtsfähige Bundesanstalt hat folgende Aufgaben: – Erforschung und Analyse der gegenwärtigen politischen, ideologischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Verhältnisse und Entwicklung in den Oststaaten unter besonderer Berücksichtigung der Sowjetunion, der Auswirkungen dieser Verhältnisse und Entwicklungen auf die Politik anderer Staaten, der Entwicklungen in den kommunistischen und kommunistisch beeinflußten Parteien anderer Staaten, für Zwecke der Bundesregierung, – Studium der historischen und philosophischen Grundlagen der kommunistischen Bewegungen und Regime und des Marxismus-Leninismus in seinen Varianten, soweit sie für das Verständnis der gegenwärtigen Entwicklung von Bedeutung sind.
6.2.3 **Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp)** Carl-Diem-Weg 4 5000 Köln 41 Telefon: (02234) 76011	Das BISp als nicht-rechtsfähige Bundesanstalt hat zur Aufgabe, – die wirtschaftliche Zweckforschung auf dem Gebiet des Sports zu fördern, – bei Planung und Errichtung bundeszentraler und bundeseigener Sportanlagen mitzuwirken sowie Forschungen zur Weiterentwicklung von Sportgeräten zu fördern, – eine bundeszentrale Dokumentation und Information auf dem Gebiet des Sports zu betreiben.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
30,2	30,7	31,3	238	239	242,5
1,9	1,9	2,0	20	20	20
6,0	6,3	7,0	72	79	78
10,6	9,1	9,3	56	60,5	61,5

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.2.4 **Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG)** Richard-Strauß-Allee 11 6000 Frankfurt am Main 70 Telefon: (069) 6333-1	Das IfAG als nachgeordnete Bundesbehörde hat die Aufgaben, – wissenschaftliche Forschung auf allen Gebieten des Vermessungswesens (Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie), – Aufbereitung der Forschungsergebnisse für die Praxis. Ziel ist die Fortentwicklung von Informationsmöglichkeiten über Zustand und Veränderung der Erdoberfläche und ihres Außenraums, der Erdgestalt sowie bestimmter geophysikalischer Phänomene, – Bearbeitung der amtlichen topographischen Kartenwerke des Bundesgebietes, – Betreibung der Satellitenbeobachtungsstation Wettzell im Bayerischen Wald, – Aus- und Fortbildung von Fach- und Führungskräften aus Entwicklungsländern, – fachtechnische Beratung beim Umweltschutz. Das Institut bildet zugleich die Abteilung II des Deutschen Geodätischen Forschungsinstituts (DGFI), das von der Deutschen Geodätischen Kommission (DGK) betrieben wird. Das IfAG unterhält eine Außenstelle in Berlin.
6.3 Geschäftsbereich des Bundesministers für Wirtschaft (BMWi)	
6.3.1 **Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)** Unter den Eichen 87 1000 Berlin 45 Telefon: (030) 81041	Die BAM ist eine Bundesoberbehörde sowie eine Forschungs- und Prüfanstalt und hat – gesetzliche Aufgaben: Erteilung von Zulassungen, Richtlinien und Auflagen, insbesondere auf dem Gebiet des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe (SprengstoffG), des Waffengesetzes und des Gesetzes über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR). – Forschungs- und Prüfaufgaben: Förderung der Entwicklung der deutschen Wirtschaft durch das Betreiben der Werkstoff- und Materialforschung sowie Weiterentwicklung der Materialprüfung und der chemischen Sicherheitstechnik.
6.3.2 **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)** Stilleweg 2 Postfach 51 01 53 3000 Hannover 51 Telefon: (0511) 643-0	Die BGR ist die zentrale Bundesbehörde im Bereich Geowissenschaften und Rohstoffe. Schwerpunkte: Beratung der Bundesministerien, Technische Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, Untersuchungen zum Umweltschutz und zu Standortfragen der Endlagerung, Meeres- und Antarktisforschung, instrumentelle und methodische Entwicklungen.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
23,0	27,9	27,9	297	298	300
97,3	100,1	106,7	1 008	1 025	996
61,5	66,1	69,7	580	605	606

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.3.3 **Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)** Bundesallee 100 3300 Braunschweig Telefon: (0531) 592-0	Die PTB ist als das nationale netrologische Staatsinstitut zuständig für die Einheitlichkeit der Maße. Sie ist eine Bundesoberbehörde mit den Aufgaben: – Forschung und technische Entwicklung auf allen Gebieten des physikalisch-technischen Meßwesens – Entwicklung der physikalischen und technischen Einheiten – Gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen und Zulassungen nach dem Eichgesetz, dem Atomgesetz, Waffengesetz, Spielgeräteverordnung – Staatliche Verwahrung von Kernbrennstoffen – Errichtung und Betrieb von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle – Prüfungen von Meßgeräten, Apparaturen und Werkstoffen ohne gesetzliche Verpflichtungen.
6.4 Geschäftsbereich des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML)	
6.4.1 **Bundesforschungsanstalt für Ernährung** Engesserstraße 20 7500 Karlsruhe 1 Telefon: (0721) 60114-16	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Ernährungs-, Lebensmittel- und Haushaltswissenschaften sowie verwandter Fachgebiete.
6.4.2 **Bundesanstalt für Milchforschung** Hermann-Weigmann-Straße 1 2300 Kiel 14 Telefon: (0431) 6091	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Milchwissenschaft und verwandter Wissenschaften.
6.4.3 **Bundesanstalt für Fleischforschung** E.-C.-Baumann-Straße 20 8650 Kulmbach Telefon: (09221) 8031	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet des Fleisches und der Fleischerzeugnisse sowie verwandter Wissenschaften.
6.4.4 **Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung** Schützenberg 12 4930 Detmold Telefon: (05231) 23451	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Getreide- und Kartoffelverarbeitung sowie verwandter Wissenschaften.
6.4.5 **Bundesanstalt für Fettforschung** Piusallee 68 und 76 4400 Münster (Westf.) Telefon: (0251) 43510	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Nahrungsfette (außer Butter) und deren Rohstoffe.
6.4.6 **Bundesforschungsanstalt für Fischerei** Palmaille 9 2000 Hamburg 50 Telefon: (040) 389050	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Fischerei und verwandter Wissenschaften.
6.4.7 **Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL)** Bundesallee 50 3300 Braunschweig Telefon: (0531) 5961	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Landbauwissenschaften und verwandter Wissenschaften.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
284,2	272,9	254,9	1 470	1 464	1 476
13,4	18,2	13,5	196	192	190
24,5	24,2	19,5	229	229	228
10,2	10,7	9,4	107	106	105
11,5	12,4	11,5	158	156	155
2,5	2,6	2,9	34	34	33
17,0	15,4	15,1	174	174	173
82,6	83,2	78,1	858	862	845

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.4.8 **Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin und Braunschweig** Messeweg 11/12 3300 Braunschweig Telefon: (0531) 3991 Königin-Luise-Straße 19 1000 Berlin 33 (Dahlem) Telefon: (030) 83041	Selbständige Bundesoberbehörde mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten und des Pflanzenschutzes sowie verwandter Wissenschaften. Ihre Aufgaben ergeben sich vor allem aus dem Pflanzenschutzgesetz.
6.4.9 **Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere** Paul-Ehrlich-Straße 28 7400 Tübingen 1 Telefon: (07071) 6031	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der virusbedingten Tierkrankheiten und verwandter Wissenschaften; sie nimmt die ihr nach dem Viehseuchengesetz zugewiesenen Aufgaben wahr.
6.4.10 **Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof** 6741 Siebeldingen/Pfalz Telefon: (06345) 410	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Rebenzüchtung und verwandter Wissenschaften.
6.4.11 **Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung** Bornkampsweg 2070 Ahrensburg Telefon: (04102) 51121	Unselbständige Bundesanstalt mit Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der gartenbaulichen Pflanzenzüchtung und verwandter Wissenschaften.
6.4.12 **Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft** Leuschnerstraße 91 2050 Hamburg 80 Telefon: (040) 739621	Unselbständige Bundesanstalt für Forschungsaufgaben auf den Gebieten der Forst- und Holzwirtschaft sowie verwandter Wissenschaften.
6.4.13 **Zentralstelle für Agrardokumentation und -information** Villichgasse 17 5300 Bonn 2 Telefon: (0228) 357097-99	Unselbständige Bundesanstalt mit Aufgaben der Fachinformation und -dokumentation im Bereich Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
6.5 Geschäftsbereich des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung (BMA)	
6.5.1 **Bundesanstalt für Arbeitsschutz** Vogelpothsweg 50/52 4600 Dortmund 1 Telefon: (0231) 17631	Die Bundesanstalt als nicht-rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts hat die Aufgabe, Arbeitssicherheit, Gesundheitssituation und Arbeitsbedingungen in Betrieben und Verwaltungen zu analysieren und Problemlösungen zu entwickeln, deren Anwendung sie in der Praxis fördert. Sie ist Anmeldestelle für Gefahrstoffe nach dem Chemikaliengesetz.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
63,1	58,8	49,7	507	536	548
13,6	15,0	11,7	140	140	140
7,5	7,5	7,5	104	104	104
3,5	3,7	3,5	51	52	53
15,2	16,2	13,6	180	180	180
3,3	3,4	3,4	31	31	33
27,8	28,5	37,1	232	232	236

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.5.2 **Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesanstalt für Arbeit (BA)** Regensburger Straße 104 8500 Nürnberg 30 Telefon: (0911) 17-1	Das IAB als Forschungseinrichtung der Bundesanstalt für Arbeit hat die folgenden Aufgaben: Untersuchungen (überregional und regional) zur Lage und Entwicklung des Arbeitsmarktes, insbesondere zur Situation und Struktur der Beschäftigung und der Arbeitslosigkeit, zur Berufsausbildung, zur beruflichen Weiterbildung, zu den Einsätzen der arbeitsmarktpolitischen Instrumente sowie zu Leistungen bei Arbeitslosigkeit.
6.6 Geschäftsbereich des Bundesministers der Verteidigung (BMVg)	
6.6.1 **Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik (FWG)** Klausdorfer Weg 2 — 24 2300 Kiel 14 Telefon: (0431) 726070	Gewinnung wissenschaftlicher Grundlagen für Einsatzunterlagen der Streitkräfte sowie von Erkenntnissen für die maritime Wehrtechnik (Vorhersage des Seegangs, der ozeanographischen Schichtung, des Sedimenttransportes, der Schallausbreitung).
6.6.2 **Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e. V. (FGAN)** Neuenahrer Straße 20 5307 Wachtberg-Werthoven Telefon: (0228) 8521	Die FGAN ist Trägerin von sechs Forschungsinstituten: Forschungsinstitut für Hochfrequenzphysik, Forschungsinstitut für Funk und Mathematik, Forschungsinstitut für Anthropotechnik, Forschungsinstitut für Fernmeldetechnik und Elektronik, Forschungsinstitut für Informationsverarbeitung und Mustererkennung und Forschungsinstitut für Optik. Die Institute bearbeiten überwiegend anwendungsnahe Aufgaben von wehrtechnischem Interesse und werden zu ca. 2/3 durch das BMVg institutionell gefördert; die Restfinanzierung erfolgt durch Projektmittel des BMVg bzw. dessen nachgewordnetem Geschäftsbereich.
6.7 Geschäftsbereich des Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG)	
6.7.1 **Bundesgesundheitsamt (BGA)** Berlin Thielallee 88-92 1000 Berlin 33 Telefon: (030) 83080	Das BGA ist eine Bundesoberbehörde. Zu seinen Aufgaben gehören anwendungsorientierte Forschung, Beratungs- und Exekutivaufgaben, Erstattung von Gutachten sowie medizinalstatistische Arbeiten auf dem Gebiet des öffentlichen Gesundheitswesens. Ziele sind die Verbesserung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes, die Verminderung gesundheitlicher Risiken aus der Umwelt, die Erforschung von Krankheitsursachen und die Früherkennung von Krankheiten, die Krankheitsbekämpfung und die Arzneimittelsicherheit.
6.7.2 **Paul-Ehrlich-Institut, Frankfurt** Paul-Ehrlich-Straße 42-44 6000 Frankfurt Telefon: (069) 636016	Das Paul-Ehrlich-Institut als selbständige Bundesoberbehörde in Frankfurt (Main) hat insbesondere die Aufgabe, Sera und Impfstoffe zu prüfen und zuzulassen, den Verkehr mit Sera und Impfstoffen, Testallergenen, Testsera und Testantigenen zu überwachen sowie entsprechende Forschungen zu betreiben.

[1]) Die Ausgaben des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung sind in den Ausgaben der Bundesanstalt für Arbeit enthalten, da das Institut eine Abteilung der BA ist. Diese Ausgaben sind nicht getrennt nachweisbar.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
– [1]	– [1]	– [1]	90,5	90,5	90,5
2,4	4,4	8,1	143	142	146
35,2	36,0	37,9	347	346	341
161	166	181	1 879	1 820	1 850
37	62	89	178	205	204

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.7.3 **Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln** Postfach 42 05 80 5000 Köln 41 Telefon: (0221) 47241	Das DIMDI als nichtrechtsfähige Bundesanstalt hat die Aufgabe, in- und ausländische Literatur und sonstige Informationen auf dem Gesamtgebiet der Medizin und ihrer Randgebiete unter Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zu erfassen, auszuwerten, zu speichern und der fachlich interessierten Öffentlichkeit laufend oder auf Anfrage bekanntzumachen. Das Institut arbeitet an der Verbesserung von Dokumentations- und Informationssystemen (Literatur- und Befunddokumentation) für den Bereich der Medizin und ihrer Randgebiete und fördert die Aus- und Fortbildung von Personal für die medizinische Dokumentation und Information insbesondere in der Anwendung moderner Techniken.
6.8 Geschäftsbereich des Bundesministers für Verkehr (BMV)	
6.8.1 **Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)** Brüderstraße 53 5060 Bergisch-Gladbach 1 Telefon: (02204) 43-0	Die BASt ist eine technisch-wissenschaftliche Anstalt. Ihr Aufgabenbereich umfaßt die Untersuchungen, Forschungen und Entwicklungen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Baues und der Unterhaltung der Bundesfernstraßen, Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs und der Verminderung der straßenbedingten Umweltbelastung. Sie berät auf ihren Tätigkeitsgebieten gutachtlich auch andere Behörden und interessierte Stellen.
6.8.2 **Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)** Kußmaulstraße 17 7500 Karlsruhe 21 Telefon: (0721) 7501-1	Die BAW ist eine Bundesoberbehörde mit Sitz in Karlsruhe und einer Außenstelle in Hamburg-Rissen. Es ist das zentrale Institut der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) für die gesamte praktische und wissenschaftliche Versuchs- und Forschungsarbeit auf dem Gebiet des Wasser-, Erd- und Grundbaues und der Bautechnik sowie die zentrale Dokumentations- und Informationsstelle für diese Fachgebiete. Ihr sind auch Aufgaben der Datenverarbeitung in der WSV übertragen.
6.8.3 **Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)** Kaiserin-Augusta-Anlagen 15-17 5400 Koblenz Telefon: (0261) 12431	Die BfG ist eine Bundesoberbehörde mit Sitz in Koblenz und einer Versuchs- und Außenstelle auf der Rheininsel Niederwerth. Es ist das wissenschaftliche Institut des Bundes für die Forschung auf den Gebieten Gewässerkunde, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz. Sie berät die Bundesministerien und deren nachgeordnete Dienststellen in Grundsatz- und Einzelfragen, insbesondere die Behörden der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung im Rahmen der Planung, des Ausbaues und Neubaues sowie des Betriebes und der Unterhaltung der Bundeswasserstraßen.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
24	24	24	90	92	95
47,4	46,0	48,9	359	359	354
33,6	33,3	30,7	297	309	309
20,1	19,1	17,5	218	227	228

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.8.4 **Deutsches Hydrographisches Institut (DHI)** Bernhard-Nocht-Straße 78 2000 Hamburg 4 Telefon: (040) 3190-1	Das DHI ist eine Bundesbehörde mit Sitz in Hamburg und unterhält das Erdmagnetische Observatorium Wingst. Ihm obliegen nach dem Seeaufgabengesetz – die Förderung der Seeschiffahrt und Seefischerei durch naturwissenschaftliche und nautisch-technische Forschungen, meeresbiologische Forschungen ausgenommen, – die Prüfung nautischer Instrumente und Geräte der Schiffsausrüstung auf ihre Eignung für den Schiffsbetrieb und ihre sichere Funktion an Bord sowie die Regulierung der Magnetkompasse, – die nautischen und hydrographischen Dienste, – die Herstellung und Herausgabe amtlicher Seekarten und amtlicher nautischer Veröffentlichungen und – die Überwachung des Meerwassers auf Radioaktivität und sonstige schädliche Beimengungen.
6.8.5 **Deutscher Wetterdienst (DWD)** – Zentralamt – Frankfurter Straße 135 6050 Offenbach/Main Telefon: (069) 8062-0	Der DWD ist eine technisch-wissenschaftliche Bundesoberbehörde und hat die Aufgabe, – die meteorologischen Erfordernisse insbesondere auf den Gebieten des Verkehrs, der Land- und Forstwirtschaft, der gewerblichen Wirtschaft, des Bau- und Gesundheitswesens zu erfüllen, – die meteorologische Sicherung der Seefahrt und der Luftfahrt zu gewährleisten, – die Atmosphäre auf radioaktive Beimengungen und deren Verfrachtung zu überwachen, – durch Forschungsarbeiten die Erkenntnisse auf dem Gebiet der Meteorologie zu fördern und – an der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Meteorologie teilzunehmen und die sich daraus ergebenden internationalen Verpflichtungen auf dem Gebiet des Wetterdienstes und des Wetternachrichtendienstes zu erfüllen.
6.9 Geschäftsbereich des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	
6.9.1 **Umweltbundesamt (UBA)** Bismarckplatz 1 1000 Berlin 33 Telefon: (030) 8903-1	Das UBA als Bundesoberbehörde widmet sich der Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Umweltpolitik der Bundesregierung sowie der Fortentwicklung des Standes der Technik und die Erweiterung des Wissens- und Erkenntnisstandes auf dem Gebiet des Umweltschutzes. Weitere Aufgaben u. a.: – die Bereitstellung zentraler Dienste und Hilfen für die Ressortforschung und für die Koordinierung der Umweltforschung des Bundes, – die Bereitstellung von Umweltdaten durch das Informations- und Dokumentationssystem Umwelt (UMPLIS), – Aufklärung der Öffentlichkeit in Umweltfragen. Es hat folgende Außenstellen: – Dokumentationszentrale Wasser in Düsseldorf – Pilotstation in Offenbach (Zentrale des Reinluftmeßnetzes mit Meß- und Probenahmestellen im gesamten Bundesgebiet) – fünf Meßstellen.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
75,4	80,4	87,3	704	703	701
190,5	214,1	223,7	1 972 [2])	1 979 [2])	2 017 [2])
50,0	52,5	60,0	459	470	496

[2]) einschließlich Leerstellen ohne Beamte auf Probe und auf Widerruf

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.9.2 **Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BfANL)** Konstantinstraße 110 5300 Bonn 2 Telefon: (0228) 84910	Die BfANL erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft. Der Forschungsbereich umfaßt den Naturschutz und die biologischen Disziplinen Vegetationskunde und Tierökologie, die Landschaftspflege mit Landschaftsökologie, Landschaftsplanung und Erholungsvorsorge. Sie liefert damit Entscheidungshilfen für die Gesetzgebung, Raumordnungs- und Landschaftspflege. Zu ihren Dienstleistungen gehören laufende Dokumentation und Nachweis der wissenschaftlichen Fachliteratur sowie die Information der Öffentlichkeit.
6.10 Geschäftsbereich des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen (BMP)	
6.10.1 **Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt Darmstadt und Berlin (Außenst.)** Am Kavalleriesand 3 6100 Darmstadt Telefon: (06151) 83-1	Die Deutsche Bundespost betreibt nachrichtentechnische Forschung in ihrem Forschungsinstitut beim Fernmeldetechnischen Zentralamt, um auf dem Gebiet der modernen Nachrichtentechnik eigene wissenschaftliche Fachkompetenz und firmenunabhängiges Urteilsvermögen möglichst frühzeitig verfügbar zu haben. Forschungsschwerpunkte: – Nachrichtenverarbeitung Sprachverarbeitung und digitale Codier- und Übertragsungsverfahren – Vermittlung Strukturen künftiger Vermittlungssysteme – Fernmeldenetze Optimierung vorhandener Netze und Systemanalyse/-synthese des digitalen optischen Teilnehmeranschlusses – Übertragungsverfahren Verfahren auf herkömmlichen und Glasfasersystemen – Leitergebundene Übertragungsmedien Erforschung der Glasfaser – Antennen Spiegelantennen und phasengesteuerte Gruppenantennen – Wellenausbreitung – Festkörperelektronik Entwicklung quaternärer Halbleiterschichten; integrierte Techniken für digitale Breitband-Nachrichtenübertragung – Optoelektronik – Wissenschaftliche Servicefunktionen.
6.10.2 **Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste der Deutschen Bundespost (WIK)** Bahnhofstraße 1 5340 Bad Honnef Telefon: (02224) 1232	Das WIK ist eine Forschungseinrichtung des BMP und betreibt Forschung auf den Gebieten – Post- und Fernmeldepolitik in westlichen Industrieländern, – Gebührenpolitik öffentlicher Unternehmen, – ökonomische und gesellschaftspolitische Wirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologien, – ökonomische Aspekte einzelner Kommunikationsdienste.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
8,6	7,2	6,9	65	63	61
51,6	57,9	59,4	319	319	320
1,0	1,5	1,6	10	11	12

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.11 Geschäftsbereich des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau)	
6.11.1 **Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR)** Am Michaelshof 8 5300 Bonn 2 Telefon: (0228) 826214	Die BfLR ist eine wissenschaftlich unabhängige, nicht rechtsfähige Forschungseinrichtung. Sie erarbeitet wissenschaftliche und informatorische Grundlagen zur Lösung der Aufgaben der Bundesregierung im Bereich der Raumordnung und des Städtebaus. Dazu betreibt sie eigenständige Datenanalyse zur laufenden Raumbeobachtung.
6.12 Geschäftsbereich des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT)	
6.12.1 **Biologische Anstalt Helgoland (BAH, Hamburg)** Notkestraße 31 2000 Hamburg 52 Telefon: (040) 89693-0	Die BAH als Forschungsanstalt erfüllt – Aufgaben nach Maßgabe des BMFT im Gesamtprogramm Meeresforschung und Meerestechnik, – Forschung auf den Gebieten Meeresbiologie und -ökologie, – wissenschaftliche Dienstleistungen, – biologisches Monitoring in der Deutschen Bucht, – nationale und internationale Aufgaben des marinen Umweltschutzes.
6.12.2 **Deutsches Historisches Institut Paris (DHI Paris)** 9, rue Maspéro F-75116 Paris Telefon: (00331) 45202525	Das DHI Paris als unselbständige Bundesanstalt erforscht die deutsch-französischen Beziehungen im Bereich der mittelalterlichen und neueren Geschichte in politischer, wirtschaftlicher, sozialer und kultureller Hinsicht. Es vermittelt auch die fachlichen Beziehungen zwischen deutschen und französischen Historikern.
6.12.3 **Deutsches Historisches Institut Rom (DHI Rom)** Via Aurelia Antica 391 I-00165 Roma Telefon: (00396) 6233011	Das DHI Rom als unselbständige Bundesanstalt erforscht die deutsche und europäische Geschichte einschließlich Musikgeschichte mit Schwerpunkt auf den deutsch-italienischen Beziehungen im Mittelalter und in der Neuzeit. Es pflegt auch die Beziehungen zur gegenwärtigen italienischen Geschichtswissenschaft.
6.12.4 **Deutsches Historisches Institut London (DHI London)** 17 Bloomsbury Square GB-London WC 1A2 LP Telefon: (00441) 404 5486	Das DHI London des Vereins zur Förderung des britisch-deutschen Historikerkreises e. V., Frankfurt am Main, dient der Erforschung der deutsch-britischen Beziehungen und der Edition von Quellen zu diesen Beziehungen aus britischen Archiven und Bibliotheken.
6.12.5 **Deutsches Historisches Institut Washington D.C. (DHI Washington)** 1759 R Street, N.W. Suite 400 Washington, D.C. 20009 USA Telefon: (001202) - 387-3355	Das 1987 gegründete DHI Washington der Stiftung Deutsches Historisches Institut in den Vereinigten Staaten von Amerika mit Sitz in Bonn, dient der kontinuierlichen Zusammenarbeit mit der amerikanischen Geschichtswissenschaft, insbesondere durch Forschung und durch Vermittlung von Quellen aus amerikanischen Archiven und Bibliotheken.

[3]) davon 2 Mio DM für Institutsgebäude
[4]) einschließlich beamtete Hilfskräfte

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
9,1	9,4	9,9	124	120	123
13,5	14,6	15,0	141	140	140
2,4	2,7	4,7 [3])	19	19	19
3,6	3,7	3,9	29 [4])	29 [4])	29 [4])
3,3	3,3	3,4	15	15	15
—	—	2,1	—	—	8

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.12.6 **Deutsches Institut für Japanstudien Tokio** (DIJ Tokio) (in Gründung)	Mit dem DIJ Tokio der Philipp-Franz-von-Siebold-Stiftung, Deutsches Institut für Japanstudien mit Sitz in Bonn, soll ein Beitrag zum deutsch-japanischen Verständnis geleistet werden. Hierzu soll das Institut insbesondere das moderne Japan und die deutsch-japanischen Beziehungen mit Hilfe der Geistes-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften erforschen und Ergebnisse japanischer Forschung auf diesen Gebieten nach Deutschland vermitteln.
6.12.7 **Kunsthistorisches Institut Florenz (KHI Florenz)** Via G. Giusti 44 I-50121 Firenze Telefon: (003955) 2479161	Das KHI Florenz als unselbständige Bundesanstalt dient als internationaler Sammelpunkt für Forschung zur italienischen Kunstgeschichte und fördert u. a. durch Ferienkurse und Seminare die Forschung auf seinem Arbeitsgebiet.
6.12.8 **Orient-Institut Beirut (OI Beirut)** Rue Hussein Beyhum Beirut Libanon z. Z. Ausweichstelle in Istanbul c/o Generalkonsulat Istanbul Postfach 15 00, 5300 Bonn 1	Das Orientinstitut der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft e. V. dient der Zusammenarbeit der deutschen Orientforschung mit den Ländern des vorderen und mittleren Orients und führt Forschungen auf dem Gebiet der arabischen, türkischen und persischen Sprachen und Literatur, der Islamwissenschaft und der Semitistik durch.
6.13 Geschäftsbereich des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft (BMBW)	
6.13.1 **Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)** Fehrbelliner Platz 3 1000 Berlin 31 Telefon: (030) 8683-1	Das BIBB als bundesunmittelbares rechtsfähiges Institut betreibt – Berufsbildungsforschung, Mitwirkung u. a. an der Vorbereitung von Ausbildungsordnungen, Berufsbildungsbericht und der Berufsbildungsstatistik sowie Förderung von Modellversuchen, – Förderung der Bildungstechnologie durch Forschung, – Unterstützung überbetrieblicher Berufsbildungsstätten, – Förderung des berufsbildenden Fernunterrichtes und des Verzeichnisses der anerkannten Ausbildungsberufe.
6.14 Geschäftsbereich des Bundesministers für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ)	
6.14.1 **Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) gGmbH** Fraunhoferstraße 33 — 36 1000 Berlin 10 Telefon: (030) 3418071	Das DIE führt auf der Grundlage unabhängiger wissenschaftlicher Forschung Beratungs- und Ausbildungsaufgaben durch. Es erstellt für öffentliche Institutionen Gutachten zu entwicklungspolitischen Themen und berät sie bei aktuellen Fragen der Zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern. Das DIE bildet Hochschulabsolventen für die berufliche Praxis in der deutschen und internationalen Entwicklungspolitik aus.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1985	Ist 1986	Soll 1987	Ist 1985	Ist 1986	Ist 30. 06. 1987
—	—	—	—	—	—
3,6	3,7	3,5	31	31	31
1,1	1,4	1,5	12	13	13
32,2	33,2	32,6	394	399	396
3,2	3,5	3,9	42	42	41

Schaubild VI/2 (vgl. Tabelle VII/20)

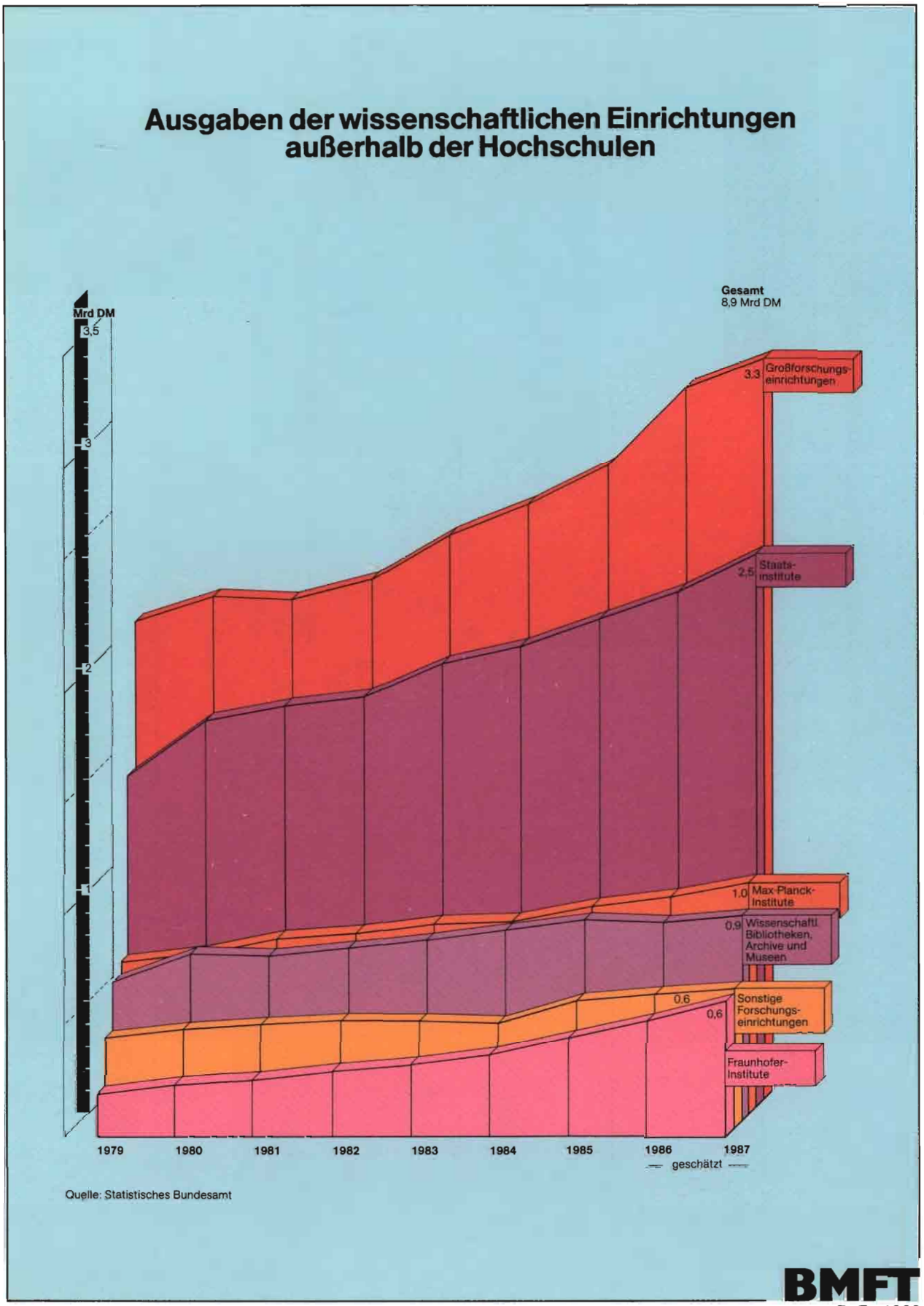
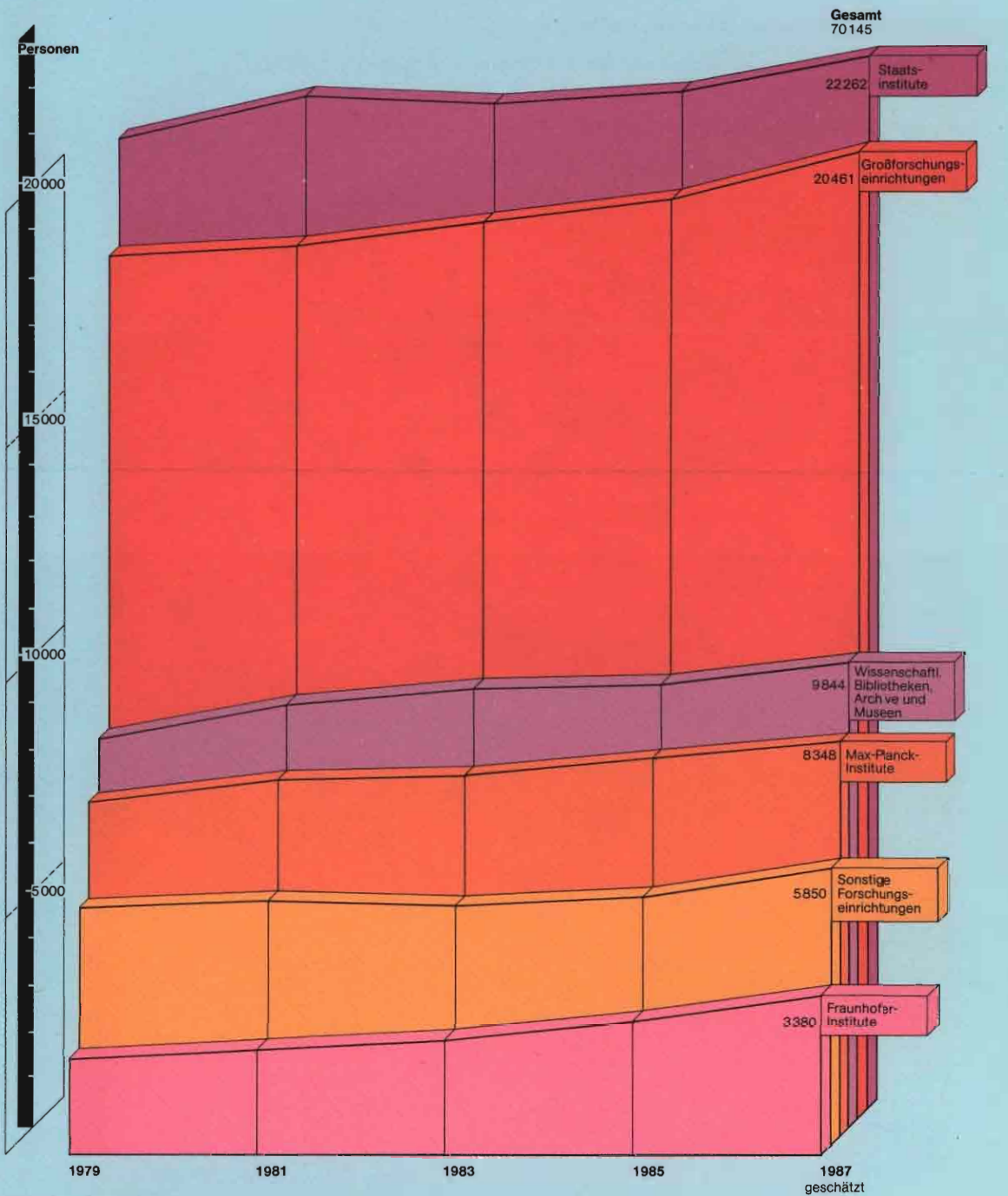


Schaubild VI/3 (vgl. Tabelle VII/34)

Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen
- auf Vollzeit umgerechnet -



Quelle: Statistisches Bundesamt

BMFT
BuFo 1988

7. Überregionale Informationseinrichtungen und zentrale Fachbibliotheken

Die überregionalen Fachinformationseinrichtungen und -zentren sowie die zentralen Fachbibliotheken haben folgende Aufgaben:

- Aufbau von Literatur- und Fakteninformationsbanken
- Angebot und Vertrieb von Informationsdiensten
- Bereitstellung von Informationsbanken für die Online-Nutzung über Fachinformations-Rechenzentren
- Sammlung und Bereitstellung von Literatur.

Übersicht der zentralen Fachinformationseinrichtungen und zentralen Fachbibliotheken

Ressort/Name	Fachinformationsgebiet	Finanzierung	Ausgaben 1986 (Ist) in Mio DM	Personal 1986 (Ist)	Ausgaben 1987 (Soll) in Mio DM	Personal 1987 (Soll)
BMU Umweltbundesamt/ Gruppe UMPLIS (Information und Dokumentation Umwelt), Berlin	Umweltschutz (u. a. Forschungs- und Literaturdatenbank)	Bund (BMU)	2,7	51	2,8	55
BMJ JURIS GmbH Juristisches Informationssystem für die Bundesrepublik Deutschland	Rechtsprechung, Literatur und Normen (Bundesrecht)	Bundesrepublik Deutschland alleiniger Gesellschafter, Stammkapital 5 Mio DM	9,3	40	8,9	42 [1])
BMWi Informationszentrum im HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung, Hamburg	Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftspraxis, wirtschaftsrelevante Nachbardisziplinen	Bund BMWi 50 %; Hamburg 50 %	7,1	104	7,5	101
BMWi Zentralbibliothek der Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsarchiv, Kiel	Wirtschaftswissenschaften	Bund (BMWi) 50 %; Schleswig-Holstein 50 %	10,8	119	10,8	119
BMWi Bundesstelle für Außenhandelsinformation, BfAi, Köln	Außenhandelsinformation	Bund (BMWi)	21,8	155	22,6	160
BMWi Fachinformationszentrum Technik e. V., Frankfurt/M.	Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Maschinenbau, Kraftfahrwesen	Bund (BMWi) Wirtschaft	0,0	48	9,4	51
BMWi Fachinformationszentrum Werkstoffe e. V., Berlin	Hüttenkunde, Werkstoffe, Metallbe- und -verarbeitung	Bund (BMWi) Berlin Wirtschaft	6,3	48	5,7	45
BMWi Deutsches Informationszentrum für Technische Regeln (DITR) im DIN, Berlin	Technische Regeln	Bund (BMWi) Wirtschaft	5,9	27	5,7	24
BMWi Verein Textildokumentation und -information e. V., Ratingen	Textiltechnik	Bund (BMWi) Bayern Wirtschaft	1,0	9	1,0	9

Ressort/Name	Fachinformationsgebiet	Finanzierung	Ausgaben 1986 (Ist) in Mio DM	Personal 1986 (Ist)	Ausgaben 1987 (Soll) in Mio DM	Personal 1987 (Soll)
BMWi Informationszentrum Rohstoffgewinnung, Geowissenschaften, Wasserwirtschaft bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover	Rohstoffgewinnung, Geowissenschaften, Wasserwirtschaft	Bund (BMWi) Niedersachsen	1,2	8	1,2	8
BML Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI), Bonn	Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie Koordinierung der Literatur- und Faktendokumentation	Bund (BML)	3,4 [2]	32	3,4 [2]	32
BMV Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) Bergisch Gladbach	Verkehrsdatenbank, Dokumentation der Verkehrswirtschaft und des Straßenwesens	Bund (BMV)	0,8	6	0,8 [3]	6
BMV Bundesanstalt für Wasserbau	Verkehrswasserbauliche Zentralbibliothek, Literatur-Information und Dokumentationsstelle der Schiffahrtsverwaltungen (WSV des Bundes)	Bund (BMV)	0,12	4	0,12	4
BMFT Fachinformationszentrum Chemie GmbH, Berlin	Chemie einschließlich Grenzgebiete [4]	Bund (BMFT) 50 %; Länder 50 %	16,3	54	17,5	55
BMFT Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik GmbH, Karlsruhe	— Energie, Kernforschung und Kerntechnik, Mathematik, Physik, Astronomie und Astrophysik — Service-Rechenzentruminsbesondere für die Fachinformationssysteme: Energie, Physik und Mathematik; Chemie; Werkstoffe; Rohstoffgewinnung und Geowissenschaften; Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen und Bauwesen; Technik	Bund (BMFT) 85 %; Länder 15 %	32,8	248,5	41,0	248,5
BMFT Informationszentrum Raum und Bau (IRB) der FhG, Stuttgart	Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen und Bauwesen	Bund (BMFT) 90 %; Länder 10 %	8,6	71,5	8,9	71,5

Ressort/Name	Fachinformationsgebiet	Finanzierung	Ausgaben 1986 (Ist) in Mio DM	Personal 1986 (Ist)	Ausgaben 1987 (Soll) in Mio DM	Personal 1987 (Soll)
BMFT Technische Informationsbibliothek an der Universität Hannover (TIB)	Zentralbibliothek für Technik einschl. Chemie, Mathematik, Physik sowie technische und naturwissenschaftliche Literatur vor allem des Auslandes	Bund (BMFT) 30 %; Länder 70 %	14,8	139	16,4	139
BMFT Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) bei der Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute. V., Bonn	Sozialwissenschaften einschl. Bildungswesen, Wirtschaftswissenschaften, Arbeitsmarkt und Berufsforschung	Bund (BMFT)	2,8	13	s. GESIS	s. GESIS
BMFT Zentralarchiv für empirische Sozialforschung (ZA) der Universität Köln, Köln	Originaldaten sozialwissenschaftlicher Umfrageforschung	Bund (BMFT)	2,3	21	s. GESIS	s. GESIS
BMJFFG Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln	Gesundheitswesen, Medizin, Biologie, Sport	Bund (BMJFFG)	22,0	84,5	20,8	86
BMJFFG Zentralbibliothek der Medizin, Köln	Medizin und naturwissenschaftliche Grundlagenfächer, Anthropologie	Bund (BMJFFG) 30 % Länder 70 %	6,3	50	6,3	54
BMJFFG Zentralstelle für Psychologische Information und Dokumentation an der Universität Trier (ZPID)	Datenbank für alle Gebiete der Psychologie und Informationsvermittlung	Bund (BMJFFG) 50 %	—	—	—	— [5]

Ressort/Name	Fachinformationsgebiet	Finanzierung	Ausgaben 1986 (Ist) in Mio DM	Personal 1986 (Ist)	Ausgaben 1987 (Soll) in Mio DM	Personal 1987 (Soll)
BMFT Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS) in Mannheim Ab 1987 Trägerorganisation folgender sozialwissenschaftlicher Serviceeinrichtungen: — Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) bei der Arbeitsgemeinschaft sozialwissenschaftlicher Institute e. V., Bonn, — Zentralarchiv für empirische Sozialwissenschaften bei der Universität Köln (ZA) B. Bis 1986 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Epl. 31) geförderte Einrichtung — Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) e. V. in Mannheim	Bereitstellung und Akquisition von Beständen quantitativer Daten einschl. kontinuierlicher Aufbereitung, Methodenentwicklung und -beratung, Aufbereitung und Bereitstellung faktographischer und bibliographischer Datenbanken sowie Dauerbeobachtung gesellschaftlicher Entwicklungen	Bund (BMFT) 80 % Länder 20 %	—	—	10,6	80

[1]) Ist 30. 6. 1987
[2]) in Bundesanstalten integriert
[3]) 1. 1.—30. 6. 1987 (Ist): 0,4 Mio DM
[4]) Auswertung von Patent- und Zeitschriftenliteratur für Organika, Polymere und Anorganika
[5]) Wird ab 1988 gemeinsam gefördert (1988: 2,0 Mio DM; Personal-Soll 1988: 16)
Quelle: Angaben der zuständigen obersten Bundesbehörden

8. Übersicht über die Projektträger des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT)

Die 14 Projektträger des BMFT sind in der Regel Großforschungseinrichtungen oder sonstige fachlich qualifizierte Einrichtungen, die u. a. für den BMFT wissenschaftlich-technische und administrative Managementaufgaben durchführen.

Der Schwerpunkt der Projektträger-Tätigkeit liegt im Rahmen der direkten und indirekt-spezifischen Projektförderung bei der fachlichen und administrativen Beratung der Antragsteller, der Vorbereitung von Förderentscheidungen sowie der Projektbegleitung und Erfolgskontrolle.

Darüber hinaus nehmen die Projektträger eine Reihe zusätzlicher Aufgaben für den BMFT wahr, wie z. B. Unterstützung bei Planung, Analyse und Bewertung von Programmen, Organisationen von Statusseminaren und Workshops, Management von Großprojekten und Betreuung internationaler Aufgaben.

Projektträger (PT)	Projektträgerschaften
1. Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Notkestraße 85 2000 Hamburg	Projektträgerschaft — Hochenergiephysik/ Synchrotronstrahlung
2. Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DFVLR) Postfach 90 60 58 Linder Höhe 5000 Köln 90	Projektträgerschaften — Umweltschutztechnik — FuE im Dienste der Gesundheit (Schwerpunkt: Forschung zur Bekämpfung von Krankheiten) — Humanisierung des Arbeitslebens — Weltraumforschung/ Weltraumtechnik
3. DECHEMA Deutsche Gesellschaft für chem. Apparatewesen, chem. Technik und Biotechnologie e. V. Postfach 97 01 46 Theodor-Heuss-Allee 25 6000 Frankfurt/ Main 97	Projektträgerschaft — Korrosion und Korrosionsschutz
4. Gesellschaft für Mathematik und Datenververarbeitung (GMD) Schloß Birlinghoven 5105 St. Augustin 1	Zentralbereich Projektträgerschaft und Förderung — Fachinformation — Rechnergestützte Übersetzung, Fachkriminologie
5. Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH (GRS) Postfach 10 16 50 Schwertnergasse 1 5000 Köln 1	Projektträgerschaft — Reaktorsicherheit
6. Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI) Postfach 5 41 6100 Darmstadt 1	Projektträgerschaft — Kern- und Schwerionenforschung
7. Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF) Josephspitalstraße 15 8000 München 2	Bereich Projektträgerschaften — FuE im Dienste der Gesundheit (Schwerpunkt: Präventivmedizin, technische Hilfen für Diagnose und Rehabilitation) — Umwelt — Klimaforschung
8. Kernforschungsanlage Jülich GmbH (KFA) Postfach 19 13 5170 Jülich 1	Projektleitung — Biotechnologie — Nichtnukleare Energieforschung } PBE — Ökologische Forschung } PBE — Nukleare Festkörperforschung — Hochtemperaturreaktor PTH — Material- und Rohstofforschung (Materialforschung, Rohstofforschung, Tribologie, Membrantechnik, Katalyse- forschung, Chem. Technologien) — PLR
9. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK)Postfach 36 7500 Karlsruhe 1	Projektträgerschaft — Wassertechnologie und Schlammbehandlung — Fertigungstechnik — Mittelenergiephysik — Endlagertechnologie
10. VDI/VDE-Technologiezentrum Information GmbH Budapesterstraße 40 1000 Berlin 30	Projektträgerschaft — Mikroperipherik
11. VDI-Technologiezentrum Graf-Recke Straße 4000 Düsseldorf	Projektträgerschaft — Physikalische Technologien — Laserforschung und Lasertechnik
12. Umweltbundesamt Bismarckplatz 1 1000 Berlin 33	Projektträgerschaft — Feste Abfallstoffe
13. AIF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. Bayenthalgürtel 23 5000 Köln 51	Projektträgerschaft — Vertragsforschung KMU — Forschungspersonalzuwachsförderung
14. Bundesgesundheitsamt	Projektträgerschaft AIDS-Forschung

Quelle: BMFT

Teil VII

Statistik

1. Grundlagen der Forschungsstatistik

1.1 Allgemeines

Forschung und Entwicklung gehören zu den wesentlichen sozio-ökonomischen Faktoren einer Volkswirtschaft und bedürfen einer eingehenden statistischen Beschreibung, um fundierte Unterlagen für forschungspolitische Entscheidungen bereitstellen zu können. Der Tätigkeitsbereich Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE) erstreckt sich auf alle Sektoren der Volkswirtschaft und unterscheidet sich von dem weiter gefaßten Bereich der wissenschaftlichen Tätigkeit ebenso wie von den wirtschaftlichen Aktivitäten.

Der Begriff „FuE-Statistik" deckt verschiedene mögliche statistische Serien über die Ressourcen für unterschiedliche Phasen der FuE-Aktivitäten und deren Ergebnisse ab. Das Schwergewicht der FuE-Statistik liegt nach wie vor beim FuE-Input, d. h. den finanziellen und personellen Ressourcen. Die methodischen Arbeiten auf dem Gebiet der FuE-Outputmessung sind jedoch in den letzten Jahren weiter fortgeschritten; nationale und internationale Forschungsergebnisse werden insbesondere in der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) intensiv diskutiert. Die regelmäßige FuE-Berichterstattung der OECD umfaßt derzeit neben den traditionellen Statistiken auch Patentdaten sowie Daten zur Technologischen Zahlungsbilanz und zum Außenhandel mit Hochtechnologiegütern. Abgrenzung, Erfassung und Interpretation dieser Daten sind jedoch wesentlich schwieriger als die des FuE-Inputs, so daß weitere Arbeiten an der Verbesserung der methodischen Grundlagen notwendig sind.

Die FuE-Statistik, die sich in der Bundesrepublik Deutschland überwiegend auf den FuE-Input bezieht, konnte in den letzten Jahren trotz restriktiver Tendenzen im Statistikbereich weiter verbessert werden und hat einen Genauigkeits- und Detaillierungsgrad erreicht, der dem des Auslandes nicht nachsteht. Das vielschichtige Gesamtgebiet von Forschung und Entwicklung hat verschiedenartige Ansatzpunkte für seine statistische Beschreibung mit unterschiedlichen, recht umfangreichen Problemen der Erhebung und Aufbereitung forschungsstatistischen Datenmaterials. Das Fehlen einer einheitlichen FuE-Statistik auf gesetzlicher Grundlage vergrößert die Probleme und setzt weiteren Entwicklungen Grenzen.

Im nachfolgenden werden die Grundlagen der statistischen Erfassung der finanziellen und personellen Ressourcen dargestellt, die weitgehend von den Anforderungen der internationalen Organisationen geprägt wurden.

1.2 Methodische Grundlagen

Die gegenwärtig durchgeführten forschungsstatistischen Erhebungen beruhen auf langjährigen methodischen Vorarbeiten, die hauptsächlich von der OECD eingeleitet wurden. 1963 wurde mit den „Allgemeinen Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und Entwicklung" (Frascati-Handbuch) [1]) das erste Handbuch über die Grundlagen einer Forschungsstatistik vorgelegt, das in Zusammenarbeit von Wissenschaftlern, Fachleuten der OECD-Mitgliedstaaten und dem OECD-Sekretariat zustande kam. Das Handbuch wurde inzwischen aufgrund der Erfahrungen bei den internationalen forschungsstatistischen Erhebungen in allen OECD-Mitgliedstaaten und wegen des zunehmenden Bedarfs an forschungsstatistischem Zahlenmaterial und den damit verbundenen notwendigen Verbesserungen des statistischen Instrumentariums mehrmals revidiert. Die Fassung „Frascati-Handbuch" 1980 liegt auch in der deutschen Übersetzung vor [2]). Es enthält Ausführungen über Grunddefinitionen und Konventionen, Klassifizierungen und Methoden der Messung von FuE-Tätigkeiten auf allen Wissenschaftsgebieten. Darüber hinaus enthält es ein Kapitel über FuE-Deflatoren und FuE-Wechselkurse, ein Kapitel über öffentliche FuE-Finanzierung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen sowie grundlegende Bemerkungen über die Möglichkeiten einer FuE-Outputmessung. Den besonderen Problemen der Erfassung von Forschung und Entwicklung im Hochschulsektor wird durch ein kürzlich fertiggestelltes „Addendum" Rechnung getragen. Die Arbeiten an einer umfassenden Revision des Frascati-Handbuches werden zur Zeit aufgenommen, sie sollen 1992 abgeschlossen sein.

Auch die UNESCO führt regelmäßige Erhebungen der FuE-Ressourcen bei ihren Mitgliedstaaten durch. Die methodisch-theoretischen Grundlagen wurden mit Unterstützung der nationalen Sachverständigen verschiedener Kontinente ständig weiterentwickelt und auf den von der UNESCO veranstalteten Sondertreffen und Konferenzen ausführlich erörtert. Das Ziel ist hierbei die Sammlung von Informationen über wissenschaftliche und technologische Aktivitäten (W- und T-Aktivitäten) in einer Form, die größtmögliche internationale Vergleichbarkeit erlaubt. Die Empfehlungen bezüglich der „internationalen Standardisie-

[1]) The measurement of Scientific and Technical Activities-Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development — „Frascati Manual" 1980, Hrg. OECD, Paris 1981

[2]) Die Messung wissenschaftlicher und technischer Tätigkeiten — Allgemeine Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung, Herausgeber BMFT, Bonn 1982

rung von Statistiken auf dem Gebiet von Wissenschaft und Technologie" wurden von der Generalversammlung der UNESCO im Jahr 1978 angenommen. Soweit es sich um den FuE-Bereich handelt, wurden die Definitionen des Frascati-Handbuchs weitgehend übernommen. Der darüber hinausgehende Bereich Wissenschaft und Technologie wurde definiert und ist Inhalt neuer UNESCO-Erhebungen. Die Empfehlungen bezüglich der internationalen Standardisierung sind von der UNESCO als Handbuch vorgelegt worden[3]). Der von der UNESCO abgedeckte Mitgliederkreis bezieht die osteuropäischen Länder und die Entwicklungsländer ein, wodurch besondere forschungsstatistische Fragestellungen hervortreten, wie z. B. Messung des Technologie-Transfers in weniger entwickelte Länder.

Für Zwecke der Koordinierung der Forschungspolitik in den Ländern der Europäischen Gemeinschaften wurde ein spezielles statistisches Instrumentarium geschaffen, das sich jedoch nur auf die Forschungsfinanzierung durch die zentralen öffentlichen Haushalte erstreckt. Auf der methodisch-theoretischen Grundlage des Frascati-Handbuches wurde die „Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS)"[4]) entwikkelt, die eine funktionale Klassifizierung nach sozioökonomischen Zielen darstellt. Die im Oktober 1966 entwickelte Systematik wurde inzwischen zweimal revidiert, um sie den neueren Orientierungen in den Forschungstätigkeiten anzupassen. Die letzte Revision — NABS 1983 — wurde nach Verabschiedung durch den Unterausschuß FuE-Statistik vom Ausschuß für wissenschaftliche und technische Forschung (AWTF) im November 1983 gebilligt. Auf der Grundlage dieser Systematik werden vom Unterausschuß FuE-Statistik des AWTF bei den EG-Mitgliedstaaten die öffentlich finanzierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung nach den Haushaltsplänen bzw. ihren Entwürfen, also Daten, die noch nicht vom Parlament verabschiedet wurden, erfaßt, analysiert und veröffentlicht.

Das Statistische Amt der Europäischen Gemeinschaften führt keine eigenen forschungsstatistischen Erhebungen durch, ist aber als Sekretariat des Unterausschusses FuE-Statistik in die Arbeiten eingeschaltet.

Erwähnt seien hier auch die Arbeiten des Skandinavischen Rats für angewandte Forschung (NORDFORSK), in dem die Forschungsorganisationen Dänemarks, Finnlands, Norwegens und Schwedens zusammengeschlossen sind. Seine Hauptaufgabe besteht in der Förderung der Zusammenarbeit der skandinavischen Länder auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und industriellen Forschung. 1974 wurde das Nordic-Manual veröffentlicht, das eine Weiterentwicklung des Frascati-Handbuches darstellt und unter besonderer Berücksichtigung der Vergleichbarkeit der Daten zwischen den skandinavischen Ländern erarbeitet wurde.

Weiter sind die entsprechenden Arbeiten des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (CMEA) zu nennen, der sich um eine Anpassung der Erhebungskonzepte und um die Vergleichbarkeit der forschungsstatistischen Daten aus Planwirtschaftssystemen mit denen der westlichen Länder bemühte.

Die Abstimmung und Zusammenarbeit dieser regional und inhaltlich weit gestreuten Arbeiten erfordert erhebliche internationale Kommunikationsfähigkeit und -bereitschaft. Die Zusammenarbeit der Sekretariate der internationalen Organisationen auf diesem Gebiet hat sich wesentlich verstärkt, so daß die Doppelarbeit, die sich unter Berücksichtigung der spezifischen Zielsetzungen der einzelnen Organisationen ergibt, verringert werden konnte. Die Kommunikation ist darüber hinaus durch die regelmäßig stattfindenden Tagungen der Forschungsstatistiker aus den Mitgliedstaaten gewährleistet.

1.3 Rechtsgrundlagen

Die Richtlinien und Empfehlungen der internationalen Organisationen über die FuE-Statistiken werden von den Vertretern der jeweiligen Mitgliedstaaten beschlossen. Eine Berichtspflicht für FuE-treibende Einrichtungen oder Personen kann für die einzelnen Staaten daraus nicht abgeleitet werden. Hierfür bedarf es der entsprechenden Regelungen auf nationaler Ebene.

In der Bundesrepublik Deutschland kann eine Berichtspflicht nur durch gesetzliche Regelung begründet werden.

Da ein Forschungsstatistik-Gesetz, das die Forschungstätigkeit in allen Sektoren der Volkswirtschaft nach einheitlichen Verfahren erfaßt, nicht erlassen worden ist, muß das forschungsstatistische Datenmaterial der einzelnen Sektoren aus unterschiedlichen Quellen ermittelt werden. Die amtliche Statistik kann, infolge der fehlenden gesetzlichen Grundlage, forschungsstatistische Erhebungen nur insoweit durchführen, als sie von anderen Statistikgesetzen mit abgedeckt sind. Über die jährliche Finanzstatistik werden als Grunddaten die staatlichen Ausgaben für Wissenschaft, Forschung und experimentelle Entwicklung ermittelt und die gemäß der Definition des Frascati-Handbuchs FuE betreffenden Teilbeträge in einem zweiten Schritt ausgegliedert. Mit dem gleichen Gesetz ist auch die Erhebung des in staatlichen wissenschaftlichen Einrichtungen beschäftigten Personals abgedeckt. Auch die Datenerhebung bei den überwiegend staatlich finanzierten Forschungseinrichtungen ohne Erwerbszweck stützt sich auf dieses Gesetz (vgl. Gesetz über die Finanzstatistik in der Fassung vom 11. Juni 1980 — BGBl. I S. 673 —, geändert durch das 2. Statistikbereinigungsgesetz vom 19. Dezember 1986). Die Forschungsdaten für den Hochschulbereich basieren auf der Statistik über das Hochschulpersonal und die Hochschulfinanzen, die nach dem Hochschulstatistikgesetz erhoben werden (vgl. Gesetz über eine Bundesstatistik für das Hochschulwesen in der Fassung vom 21. April 1980 — BGBl. I S. 453 —). Eine unmittelbare Erhebung der Daten für die Hochschulforschung kann aus sachlichen Grün-

[3]) Guide to statistics on science and technology, Hrg. UNESCO, Paris 1984

[4]) Nomenclature pour l'Analyse et la Comparaison des Budgets et Programmes Scientifiques, Hrg. EUROSTAT, Luxemburg 1986

den nicht erfolgen, so daß der FuE-Bereich über Koeffizienten ermittelt werden muß (vgl. Abschnitt 1.5: Besonderheiten des Hochschulsektors).

Für die Wissenschaftsausgaben des Bundes wird vom Bundesminister für Forschung und Technologie eine eigene Geschäftsstatistik bei allen Bundesressorts durchgeführt, bei der der FuE-Bereich kenntlich gemacht ist. Die Daten sind nach verschiedenen Kriterien gegliedert und werden neben dem Bundesbericht Forschung auch in den „Statistischen Informationen" des Bundesministeriums für Forschung und Technologie veröffentlicht.

Die Daten des Wirtschaftssektors werden in zweijährigem Rhythmus von der SV-Gemeinnützigen Gesellschaft für Wissenschaftsstatistik mbH (Stifterverband für die deutsche Wissenschaft) erhoben, aufbereitet und analysiert. In die Erhebungen, die auf freiwilliger Basis erfolgen, sind die FuE-betreibenden und finanzierenden Unternehmen und die Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung einbezogen. Seit 1978 fällt im Rahmen des FuE-Personalkostenzuschußprogramms der Bundesregierung das über die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AIF) abgewickelt wird, statistisches Datenmaterial über die FuE-Tätigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen an, die in die Erhebungen des SV nicht einbezogen waren. Dieses Datenmaterial, dessen methodische Grundlage von der des SV abweicht, wird nach Bereinigung und Aufbereitung in die FuE-Statistik des SV integriert. Ein Vergleich der Angaben mit früheren Jahren ist aus diesem Grunde nur noch bedingt möglich. Durch die Änderung der Bedingungen für die Antragstellungen zum FuE-Personalkostenzuschußprogramm ab 1981 haben sich erneut Schwierigkeiten ergeben, die durch vom SV entwickelte Schätzmethoden ausgeglichen werden mußten. Um solchen Änderungen für die Zukunft besser begegnen zu können, ist vorgesehen, die Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten im Wege einer Stichprobe zu erfassen. Ein geeignetes Konzept hierfür wird gegenwärtig erarbeitet.

Für die privaten wissenschaftlichen Institutionen ohne Erwerbszweck, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden, liegen nur Teilangaben und Schätzungen vor.

1.4 Abgrenzung und Gliederung der Erhebungstatbestände

1. Begriffsabgrenzung

Grundlage der Abgrenzung eines Erhebungsgegenstandes ist die Definition. Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE) wird im Frascati-Handbuch 1980 mit systematischer, schöpferischer Arbeit zur Erweiterung des Kenntnisstandes, einschließlich der Erkenntnisse über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft sowie deren Verwendung mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden, definiert.

Die Grenze zwischen Aufarbeitung des vorhandenen Wissens und dem Betreten geistigen Neulands ist trotz der im Frascati-Handbuch gegebenen Beispiele noch unscharf. Für die Forschungsstatistik ist die Negativabgrenzung des FuE-Begriffs leichter zu handhaben. Forschung und Entwicklung ist ein Teilbereich des Oberbegriffs Wissenschaft, der außer FuE die wissenschaftliche Lehre und Ausbildung und andere forschungsverwandte Tätigkeiten umfaßt. Zu letzteren gehören z. B. wissenschaftliche und technische Informationsdienste, Datensammlung für allgemeine Zwecke, Durchführbarkeitsstudien und ähnliches. Hauptkriterium für die Abgrenzung von FuE gegenüber verwandten Tätigkeiten ist das Vorhandensein eines nennenswerten Elements von Weiterentwicklung (vgl. Frascati-Handbuch 1980 — Kapitel II). Oft sind allerdings Forschung und Entwicklung und forschungsverwandte Tätigkeiten so eng miteinander verbunden, daß eine getrennte Nachweisung weder von der finanziellen noch von der personellen Seite her möglich ist. In diesen Fällen muß für forschungsstatistische Erhebungen entweder nach dem Schwerpunkt entschieden werden oder eine Aufteilung mittels Schätzungen erfolgen.

Ebenso schwierig ist die Abgrenzung der drei Elemente von FuE, der Grundlagenforschung, der angewandten Forschung und der experimentellen Entwicklung. Grundlagenforschung wird im Frascati-Handbuch 1980 als „experimentelle oder theoretische Arbeit, die in erster Linie auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse über den zugrundeliegenden Ursprung von Phänomenen und beobachtbaren Tatsachen gerichtet ist, ohne auf eine besondere Anwendung oder Verwendung abzuzielen", definiert. In Fällen, in denen Grundlagenforschung auf gewisse Bereiche allgemeinen Interesses abzielt oder an ihnen ausgerichtet ist, spricht man auch von „anwendungsorientierter Grundlagenforschung". Es zeigt sich jedoch, daß zunehmend Forschungsaktivitäten auf der Grenze zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung liegen, was z. B. die Erhebung der Ausgaben für die Grundlagenforschung erschwert.

Bei der industriellen FuE liegt das Hauptproblem in der Abgrenzung der experimentellen Entwicklung zur Produktion. Hier sind definitorisch die Grenzen zwischen Prototypen und Versuchsanlagen einerseits und Serienfertigung und Übernahme der Versuchsanlagen in den normalen Produktionsablauf andererseits zu ziehen.

Die oben angesprochenen Arbeiten an einer umfassenden Revision des Frascati-Handbuches werden sich insbesondere mit diesen Definitions- und Abgrenzungsproblemen auseinandersetzen müssen.

2. Erhebungsmerkmale und Erhebungseinheit

Wie bereits gesagt, wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt überwiegend die Inputseite der FuE-Tätigkeit, also ihre finanziellen und personellen Ressourcen statistisch erfaßt. Bei Vergleichen zwischen Daten für einzelne Forschungsbereiche eines Landes oder bei internationalen Vergleichen ist zu berücksichtigen, daß eine solche Aufwandstatistik Geldeinheit gleich

Geldeinheit und Forschungsstunde gleich Forschungsstunde setzt, ohne Rücksicht auf die eventuelle unterschiedliche Ergiebigkeit in den einzelnen Bereichen. Diese Aussage ist Angelegenheit einer Output-Messung.

Erfaßt werden die Ausgaben und ihre Finanzierung sowie das in Forschung und Entwicklung tätige Personal. Auf der Ausgabenseite werden die direkten FuE-Ausgaben, gegliedert nach Ausgabearten (Personal-, laufende Sach-, Investitionsausgaben) sowie die Finanzierungsausgaben für FuE-Arbeiten Dritter (Käufe von Dienstleistungen oder Zuschüsse) erhoben. Im staatlichen Bereich ist die Unterscheidung von institutioneller Förderung (Zuschuß) und projektgebundener Förderung (Zuschuß oder Kauf) von Bedeutung. Alle Ausgaben beinhalten Finanztransaktionen, also nicht FuE-Kosten im betriebswirtschaftlichen Sinn (z. B. Investitionsausgaben eines Jahres statt periodenbezogene Abschreibungen auf die FuE gewidmeten Kapitalgüter).

Den Ausgaben stehen auf der Einnahmenseite des fiktiven Forschungsbudgets eigene Mittel bzw. Fremdmittel, die nach Zuwendungs- bzw. Auftraggebern aus den einzelnen Forschungsbereichen des Inlands oder aus dem Ausland (einschließlich der inter- und supranationalen Organisationen) gegliedert sind, gegenüber.

Das in FuE tätige Personal ist nach Art der Beschäftigung in Forscher, Techniker und vergleichbares Personal und Sonstiges Personal sowie nach der Art der Ausbildungsabschlüsse (Hochschulabschluß, übrige Abschlüsse des tertiären Bereichs, mittlere und sonstige Abschlüsse) gegliedert. Da ein genauer Nachweis der auf FuE verwendeten Zeit bei keiner der Kategorien des Personals möglich ist, werden in der Praxis die Personen einer zum FuE-Berichtskreis zählenden Forschungseinrichtung schwerpunktmäßig oder mit Hilfe von FuE-Koeffizienten (FuE-Anteilen) erfaßt (dies gilt insbesondere für die Hochschulen; vgl. auch weiter unten Abschnitt 1.5); die Teilzeitbeschäftigten gehen im staatlichen Bereich schematisch mit dem Vollzeitfaktor 0,5 in die Berechnungen ein, im Wirtschaftssektor dagegen wird von der Dauer der teilweisen Beschäftigung in FuE (in Mann/Frau-Monaten ausgedrückt) ausgegangen.

Erhebungseinheiten sind einmal die FuE betreibenden Unternehmen — wobei als Darstellungseinheit die jeweiligen fachlichen Unternehmensteile FuE fungieren — und zum anderen die Forschung betreibenden Institutionen. In der Vergangenheit wurde hierbei überwiegend das Schwerpunktprinzip angewendet, d. h. alle Institutionen, deren Haupttätigkeit sich auf Forschung und Entwicklung bezieht, wurden mit ihren gesamten Ausgaben (bzw. Personal) von der Erhebung erfaßt und nur in Einzelfällen wurden FuE-fremde Elemente ausgegliedert bzw. Forschungstätigkeiten von Einrichtungen einbezogen, die nicht überwiegend FuE betreiben, letzteres z. B. im Fall der meteorologischen Forschung des Deutschen Wetterdienstes, der als Gesamtinstitution in der Forschungsstatistik sachfremd eingeordnet wäre. Inzwischen wird von diesem Schwerpunktprinzip immer dann abgewichen, wenn zwar die Haupttätigkeit einer Einrichtung Forschung und Entwicklung betrifft, jedoch daneben ein nennenswerter Anteil (etwa 5 % oder mehr) auf andere Tätigkeiten (wie z. B. Informationsdienste oder technische Prüfarbeiten) entfällt, die nicht unmittelbar mit der jeweiligen Forschungstätigkeit dieser Einrichtungen verbunden sind. Auf diese Weise wird die forschungsstatistische Darstellung verfeinert und den Anforderungen internationaler Erhebungen besser entsprochen.

3. Institutionelle Abgrenzung

Die grundlegende institutionelle Gliederung des FuE-Bereichs ist die Unterteilung in Sektoren. In Anlehnung an das System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (SNA)[5] sieht das OECD-Konzept die Bereiche: Wirtschaft, Staat, private Organisationen ohne Erwerbszweck (PNP)[6], Ausland und Hochschulen vor. Letztere sind wegen der Bedeutung der Hochschulen für den FuE-Bereich aus dem Staatssektor ausgegliedert und gesondert nachgewiesen. Bei den privaten Organisationen ohne Erwerbszweck ist zu beachten, daß sie, soweit sie vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen erbringen und von diesen finanziert werden, dem Wirtschaftssektor und soweit sie vorwiegend dem Staat dienen und ganz oder überwiegend staatlich finanziert werden, dem Staatssektor zugeordnet werden. Hieraus ergibt sich, daß der PNP-Sektor nur die unabhängigen und nicht überwiegend staatlich oder von der Wirtschaft finanzierten Forschungseinrichtungen umfaßt und in den internationalen FuE-Statistiken volumenmäßig klein ist. Für die Bundesrepublik Deutschland besteht für diesen Bereich eine Lücke in der statistischen Erhebung, so daß die für diesen Sektor nachgewiesenen Angaben die unterste Grenze darstellen (für die nationale Berichterstattung werden die beiden Sektoren Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck anders abgegrenzt — vgl. Begriffserläuterungen zum statistischen Zahlenmaterial —).

Die UNESCO weist folgende Bereiche nach: Produktivbereich, der in integrierte und nicht-integrierte Forschung unterteilt ist, allgemeine Dienste, Hochschulen und Ausland. Der Produktivbereich umfaßt, ebenso wie der Wirtschaftssektor im OECD-Konzept, die FuE-betreibenden Unternehmensteile einschließlich Deutsche Bundesbahn und Deutsche Bundespost und rechtlich selbständige Unternehmen der öffentlichen Hand sowie die selbständigen Forschungseinrichtungen, die den Unternehmen dienen und von ihnen überwiegend finanziert werden. Darüber hinaus gehören nach dem UNESCO-Konzept auch die Forschungseinrichtungen zum Produktivbereich, deren Forschungsergebnisse bestimmten, gemäß der internationalen Wirtschaftszweigsystematik (ISIC)[7] abgrenzbaren Wirtschaftszweigen zugute kommen, auch wenn sie überwiegend vom Staat oder den Organisationen ohne Erwerbszweck finanziert werden. Für die Bundesrepublik Deutschland ist die Abgrenzung und Bestimmung dieser Institute bisher nicht möglich,

---

[5]) A System of National Accounts — UNESCO — New York, 1968

[6]) Private Non-Profit

[7]) International Standard Industrial Classification

so daß alle überwiegend staatlich finanzierten Forschungseinrichtungen dem Sektor „Allgemeine Dienste" zugeordnet werden, der dem staatlichen Sektor einschließlich dem PNP-Sektor der OECD entspricht.

4. Funktionale Gliederungen

Für die Durchführung von Analysen im FuE-Bereich sind funktionale Gliederungen von weitaus größerer Bedeutung, als die nach Institutionen. Theoretisch wäre es durchaus möglich, ein einheitliches, funktional ausgerichtetes Klassifikationssystem für alle Sektoren festzulegen, aber in der Praxis stößt dies auf Schwierigkeiten. Aus praktischen Erwägungen werden für die einzelnen Sektoren unterschiedliche Systematiken angewendet.

Die hauptsächliche Klassifikation des Wirtschaftssektors ist die nach Wirtschaftszweigen, sie wird sowohl für die in den Unternehmen durchgeführte FuE als auch für die Forschungsinstitute im Wirtschaftssektor angewandt. Für nationale Darstellungen wird hier der amtlichen Wirtschaftszweigsystematik des Statistischen Bundesamtes gefolgt, während bei internationalen Vergleichen die internationale Standardklassifikation ISIC zugrunde gelegt wird.

Eine zweite funktionale Gliederung des Wirtschaftssektors ist die Aufteilung nach Produktgruppen, worunter Erzeugnisbereiche, Produkte und Verfahren zu verstehen sind. Die Analyse nach Produktgruppen zielt auf die tatsächliche wirtschaftliche Ausrichtung der von Einrichtungen des Wirtschaftssektors durchgeführten FuE ab. Hierbei werden die FuE-Daten auf Kategorien verteilt, die sowohl eine bessere internationale Vergleichbarkeit als auch eine tiefergehende Analyse ermöglichen (vgl. Frascati-Handbuch 1980 — 4.3 —). Allerdings können nach dieser Gliederung nur die Aufwendungen eines Unternehmens insgesamt unterteilt werden. Entsprechende Angaben für einzelne Ausgabearten, die Finanzierung oder gar für das in FuE beschäftigte Personal sind nicht möglich.

Die übrigen Sektoren werden nach sechs Wissenschafts- und Technologiezweigen (Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Medizinische Wissenschaften, Agrarwissenschaften, Sozialwissenschaften und Geisteswissenschaften) unterteilt. Als Grundlage hierfür dient die UNESCO-Klassifikation.

Unabhängig von der Sektoreneinteilung liegen für die staatlich finanzierten FuE-Ausgaben auch Systematiken mit sozio-ökonomischer Zielsetzung vor. Ausgangspunkt war hier die Gliederung der Europäischen Gemeinschaften — NABS — die, wie bereits berichtet, ihre zweite Revision erfahren hat. Die NABS 1983 sieht 13 Kapitel mit 87 zweistelligen Positionen vor. Eine weitere Unterteilung ist nur noch bei 3 Positionen, die eine Aufteilung nach Industrieerzeugnissen betreffen, vorgesehen. Auch die Systematiken der OECD und UNESCO sehen eine Gliederung nach sozio-ökonomischer Zielsetzung vor. Im Gegensatz zu der sehr detaillierten Gliederung der EG werden in diesen beiden Systematiken nur 13 Bereiche unterschieden. Alle drei Systematiken sind nicht deckungsgleich, können aber mit Hilfe von Umsteigeschlüsseln voneinander abgeleitet werden.

1.5 Besonderheiten des Hochschulsektors

Die enge Verflechtung von Forschung und Lehre an den Hochschulen wirft für forschungsstatistische Erhebungen erhebliche Probleme auf, die bei den Hochschulkliniken durch die medizinische Betreuung der Patienten weiter erschwert werden. Getrennte Rechnungssysteme, welche die einzelnen Aufgabenbereiche gesondert nachweisen, gibt es im Hochschulbereich nicht. Statistisch erfaßbar sind nur die in der Hochschulfinanzstatistik nach Fächergruppen sowie Lehr- und Forschungsbereichen aufgeteilten Ausgaben und Einnahmen. Weder Daten über die FuE-Ausgaben noch über Forschungspersonal an Hochschulen können den Rechnungs- und Personalunterlagen unmittelbar entnommen werden. Eine verbesserte Erfassung der Drittmittel ist eingeleitet; erste vorläufige Ergebnisse liegen vor. Diese Daten, die vom Wissenschaftsrat erhoben wurden, gehen ausschließlich vom Drittmittelgeber aus (öffentlichen und privaten). In die nationale und internationale FuE-Berichterstattung werden nur die Drittmittel der Hochschulen einbezogen, die durch die Hochschulfinanzstatistik erfaßt werden. Da jedoch nur ein Teil der Drittmittel in die Haushalte der Hochschulen eingestellt wird — ein nennenswerter Teil der Drittmittel wird über Verwahr- oder Sonderkonten abgewickelt — (Ursache dafür sind unterschiedliche gesetzliche Grundlagen in den Bundesländern), ist die Aussagefähigkeit der Hochschulfinanzstatistik in dieser Frage eingeschränkt; die darin ausgewiesenen Drittmittel stellen daher lediglich eine untere Grenze der Drittmittel der Hochschulen dar (vgl. dazu auch „Drittmittel der Hochschulen (vorläufige Ergebnisse) 1970, 1975, 1980 bis 1985", Hrg. Wissenschaftsrat, Köln 1986 sowie H.-W. Hetmeier „Hochschulfinanzen 1978—1985", Wirtschaft und Statistik 10/1987).

Die Trennung der Tätigkeitsbereiche in den Hochschulen erfolgt nach internationaler Übung über Daten zur Arbeitszeitverteilung beim wissenschaftlichen Personal. Diese Daten werden durch Zeitbudgetstudien entweder im Wege einer Totalerhebung bei dem betroffenen Personal oder als Stichprobe oder als laufende Zeitanschreibung mit kurzen Zeitintervallen oder als retrospektive Einschätzung für einen abgelaufenen Zeitraum ermittelt. Einige Staaten haben hierfür Erhebungen durchgeführt. Für die Bundesrepublik Deutschland liegen nur Erkenntnisse von Einzelstudien vor, die kein vollkommenes Bild vermitteln.

Für die praktische Berechnung des personellen und finanziellen Forschungspotentials der Hochschulen wird auf die Ergebnisse der Erhebungen über das Hochschulpersonal und die Hochschulfinanzen zurückgegriffen. Für die einzelnen Hochschularten und Fächergruppen werden FuE-Koeffizienten zugrundegelegt. Diese FuE-Koeffizienten wurden 1975 nach Auswertung nationaler und internationaler Zeitbudgetstudien neu geschätzt. Eine Überprüfung anhand der Ergebnisse einer Untersuchung des Instituts für Demoskopie in Allensbach zur Lage der Forschung an den Universitäten (WS 1976/1977) ergab keine grundlegend abweichenden Erkenntnisse. In der Folgezeit wurden die FuE-Koeffizienten in Zusammenarbeit zwischen Statistischem Bundesamt, Wissenschaftsrat

und Bundesministerium für Forschung und Technologie einige Male geringfügig modifiziert, zuletzt für die OECD-Erhebung 1985. Sie betragen nun:

Universitäten, Gesamthochschulen	
— Sprach- und Kulturwissenschaften, Sport	30 %
— Rechts-, Wirtschafts-, Sozialwissenschaften	35 %
— Mathematik, Naturwissenschaften	45 %
— Humanmedizin	45 %
— Veterinärmedizin	45 %
— Agrar-, Forst-, Ernährungswissenschaften	45 %
— Ingenieurwissenschaften	45 %
— Kunst, Kunstwissenschaften	30 %
Hochschulkliniken *)	
— Humanmedizin	
— klinisch-theoretisch	45 %
— klinisch-praktisch	45 %
Pädagogische, Theologische, Kunsthochschulen	15 %
Fachhochschulen	5 %

*) Anwendung der Koeffizienten nach Abzug eines Krankenversorgungsanteils von 70 % der Ausgaben der Hochschulkliniken bzw. des Personals.

Diese FuE-Anteile sind als Durchschnittswerte für das Hochschulpersonal an deutschen Universitäten zu verstehen; sie bewegen sich im Rahmen der von den übrigen europäischen Staaten in den OECD-Erhebungen angegebenen FuE-Koeffizienten. Inwieweit sie die realen Forschungsmöglichkeiten des Hochschulpersonals wiedergeben, kann ohne eine größere empirische Untersuchung in den Hochschulen derzeit kaum entschieden werden. Im Landesforschungsbericht Baden-Württemberg 1987 wurde ein abweichendes Berechnungsverfahren vorgestellt, das sich bei der Ermittlung der FuE-Koeffizienten auf die Kapazitätsverordnung stützt und dabei ein je Forschungskategorie einheitliches und nicht fächerspezifisch differenziertes Verhältnis zwischen Forschung und Lehre unterstellt. Das Hochschulpersonal wird dabei auf der Basis der in den Haushaltsplänen ausgewiesenen Stellen und nicht — wie oben — des tatsächlich vorhandenen Personals ermittelt (vgl. Landesforschungsbericht Baden-Württemberg 1987, Stuttgart 1987).

1.6 Probleme der FuE-Inputreihen

Die FuE-Inputreihen der finanziellen Ressourcen werfen bezüglich der Erfassung und Bewertung von Preisniveauunterscheidungen Probleme auf. Für Zeitreihenanalysen, die sowohl innerhalb eines Landes als auch bei einem internationalen Vergleich von Interesse sind, müssen die im Zeitablauf eingetretenen Preisveränderungen Berücksichtigung finden. Die Anwendung eines globalen Preisindex wie z. B. den des Bruttoinlandsprodukts gibt angesichts der besonderen Kostenstruktur von FuE nur ungenau die Preisentwicklung wieder. Ein besonders berechneter FuE-Deflator, der die Struktur der Ausgabearten im FuE-Bereich und die zu diesen passenden Preisindexreihen berücksichtigt, wird von den Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften seit Jahren praktiziert (vgl. jährliche Veröffentlichung von Eurostat — Öffentliche Aufwendungen für Forschung und Entwicklung).

Soweit internationale Vergleiche betroffen sind, stellen sich bei den Umrechnungen in eine einheitliche Währung ähnliche Probleme. Die globalen Wechselkurse geben nicht unbedingt die internen Kaufkraftparitäten für FuE-Ressourcen wieder, so daß hier, um zu zutreffenden Ergebnissen zu gelangen, die spezielle Ausgabenstruktur des FuE-Bereichs Berücksichtigung finden muß. Die OECD verwendet in ihrer FuE-Berichterstattung derzeit Kaufkraftparitäten, die sich nicht auf einen spezifischen FuE-Warenkorb, sondern auf das Bruttoinlandsprodukt insgesamt beziehen. Obwohl die so ermittelten Kaufkraftparitäten die Besonderheiten zwischen den einzelnen Staaten im Bereich der FuE-Ressourcen nur sehr grob abbilden, sind sie den Wechselkursen bei internationalen Vergleichen vorzuziehen (vgl. dazu auch Frascati-Manual 1980, Kapitel VII).

1.7 Weiterentwicklung der Forschungsstatistik

Der Schwerpunkt der Anstrengungen zur Weiterentwicklung der Forschungsstatistik liegt seit geraumer Zeit bei der Untersuchung der Möglichkeiten der Output-Messung für diesen Bereich. Insbesondere ist es hier wiederum die OECD, die sich, unterstützt durch die Empfehlungen der zweiten Ad-hoc-Studiengruppe für FuE-Statistik, mit diesen Problemen befaßt. In der Zwischenzeit haben mehrere Seminare und eine größere Konferenz über Wissenschafts- und Technologieindikatoren stattgefunden, um unter den OECD-Mitgliedstaaten eine allgemeine Übereinstimmung über FuE-Output-Indikatoren zu erreichen. Die Sachverständigen der Mitgliedstaaten untersuchten auf den Tagungen verschiedene Indikatorengebiete:

- Innovationstätigkeit, einschließlich der Innovationsmessung selbst und Patentstatistiken,
- Einfluß von Wissenschaft und Technologie auf die Wirtschaft (Technologie und internationaler Handel, technologische Zahlungsbilanz sowie Technologie und Produktivität),
- Wissenschaftsindikatoren, einschließlich bibliometrischer Analysen, Zitationsindizes und peer reviews,
- verschiedene Indikatoren zur Messung des „Inneren Zustandes" der Technologie, die Problematik der Erstellung derartiger Indikatoren sowie Wissenschafts- und Technologieindikatoren im allgemeinen.

Im Zusammenhang mit der Untersuchung der Frage, welchen Beitrag Wissenschaft und Technologie zum wirtschaftlichen Wachstum und zur gesellschaftlichen Entwicklung leisten, wird die Wirkungsweise des

technologischen Fortschritts untersucht; spezielles Interesse liegt bei den nationalen und internationalen Diffusionsprozessen. Empirische Informationen sind bisher kaum vorhanden.

Eines der Probleme beim Gebrauch von Output-Indikatoren ist die Art der verwendeten Daten. Im allgemeinen sind die für die Output-Messung heranzuziehenden Daten nicht für diesen Zweck gesammelt worden, und müssen, um vergleichbare Klassifikationssysteme zu erhalten oder um den Einfluß der Technologie von anderen Einflußvariablen trennen zu können, bereinigt werden (vgl. Frascati-Handbuch 1980, Anhang II).

Ein anderes Problem liegt in der Aufbereitung und Interpretation der erhobenen oder gesammelten Daten. Dies trifft etwa auf Indikatoren zu, die den Forschungs-Output mit Hilfe von Publikationen und Zitationen messen sollen. In den letzten Jahren sind insbesondere auf dem Gebiet der bibliometrischen Indikatoren zahlreiche Studien vorgestellt worden, deren Ergebnisse zum Teil kontrovers diskutiert wurden. Es zeigt sich u. a., daß die Aussagefähigkeit rein quantitativer Indikatoren durch Hinzunahme qualitativer Teil-Indikatoren wesentlich verbessert werden kann. Ganz allgemein sollte sich ein internationaler Vergleich auf mehrere Indikatoren stützen, die den Untersuchungsbereich von verschiedenen Seiten zu betrachten erlauben und die sich in ihrer Aussagefähigkeit möglichst gut ergänzen.

2. Tabellenteil

2.1 Begriffserläuterungen zum statistischen Zahlenmaterial

— *Wissenschaftsausgaben*

Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE), für wissenschaftliche Lehre und Ausbildung und für sonstige verwandte wissenschaftliche und technologische Tätigkeiten. Zu letzteren gehören z. B. wissenschaftliche und technische Informationsdienste, Datensammlung für allgemeine Zwecke, Untersuchungen über die Durchführbarkeit technischer Projekte, immer mit der generellen Einschränkung der Verwendung bekannter wissenschaftlicher Methoden.

— *FuE-Ausgaben*

Nur Ausgaben für FuE, wobei Forschung und experimentelle Entwicklung gemäß Frascati-Handbuch als systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des Kenntnisstandes einschließlich der Erkenntnisse über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft sowie deren Verwendung mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden, definiert ist (vgl. Frascati-Handbuch 1980, § 43).

Die Ausgaben der Hochschulen und Hochschulkliniken sind nur mit den auf FuE entfallenden Teilbeträgen enthalten.

— *Nettoausgaben*

Gesamtausgaben abzüglich Zahlungen von anderen öffentlichen Bereichen. Sie zeigen die aus eigenen Einnahmequellen der jeweiligen Körperschaften zu finanzierenden Ausgaben (Belastungsprinzip).

— *Unmittelbare Ausgaben*

Ausgaben für Personal, laufenden Sachaufwand, Sachinvestitionen sowie laufende und vermögenswirksame Zahlungen an andere Bereiche einschließlich Darlehen und Beteiligungen, soweit es sich nicht um Zahlungen an den öffentlichen Bereich handelt.

Abweichungen gegenüber den Nettoausgaben im wesentlichen durch den Saldo des Zahlungsverkehrs der öffentlichen Haushalte untereinander.

— *Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung*

Alle zur Durchführung von Forschung und Entwicklung im Inland verwendeten Mittel, ungeachtet der Finanzierungsquellen; eingeschlossen sind also auch die Mittel des Auslandes und internationaler Organisationen für im Inland durchgeführte Forschungsarbeiten. *Nicht* hierher gehören dagegen Mittel für FuE, die an internationale Organisationen — auch wenn sie im Inland liegen — oder an das Ausland fließen (vgl. auch Frascati-Handbuch 1980, § 236).

— *Interne Ausgaben*

Alle zur Durchführung von Forschung und Entwicklung im Inland oder innerhalb eines bestimmten Sektors oder innerhalb eines anderen Teilbereichs verwendeten Mittel, ungeachtet der Finanzierungsquellen (Mittel für Forschung und Entwicklung, die an internationale Organisationen oder an das Ausland fließen, sind in dieser Darstellung nicht enthalten) — vgl. auch Frascati-Handbuch 1980, § 206 —.

— *Externe Ausgaben*

Ausgaben für Forschung und Entwicklung, die im Ausland, in internationalen Organisationen oder außerhalb eines bestimmten Sektors oder eines anderen Teilbereichs durchgeführt werden (vgl. auch Frascati-Handbuch 1980, §§ 204 und 235).

— *Staatlich finanzierte FuE-Ausgaben*

Alle von Bund und Ländern finanzierten FuE-Ausgaben, unabhängig von ihrer Durchführung.

— *Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung*

Ausgaben der Unternehmen und der Institutionen für industrielle Gemeinschaftsforschung (IfG), unabhängig von ihrer Finanzierungsquelle.

— *Eigenfinanzierte Aufwendungen der Wirtschaft*

Von der Wirtschaft selbst finanzierte Aufwendungen für Forschung und Entwicklung.

— *Sektorale Gliederung*

○ Wirtschaft (Wirtschaftssektor): private und staatliche Unternehmen (z. B. Bundesbahn und Bundespost), Institutionen für industrielle Gemeinschaftsforschung und private Institutionen ohne Erwerbszweck, die überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden bzw. vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen erbringen (vgl. Frascati-Handbuch 1980, §§ 87—90).

○ Hochschulen (Hochschulsektor): alle Universitäten, Technische Hochschulen, Fachhochschulen und sonstige Einrichtungen des Tertiärbereiches, ohne Rücksicht auf ihre Finanzierungsquellen oder ihren rechtlichen Status. Eingeschlossen sind auch ihre Forschungsinstitute, Versuchseinrichtungen und Kliniken (vgl. auch Frascati-Handbuch 1980, § 117).

○ Staat (Staatssektor ohne Hochschulen): für die *nationale* Berichterstattung (z. B. Tabelle VI/3) wird hier von dem engen Begriff ausgegangen, d. h., daß bei der Finanzierungsseite nur die Mittel der Haushalte von Bund, Ländern und Gemeinden und bei der Durchführung nur die Einrichtungen des Bundes, der Länder und Gemeinden einbezogen sind.

Für die *internationale* Berichterstattung (vgl. z. B. Tabelle VI/25) umfaßt der Staatssektor außerdem die privaten Institutionen ohne Erwerbszweck, die überwiegend vom Staat finanziert werden (z. B. Großforschungseinrichtungen, Institute der Max-Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft) und bezieht auf der Finanzierungsseite auch ihre Eigeneinnahmen ein (vgl. auch Frascati-Handbuch 1980, §§ 101 und 102).

○ Private Institutionen ohne Erwerbszweck (PNP-Sektor): für die *nationale* Berichterstattung umfaßt dieser Sektor die privaten Institutionen ohne Erwerbszweck — soweit sie nicht überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden bzw. vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen erbringen. Insbesondere handelt es sich um die überwiegend vom Staat finanzierten Großforschungseinrichtungen, Institute der Max-Planck-Gesellschaft und Institute der Fraunhofer-Gesellschaft.

Für die *internationale* Berichterstattung dagegen sind in diesem Sektor nur die privaten Institutionen ohne Erwerbszweck enthalten, die weder überwiegend von der Wirtschaft noch überwiegend vom Staat finanziert werden (vgl. auch Frascati-Handbuch 1980, §§ 109 bis 112).

○ Ausland: auf der Finanzierungsseite sind hier die Mittel des Auslandes und der internationalen Organisationen für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten innerhalb der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen, während auf der Ausgabenseite die an das Ausland bzw. an internationale Organisationen — auch wenn sie ihren Sitz im Inland haben — fließenden Mittel der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen sind (vgl. auch Frascati-Handbuch 1980, § 124).

— *In Forschung und Entwicklung tätiges Personal (FuE-Personal)*

Alle direkt in FuE beschäftigten Arbeitskräfte ungeachtet ihrer Position (Forscher, technisches und vergleichbares Personal, sonstiges Personal) — vgl. Frascati-Handbuch 1980, § 171 —.

— *Forscher*

Wissenschaftler oder Ingenieure, die neue Erkenntnisse, Produkte, Verfahren, Methoden und Systeme konzipieren oder schaffen (in der Regel Personen mit abgeschlossenem Hochschulstudium) — vgl. Frascati-Handbuch 1980, §§ 184 bis 187 —.

— *Techniker oder vergleichbares Personal*

Personen mit technischer Ausbildung bzw. entsprechender Ausbildung für den nichttechnischen Bereich, die direkt für FuE — in der Regel unter Anleitung eines Forschers — arbeiten (in der Regel Personen mit Fachschulabschluß) — vgl. Frascati-Handbuch 1980, §§ 188 und 189 —.

— *Sonstiges Personal*

Personen, deren Arbeit mit der Durchführung von FuE unmittelbar verbunden ist, d. h. Schreib-, Sekretariats- und Verwaltungspersonal, Facharbeiter, ungelernte und angelernte Hilfskräfte — vgl. Frascati-Handbuch 1980, §§ 190 und 191 —.

— *Vollzeitäquivalent*

Bemessungseinheit für die Vollzeitbeschäftigung eines Arbeitnehmers in einem bestimmten Zeitraum. Diese Einheit dient dazu, die nur teilweise in FuE Beschäftigten in die entsprechende Zahl von voll in FuE Beschäftigten umzurechnen — vgl. Frascati-Handbuch 1980, § 177 ff. —.

2.2 Finanzdaten

2.2.1 Bundesrepublik Deutschland insgesamt

Tabelle VII/1

Wissenschaftsausgaben[1])
der Bundesrepublik Deutschland nach Finanzierungsquellen
— in Mio DM —

Finanzierungsquelle	1979	1981	1983	1984	1985	1986	1987
1. Öffentliche Haushalte							
1.1 Gebietskörperschaften[2])							
a) Bund einschließlich ERP-Sondervermögen[3])	11 096	11 821	13 196	13 495	14 493	14 745	15 693
b) Länder[4])	16 888	19 745	21 323	22 086	23 873	24 133	25 668
c) Gemeinden (Gv)	200	231	229	222	266	266	266
Summe 1.1	**28 184**	**31 797**	**34 748**	**35 803**	**38 632**	**39 144**	**41 627**
1.2 Wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck[5])	422	442	729	907	1 008	1 008	1 008
Summe 1	**28 606**	**32 238**	**35 477**	**36 710**	**39 641**	**40 152**	**42 634**
desgleichen in % des öffentlichen Gesamthaushalts	*6,1*	*6,0*	*6,2*	*6,3*	*6,6*	*6,4*	*6,6*
2. Wirtschaftssektor[6])							
2.1 Gewerbliche Wirtschaft[7])	18 663	22 082	25 459	26 990	31 093	32 700	34 700
2.2 Stiftungen und Spenden[8])	325	398	429	430	434	435	435
Summe 2	**18 988**	**22 480**	**25 888**	**27 420**	**31 527**	**33 135**	**35 135**
3. Öffentliche Haushalte und Wirtschaftssektor (Summe 1 + 2)	**47 594**	**54 718**	**61 365**	**64 130**	**71 168**	**73 287**	**77 769**
desgleichen in % des Bruttosozialprodukts (BSP)	*3,4*	*3,5*	*3,7*	*3,6*	*3,9*	*3,8*	*3,8*

[1]) Ausgaben für FuE einschließlich akademischer Lehre und sonstiger FuE-verwandter Ausgaben.
[2]) Bund bis 1986 Ist, 1987 Soll; Länder bis 1985 Ist, ab 1986 Soll; Gemeinden bis 1985 Ist, ab 1986 Schätzungen.
[3]) Abweichungen gegenüber Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes auf Grund eigener Erhebungen des BMFT.
[4]) Einschließlich der Ländereinnahmen (insbesondere Pflegesatzeinnahmen) für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken.
[5]) Durch Eigeneinnahmen finanzierte Ausgaben der überwiegend vom Staat geförderten Institute; bis 1985 Ist, ab 1986 Schätzungen.
[6]) 1984, 1986 und 1987 Schätzungen.
[7]) Daten aus Erhebungen der Stifterverband-Wissenschaftsstatistik GmbH, ab 1979 unter Einbeziehung der Daten des FuE-Personalkostenzuschußprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen), von Doppelzählungen bereinigt. Im Unterschied zu früheren Veröffentlichungen beziehen sich die von der Wirtschaft finanzierten Ausgaben nur auf die internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft (vgl. Tab. VII/17), hinzu kommen Mittel der Wirtschaft, die in andere Sektoren (z. B. Hochschulen, Ausland) fließen.
[8]) Einschließlich Stiftung Volkswagenwerk.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), Statistisches Bundesamt, SV-Wissenschaftsstatistik GmbH und eigene Berechnungen des BMFT
Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/2

FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung

(Gesamtbudget Forschung)

Jahr [1]	FuE-Ausgaben insgesamt	finanziert durch						
		Gebietskörperschaften [2]		Wirtschaft [3]	Private inländische Institutionen (PNP) [4]	Inländische Quellen zusammen		Ausland
	Mio DM	Mio DM	in % des öffentlichen Gesamthaushalts	Mio DM		Mio DM	in % des BSP	Mio DM
1962	**4 490**	2 278	*2,1*	2 150	62	**4 490**	*1,3*	—
1963	**5 380**	2 627	*2,2*	2 670	83	**5 380**	*1,4*	—
1964	**6 570**	3 192	*2,5*	3 279	89	**6 560**	*1,6*	10
1965	**7 910**	3 746	*2,7*	4 060	94	**7 900**	*1,7*	10
1966	**8 840**	4 220	*2,9*	4 500	100	**8 820**	*1,8*	20
1967	**9 740**	4 796	*3,1*	4 807	107	**9 710**	*2,0*	30
1968	**10 550**	4 960	*3,1*	5 454	106	**10 520**	*2,0*	30
1969	**12 250**	5 674	*3,2*	6 399	147	**12 220**	*2,0*	30
1970	**14 800**	6 900	*3,5*	7 610	190	**14 700**	*2,2*	100
1971	**18 000**	8 700	*3,9*	8 735	315	**17 750**	*2,4*	250
1972	**19 250**	9 600	*3,8*	9 180	270	**19 050**	*2,3*	200
1973	**20 460**	10 350	*3,7*	9 624	266	**20 240**	*2,2*	220
1974	**22 290**	11 350	*3,6*	10 340	280	**21 970**	*2,2*	320
1975	**24 645**	12 035	*3,4*	11 792	310	**24 137**	*2,3*	508
1976	**25 740**	12 300	*3,3*	12 600	320	**25 220**	*2,2*	520
1977	**27 735**	12 600	*3,3*	14 109	320	**27 029**	*2,3*	706
1978	**31 620**	13 770	*3,3*	16 870	330	**30 970**	*2,4*	650
1979	**34 477**	15 109	*3,2*	18 663	92	**33 864**	*2,4*	613
1980	**36 641**	16 026	*3,2*	19 895	120	**36 041**	*2,4*	600
1981	**39 345**	16 745	*3,1*	22 082	155	**38 982**	*2,5*	363
1982	**42 135**	18 025	*3,2*	23 560	150	**41 735**	*2,6*	400
1983	**43 942**	17 844	*3,1*	25 459	157	**43 460**	*2,6*	482
1984	**46 040**	18 380	*3,2*	26 990	150	**45 520**	*2,6*	520
1985	**51 598**	19 790	*3,3*	31 093	133	**51 016**	*2,8*	583
1986	**53 516**	20 076	*3,2*	32 700	140	**52 916**	*2,7*	600
1987	**56 860**	21 410	*3,3*	34 700	150	**56 260**	*2,8*	600

[1]) Teilweise geschätzt, bis 1985 auf Ist-Basis. Daten ab 1979 revisionsbedingt mit früheren Veröffentlichungen nur bedingt vergleichbar.

[2]) Mittel für Forschungsanstalten des Bundes ab 1979, der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen.

[3]) Daten aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH, ab 1978 unter Einbeziehung der Daten des FuE-Personalkostenzuschußprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen), von Doppelzählungen bereinigt. Dabei beziehen sich die von der Wirtschaft finanzierten FuE-Ausgaben auf die internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft sowie Mittel der Wirtschaft, die in andere Sektoren fließen.

[4]) Aus Eigenmitteln finanziert.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/3

FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach
(Gesamtbudget
— in Mio DM —

Jahr[5])	FuE-Ausgaben insgesamt	Wirtschaft[1])					Staat[2])			
		Ausgaben insgesamt	finanziert durch				Ausgaben insgesamt	finanziert durch		
			Staat	Wirtschaft	Priv. inl. Inst.	Ausland		Staat	Wirtschaft und Priv. inl. Inst.	Ausland
1962	**4 490**	2 450	340	2 110	—	—	240	220	20	—
1963	**5 380**	3 030	400	2 620	10	—	330	310	20	—
1965	**7 910**	4 570	560	3 970	30	10	430	400	30	—
1967	**9 740**	5 650	986	4 617	17	30	530	500	30	—
1969	**12 250**	7 320	1 040	6 222	28	30	660	630	30	—
1971	**18 000**	10 700	1 950	8 464	36	250	890	870	20	—
1973	**20 460**	12 020	2 340	9 448	15	217	1 040	1 020	20	—
1975	**24 645**	14 930	2 862	11 592	12	464	1 235	1 215	20	—
1977	**27 735**	17 360	2 890	13 849	15	606	1 300	1 260	40	—
1979	**34 477**	23 341	4 430	18 349	48	514	1 578	1 508	38	31
1981	**39 345**	26 610	4 835	21 407	58	311	1 709	1 565	129	15
1983	**43 942**	30 462	5 255	24 702	81	424	1 756	1 692	47	17
1985	**51 598**	36 640	5 973	30 108	55	504	1 843	1 767	55	21
1987	**56 860**	40 280	6 155	33 550	65	510	1 860	1 777	61	22

[1]) Unternehmen sowie Institutionen der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IfG). Daten ab 1979 mit den Vorjahren nur bedingt vergleichbar, da ein erweiterter Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen erfaßt wird. Datenbasis: Interne FuE-Ausgaben der Wirtschaft aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH (vgl. Tabelle VII/17) einschließlich der dort nicht vollständig nachgewiesenen FuE-Ausgaben des Staates an den Wirtschaftssektor (1985: rd. 780 Mio DM).

[2]) Bundes-, landes- und gemeindeeigene Einrichtungen einschließlich wissenschaftlicher Museen, Bibliotheken und Archive; Forschungseinrichtungen des Bundes ab 1979, der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen.

[3]) Insbesondere vom Staat überwiegend finanzierte wissenschaftliche Einrichtungen (z. B. Großforschungseinrichtungen, Institute der Max-Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft) sowie sonstige Einrichtungen ohne Erwerbszweck.

[4]) Einschließlich internationaler Organisationen.

[5]) Teilweise geschätzt, bis 1985 auf Ist-Basis; Daten ab 1979 revisionsbedingt mit früheren Veröffentlichungen nur bedingt vergleichbar (insbesondere im Wirtschafts- und Hochschulsektor).

[6]) Bruttoinlandsprodukt (BIP).

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VII/3

durchführenden Sektoren und deren Finanzierung

Forschung)

Private inländische Institutionen ohne Erwerbszweck[3])				Hochschulen			**Im Inland durchgeführte FuE zusammen**		Ausland[4])			Jahr
Ausgaben insgesamt	finanziert durch			Ausgaben insgesamt	finanziert durch		in Mio DM	in % des BIP[6])	Ausgaben insgesamt	finanziert durch		
	Staat	Wirtschaft und Private inl. Inst.	Ausland		Staat	Wirtschaft				Staat	Wirtschaft	
700	638	62	—	910	900	10	**4 300**	*1,2*	190	180	10	1962
750	677	73	—	1 000	990	10	**5 110**	*1,3*	270	250	20	1963
1 000	916	84	—	1 450	1 430	20	**7 450**	*1,6*	460	440	20	1965
1 270	1 160	110	—	1 710	1 610	100	**9 160**	*1,9*	580	540	40	1967
1 310	1 154	156	—	2 250	2 200	50	**11 540**	*1,9*	710	650	60	1969
2 120	1 760	360	—	3 500	3 450	50	**17 210**	*2,3*	790	670	120	1971
2 480	2 190	287	3	4 270	4 200	70	**19 810**	*2,2*	650	600	50	1973
2 955	2 573	338	44	4 590	4 505	85	**23 710**	*2,3*	935	880	55	1975
3 115	2 704	311	100	5 065	4 961	104	**26 840**	*2,2*	895	785	110	1977
3 465	3 310	87	68	5 154	5 044	110	**33 538**	*2,4*	939	816	123	1979
4 085	3 745	303	37	5 874	5 759	115	**38 278**	*2,5*	1 066	841	225	1981
4 237	4 077	119	41	6 256	5 907	349	**42 711**	*2,6*	1 230	912	318	1983
4 946	4 741	147	58	6 696	6 302	394	**50 125**	*2,7*	1 473	1 007	466	1985
5 820	5 578	174	68	7 110	6 660	450	**55 070**	*2,7*	1 790	1 240	550	1987

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/4

Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte nach Aufgabenbereichen und Finanzierungsquellen (Nettoausgaben)

— in Mio DM —

Aufgabenbereich	Jahr[1]	Nettoausgaben insgesamt	finanziert durch			
			Bund[2] (einschl. ERP-Sondervermögen)	Länder[3][4]	Gemeinden[4] (Gv.)	wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck[5]
Hochschulen einschließlich Hochschulkliniken[6]	1979	**16 273,0**	1 062,5	15 210,5	—	.
	1980	**17 963,1**	1 081,3	16 881,8	—	.
	1981	**18 845,3**	1 036,6	17 808,7	—	.
	1982	**19 757,2**	1 122,0	18 635,2	—	.
	1983	**20 656,7**	1 444,1	19 212,6	—	.
	1984	**21 241,4**	1 391,8	19 849,6	—	.
	1985	**22 599,0**	1 239,7	21 359,3	—	.
	1986	**22 720,9**	1 386,6	21 334,3	—	.
	1987	**23 977,2**	1 280,4	22 696,8	—	.
Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen[7]	1979	**12 332,8**	10 033,0	1 677,9	200,1	421,8
	1980	**13 065,8**	10 467,9	1 815,8	222,3	559,8
	1981	**13 392,9**	10 784,4	1 936,3	230,5	441,7
	1982	**14 810,8**	11 978,2	2 047,6	210,1	574,9
	1983	**14 820,3**	11 751,4	2 110,2	229,4	729,3
	1984	**15 468,8**	12 103,5	2 236,4	221,9	907,0
	1985	**17 041,6**	13 253,3	2 514,1	266,2	1 008,0
	1986	**17 430,8**	13 358,4	2 798,2	266,2	1 008,0
	1987	**18 657,0**	14 412,1	2 970,7	266,2	1 008,0
Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte insgesamt	1979	**28 605,8**	11 095,5	16 888,3	200,1	421,8
	1980	**31 028,9**	11 549,2	18 697,6	222,3	559,8
	1981	**32 238,2**	11 821,0	19 745,0	230,5	441,7
	1982	**34 568,0**	13 100,2	20 682,8	210,1	574,9
	1983	**35 476,9**	13 195,5	21 322,7	229,4	729,3
	1984	**36 710,3**	13 495,3	22 086,1	221,9	907,0
	1985	**39 640,6**	14 493,0	23 873,4	266,2	1 008,0
	1986	**40 151,7**	14 745,0	24 132,5	266,2	1 008,0
	1987	**42 634,2**	15 692,5	25 657,5	266,2	1 008,0

[1]) Bund bis 1986 Ist, 1987 Soll; Länder bis 1985 Ist, ab 1986 Soll; Gemeinden bis 1985 Ist, ab 1986 Schätzungen; wissenschaftliche Organisationen bis 1985 Ist, ab 1986 geschätzt.

[2]) Abweichungen gegenüber Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes aufgrund eigener Erhebungen des BMFT; geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen.

[3]) Einschließlich der Ländereinnahmen (insbesondere Pflegesatzeinnahmen) für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken.

[4]) Länderweise Aufgliederung siehe Tabelle 15.

[5]) Finanziert durch Eigeneinnahmen der überwiegend vom Staat geförderten Institutionen.

[6]) Hochschulen einschließlich Bundeswehruniversitäten, aber ohne die unter Ziffer 2 enthaltenen Zahlungen an die DFG (und ohne die für Sonderforschungsbereiche); einschließlich Zusetzung der kaufmännisch buchenden Kliniken.

[7]) Einschließlich entsprechender Ausgaben aus dem Verteidigungshaushalt.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie, Statistisches Bundesamt Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/5

Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte nach Aufgabenbereichen und Ausgabearten (unmittelbare Ausgaben)

— in Mio DM —

Aufgabenbereich	Jahr[1]	**Unmittelbare Ausgaben insgesamt[2]**	davon			
			Personalausgaben	sonstige laufende Ausgaben	Baumaßnahmen	sonstige Investitionen
Hochschulen einschließlich Hochschulkliniken[3]	1979	**16 508,0**	10 327,0	3 793,6	1 396,7	990,7
	1980	**18 173,3**	11 261,5	4 186,6	1 629,9	1 095,2
	1981	**19 179,1**	12 076,2	4 411,2	1 670,3	1 021,4
	1982	**20 043,2**	12 590,1	4 620,5	1 843,2	989,4
	1983	**20 993,2**	13 122,4	4 963,4	1 777,4	1 130,0
	1984	**21 599,5**	13 507,5	5 326,6	1 487,1	1 278,4
	1985	**22 825,0**	14 083,9	5 827,0	1 457,4	1 456,8
	1986	**22 939,1**	.	.	.	.
	1987	**24 217,3**	.	.	.	.
Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen[4]	1979	**12 122,5**	2 786,8	6 865,8	355,3	2 114,6
	1980	**12 969,6**	3 113,5	6 982,6	512,4	2 361,1
	1981	**13 295,2**	3 301,9	6 918,4	508,2	2 566,7
	1982	**14 663,8**	3 412,3	7 529,3	525,8	3 196,4
	1983	**14 655,6**	3 598,9	7 864,7	589,4	2 602,4
	1984	**15 289,9**	3 825,9	8 140,4	622,1	2 701,3
	1985	**16 758,6**	3 993,9	9 213,9	671,6	2 879,3
	1986	**17 144,0**	.	.	.	.
	1987	**18 350,1**	.	.	.	.
Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte insgesamt	1979	**28 630,5**	13 113,8	10 659,4	1 752,0	3 105,3
	1980	**31 142,9**	14 375,0	11 169,2	2 142,3	3 456,3
	1981	**32 474,3**	15 378,1	11 329,6	2 178,5	3 588,1
	1982	**34 707,0**	16 002,4	12 149,8	2 369,0	4 185,8
	1983	**35 648,8**	16 721,3	12 828,1	2 366,8	3 732,4
	1984	**36 889,4**	17 333,4	13 467,0	2 109,2	3 979,7
	1985	**39 583,6**	18 077,8	15 040,9	2 129,0	4 336,1
	1986	**40 083,1**	.	.	.	.
	1987	**42 567,4**	.	.	.	.

[1] Bund bis 1986 Ist, 1987 Soll; Länder bis 1985 Ist, ab 1986 Schätzung; Gemeinden bis 1985 Ist, ab 1986 Schätzungen; wissenschaftliche Organisationen bis 1985 Ist, ab 1986 geschätzt.

[2] Abweichungen gegenüber Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes aufgrund eigener Erhebungen des BMFT; geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen.

[3] Hochschulen einschließlich Bundeswehruniversitäten, aber ohne die unter Ziffer 2 enthaltenen Zahlungen an die DFG (und ohne die für Sonderforschungsbereiche); einschließlich Zusetzung der kaufmännisch buchenden Kliniken.

[4] Einschließlich entsprechender Ausgaben aus dem Verteidigungshaushalt.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie, Statistisches Bundesamt Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/7

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft,

Ressort/Einzelplan	1979 Ist		1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
Bundeskanzleramt	7,1	7,1	8,3	8,3	9,0	9,0	9,6	9,6
Auswärtiges Amt	98,5	23,7	108,3	23,6	114,3	26,3	118,8	29,1
Bundesminister des Innern[1]	173,7	84,7	206,3	99,4	224,0	103,2	224,0	102,9
Bundesminister der Justiz	1,6	1,6	1,9	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7
Bundesminister für Wirtschaft	927,4	775,9	1 278,6	1 065,5	1 259,4	1 038,5	1 205,5	958,2
Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten[1]	242,9	213,3	261,7	227,8	271,9	235,6	284,9	246,5
Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung	40,6	27,8	54,7	36,9	56,6	36,2	42,7	27,7
Bundesminister für Verkehr	181,4	109,3	203,1	123,7	207,6	122,3	222,6	134,8
Bundesminister der Verteidigung	2 008,6	1 855,8	1 700,4	1 559,3	1 824,7	1 695,1	1 993,0	1 867,9
Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit[1]	201,4	119,1	276,7	183,5	310,7	209,5	315,3	208,0
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit[1]	146,4	126,9	135,4	114,9	153,6	132,4	176,0	151,5
Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit	31,0	27,7	26,3	22,9	28,0	24,4	55,2	51,4
Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau	57,2	56,9	88,6	88,2	81,9	81,3	68,9	68,2
Bundesminister für innerdeutsche Beziehungen	5,0	5,0	5,6	5,6	5,1	5,1	5,4	5,4
Bundesminister für Forschung und Technologie	5 518,1	5 436,4	5 957,1	5 895,8	6 921,8	6 865,0	6 543,9	6 486,4
Bundesminister für Bildung und Wissenschaft	1 431,8	819,1	1 481,6	881,8	1 607,2	939,0	1 902,8	1 009,4
Zivile Verteidigung	6,3	6,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,7	5,7
Allgemeine Finanzverwaltung	13,7	13,7	18,3	18,3	14,4	14,4	16,6	16,6
Ausgaben insgesamt	**11 092,7**	**9 710,2**	**11 818,2**	**10 362,5**	**13 097,5**	**11 544,5**	**13 192,7**	**11 380,9**

[1]) Für Vergleichszwecke wurden die bis 1986 in den Zuständigkeitsbereich des BMI, BMJFFG und BML fallenden Ausgaben für Umweltschutz, Sicherheit kerntechnischer Anlagen und Strahlenschutz bzw. Umwelt und Naturschutz zum BMU umgesetzt.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VII/7

Forschung und Entwicklung nach Ressorts

— in Mio DM —

1984 Ist		1985 Ist		1986 Ist		1987 Soll		1988 Reg.-Entw.	
ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE
9,7	9,7	11,8	11,8	12,9	12,9	13,6	13,6	12,1	12,1
118,4	29,3	125,4	31,0	125,2	31,4	130,1	33,2	134,4	34,4
229,2	104,4	242,7	104,9	252,3	109,2	254,1	114,1	278,7	119,0
1,9	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5
1 238,0	962,1	1 475,5	1 174,8	1 403,8	1 112,7	1 519,9	1 255,8	1 468,7	1 093,8
289,9	250,4	309,0	264,1	303,7	259,2	284,9	243,8	294,3	252,5
38,6	25,3	43,5	28,2	42,7	27,0	56,0	35,7	63,5	38,7
206,7	128,0	217,8	134,8	213,5	127,6	221,2	129,3	236,8	140,1
2 096,0	1 985,6	2 617,1	2 499,4	2 669,4	2 534,1	2 968,0	2 833,8	2 934,3	2 798,5
297,0	184,3	328,9	196,9	339,6	180,6	387,0	194,0	428,8	217,2
182,1	156,8	187,6	161,7	197,3	170,3	221,5	190,7	207,1	173,4
49,5	45,7	55,8	52,0	56,3	52,6	60,2	55,7	60,1	56,2
66,5	65,9	68,3	67,7	80,1	79,4	56,3	55,6	50,4	49,7
5,7	5,7	7,1	7,1	8,2	8,2	8,7	8,7	8,9	8,9
6 748,7	6 683,0	7 029,9	6 953,9	7 142,2	7 065,4	7 677,9	7 576,2	7 719,7	7 616,1
1 889,2	1 016,3	1 744,5	987,8	1 871,1	1 031,7	1 798,8	1 042,1	1 791,6	1 053,6
5,8	5,8	5,7	5,7	6,0	6,0	8,1	8,1	8,3	8,3
19,7	19,7	17,3	17,3	15,7	15,7	20,9	20,9	55,1	55,1
13 492,5	**11 679,9**	**14 490,2**	**12 701,2**	**14 742,2**	**12 826,3**	**15 689,7**	**13 813,7**	**15 755,4**	**13 730,2**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/8

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

Förderbereich Förderschwerpunkt	1979 Ist		1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
A Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	**1 778,4**	**1 060,2**	**1 887,4**	**1 183,8**	**1 028,6**	**1 263,5**	**2 368,5**	**1 372,5**
A 1 Grundfinanzierung MPG	318,7	318,7	353,5	353,5	361,5	361,5	370,1	370,1
A 2 Grundfinanzierung DFG	400,4	400,4	474,1	474,1	505,2	505,2	500,9	500,9
A 3 Grundfinanzierung FhG	60,8	60,8	83,0	83,0	95,6	95,6	101,3	101,3
A 5 Aus- und Neubau von Hochschulen[1]	998,5	280,3	976,8	273,3	1 066,4	301,3	1 396,1	400,2
B Sonderbereiche der Grundlagenforschung (insbesondere Großgeräte)	**545,7**	**545,7**	**601,4**	**601,4**	**639,2**	**639,2**	**686,8**	**686,8**
C Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	**130,5**	**130,5**	**260,8**	**260,8**	**212,5**	**212,5**	**171,8**	**171,8**
C 1 Meeresforschung	50,9	50,9	50,4	50,4	46,0	46,0	37,9	37,9
C 2 Meerestechnik	71,9	71,9	103,5	103,5	76,0	76,0	86,4	86,4
C 3 Polarforschung	7,6	7,6	106,9	106,9	90,6	90,6	47,5	47,5
D Weltraumforschung und Weltraumtechnik	**637,4**	**637,4**	**662,3**	**662,3**	**695,7**	**695,5**	**710,3**	**710,3**
E Energieforschung und Energietechnologie	**1 957,6**	**1 909,5**	**2 096,7**	**2 070,1**	**2 868,2**	**2 850,8**	**2 452,7**	**2 434,7**
E 1 Kohle und andere fossile Energieträger	393,9	393,9	436,6	436,6	493,4	493,4	361,4	361,4
E 2 Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	189,5	189,5	258,1	258,1	297,4	297,4	244,7	244,7
E 3 Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	1 273,6	1 225,5	1 297,0	1 270,4	1 960,6	1 943,2	1 703,8	1 685,8
E 4 Kernfusionsforschung	100,6	100,6	105,0	105,0	116,7	116,7	142,7	142,7
F Umweltforschung; Klimaforschung; Sicherheitsforschung	**469,0**	**418,6**	**503,0**	**442,4**	**521,8**	**458,4**	**535,4**	**464,3**
F 1 Ökologische Forschung	167,1	143,7	186,3	160,5	202,8	175,4	207,3	177,0
F 2 Umweltschonende und Umweltschutztechnologien	174,7	167,2	150,6	142,7	143,0	134,8	149,9	140,4
F 5 Wasserforschung	49,3	46,2	62,9	59,4	58,2	54,2	47,8	44,2
F 7 Klimaforschung	6,2	6,2	5,5	5,5	9,5	9,5	13,5	13,5
F 8 Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik	71,7	55,3	97,6	74,3	108,4	84,6	117,0	89,3
G Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	**317,3**	**259,4**	**406,1**	**340,3**	**427,0**	**355,4**	**435,8**	**359,6**
H Forschung und Entwicklung zur Humanisierung des Arbeitslebens	**119,3**	**106,5**	**142,1**	**124,3**	**151,8**	**131,4**	**128,1**	**113,1**
I Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)	**497,8**	**497,4**	**375,4**	**375,1**	**492,5**	**492,3**	**541,9**	**541,6**
I 1 Informationsverarbeitung	271,5	271,1	133,3	133,0	115,9	115,6	108,2	107,9
I 2 Technische Kommunikation	73,9	73,9	74,6	74,6	103,4	103,4	100,4	100,4
I 3 Elektronische Bauelemente	99,6	99,6	109,1	109,1	121,1	121,1	123,5	123,5
I 4 Anwendung der Mikroelektronik; Mikroperipherik	12,7	12,7	17,7	17,7	106,1	106,1	169,8	169,8
I 5 Fertigungstechnik	40,0	40,0	40,7	40,7	46,1	46,1	40,0	40,0
K Biotechnologie	**89,3**	**89,3**	**93,7**	**93,7**	**108,8**	**108,8**	**124,3**	**124,3**

[1]) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

Tabelle VII/8

nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten

— in Mio DM —

1984 Ist		1985 Ist		1986 Ist		1987 Soll		1988 Reg.-Entw.	
ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE
2 378,3	**1 418,2**	**2 255,4**	**1 402,8**	**2 422,6**	**1 472,2**	**2 349,0**	**1 482,9**	**2 375,2**	**1 517,6**
392,7	392,7	405,1	405,1	420,4	420,4	430,3	430,3	442,8	442,8
526,5	526,5	541,8	541,8	546,8	546,8	574,6	574,6	595,2	595,2
111,6	111,6	116,3	116,3	126,4	126,4	135,7	135,7	145,9	145,9
1 347,6	387,4	1 192,3	339,7	1 329,0	378,6	1 208,4	342,3	1 191,4	333,8
760,6	**760,6**	**850,6**	**850,6**	**911,0**	**911,0**	**996,2**	**996,2**	**1001,0**	**1 001,0**
226,0	**226,0**	**226,3**	**226,3**	**235,8**	**235,8**	**234,6**	**234,6**	**246,7**	**246,7**
74,0	74,0	82,3	82,3	89,1	89,1	84,1	84,1	90,4	90,4
82,2	82,2	81,9	81,9	85,5	85,5	88,1	88,1	94,4	94,4
69,8	69,8	62,0	62,0	61,2	61,2	62,4	62,4	62,0	62,0
775,1	**775,1**	**830,5**	**830,5**	**917,6**	**917,6**	**1 124,2**	**1 124,2**	**1 241,4**	**1 241,4**
2 345,4	**2 324,8**	**2 274,9**	**2 250,3**	**1 773,9**	**1 750,3**	**1 553,0**	**1 506,4**	**1 417,8**	**1 367,4**
353,8	353,8	307,8	307,8	280,3	280,3	234,5	234,5	211,1	211,1
220,9	220,9	209,9	209,9	181,5	181,5	233,2	233,2	241,5	241,5
1 612,9	1 592,4	1 589,8	1 565,2	1 113,8	1 090,2	885,3	838,7	764,3	713,9
157,8	157,8	167,4	167,4	198,2	198,2	199,9	199,9	200,9	200,9
587,7	**511,6**	**669,0**	**586,5**	**690,0**	**607,2**	**760,6**	**674,6**	**809,2**	**701,4**
219,1	188,8	259,7	228,2	278,6	245,9	308,2	271,6	322,4	283,5
169,3	159,6	184,0	174,0	190,3	179,8	217,6	205,6	209,8	196,5
54,9	50,8	61,0	56,0	52,3	47,6	53,9	49,6	50,7	45,9
18,5	18,5	27,3	27,3	31,2	31,2	42,7	42,7	44,1	44,1
125,9	93,9	137,0	101,0	137,6	102,7	138,2	105,1	182,3	131,2
436,2	**354,5**	**475,9**	**376,4**	**495,3**	**369,9**	**576,3**	**418,5**	**648,4**	**471,4**
114,1	**100,9**	**132,2**	**116,9**	**139,7**	**124,0**	**157,7**	**137,3**	**165,1**	**140,4**
583,2	**583,0**	**623,8**	**623,8**	**787,4**	**787,3**	**855,2**	**854,9**	**799,3**	**799,0**
110,1	109,9	151,5	151,5	185,5	185,5	223,1	222,8	232,6	232,3
129,4	129,4	104,1	104,1	140,9	140,9	156,6	156,6	150,7	150,7
127,8	127,8	167,7	167,7	239,4	239,4	234,6	234,6	224,6	224,6
145,0	145,0	58,9	58,9	65,4	65,4	80,0	80,0	73,6	73,6
70,9	70,9	141,7	141,7	156,2	156,2	161,0	161,0	117,8	117,8
127,8	**127,8**	**146,7**	**146,7**	**177,9**	**177,9**	**221,8**	**221,8**	**239,3**	**239,3**

noch Tabelle VII/8

Förderbereich Förderschwerpunkt	1979 Ist		1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
L Materialforschung; chemische Verfahrenstechnik; physikalische Technologien	**311,8**	**254,2**	**377,1**	**297,0**	**386,3**	**305,4**	**410,5**	**319,8**
L 1 Materialforschung	126,3	97,0	161,4	122,7	178,8	141,0	204,8	166,6
L 2 Chemische Verfahrenstechnik	35,9	35,9	33,3	33,3	28,6	28,6	24,0	24,0
L 3 Physikalische Technologien	149,6	121,2	182,4	141,0	178,9	135,9	181,7	129,2
M Luftfahrtforschung und -entwicklung	**262,7**	**262,7**	**477,9**	**477,9**	**428,7**	**428,7**	**365,2**	**365,2**
N Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)	**340,9**	**294,9**	**337,2**	**294,7**	**347,4**	**298,3**	**311,7**	**260,6**
O Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	**170,0**	**127,8**	**224,8**	**167,1**	**213,2**	**152,0**	**209,9**	**149,9**
O 1 Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	67,7	40,7	90,8	53,8	94,2	56,2	95,6	57,8
O 2 Rohstoffsicherung	102,3	87,0	134,0	113,3	118,9	95,8	114,3	92,1
P Raumordnung und Städtebau; Bauforschung	**178,3**	**154,3**	**236,8**	**203,0**	**219,3**	**186,6**	**209,9**	**176,3**
P 1 Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen	67,6	54,1	91,0	72,0	86,1	67,6	82,5	63,5
P 2 Bauforschung und -technik, Straßenbauforschung	110,7	100,2	145,8	131,0	133,2	119,0	127,4	112,8
Q Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich	**78,5**	**72,6**	**77,2**	**71,6**	**80,4**	**74,7**	**83,7**	**77,6**
R Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	**196,5**	**172,5**	**216,4**	**187,7**	**226,2**	**195,3**	**239,5**	**206,7**
S Bildungs- und Berufsbildungsforschung	**216,2**	**173,9**	**203,8**	**166,0**	**195,8**	**161,5**	**165,0**	**137,0**
T Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	**459,3**	**416,3**	**556,3**	**495,5**	**588,7**	**526,7**	**580,0**	**508,4**
T 1 Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft	300,0	300,0	359,3	359,3	390,0	390,0	375,0	375,0
T 2 Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfer	9,4	9,4	20,1	20,1	22,4	22,4	22,4	22,4
T 3 Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	3,5	3,5	3,9	3,9	6,0	6,0	5,9	5,9
T 4 Übrige indirekte Fördermaßnahmen (ohne indirekt spezifische)	66,6	66,6	79,5	79,5	83,5	83,5	84,7	84,7
T 8 Rationalisierung und wissenschaftlich-technische Ressortdienstleistungen (BMWi)	50,6	7,6	64,4	3,6	65,0	3,1	74,7	3,1
T 9 Übrige Fördermaßnahmen (BMWi)	29,2	29,2	29,2	29,2	21,8	21,8	17,3	17,3
U Fachinformation	**100,9**	**67,4**	**95,0**	**54,6**	**104,1**	**58,4**	**102,7**	**50,0**
V Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	**283,1**	**185,6**	**327,2**	**219,5**	**356,2**	**232,5**	**355,0**	**230,0**
W Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten	**123,4**	**50,8**	**127,0**	**46,4**	**133,2**	**49,3**	**161,2**	**78,2**
A-W Zivile Förderbereiche zusammen	**9 263,9**	**7 887,5**	**10 285,6**	**8 835,2**	**11 425,6**	**9 877,2**	**11 349,9**	**9 538,7**
X Wehrforschung und -technik	**1 828,6**	**1 822,8**	**1 532,8**	**1 527,3**	**1 671,8**	**1 667,2**	**1 842,7**	**1 842,2**
Ausgaben insgesamt	**11 092,7**	**9 710,2**	**11 818,2**	**10 362,5**	**13 097,5**	**11 544,5**	**13 192,7**	**11 380,9**

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

noch Tabelle VII/8

1984 Ist		1985 Ist		1986 Ist		1987 Soll		1988 Reg.-Entw.	
ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE
433,2	**329,6**	**466,0**	**352,1**	**508,4**	**396,7**	**558,2**	**451,1**	**658,6**	**505,2**
210,7	168,4	223,7	180,8	248,1	204,6	267,5	224,2	273,6	227,7
19,9	19,9	20,9	20,9	17,8	17,8	21,4	21,4	22,9	22,9
202,6	141,4	221,4	150,4	242,5	174,3	269,3	205,6	362,1	254,5
428,9	**428,9**	**530,0**	**530,0**	**512,0**	**512,0**	**692,9**	**692,9**	**709,1**	**709,1**
281,0	**230,2**	**266,6**	**210,1**	**280,6**	**220,3**	**301,5**	**236,0**	**292,2**	**222,5**
209,1	**148,8**	**205,8**	**145,0**	**190,3**	**131,3**	**165,2**	**123,3**	**194,4**	**150,9**
105,8	68,2	111,2	73,4	115,8	78,0	102,0	73,7	128,1	98,8
103,3	80,6	94,6	71,7	74,5	53,2	63,3	49,6	66,3	52,1
185,8	**161,6**	**180,9**	**159,0**	**192,7**	**171,4**	**170,4**	**147,7**	**174,7**	**151,8**
71,7	58,0	68,9	56,4	73,5	61,4	64,5	51,6	62,0	49,0
114,1	103,6	112,0	102,6	119,2	110,0	105,8	96,1	112,7	102,8
83,4	**77,4**	**86,4**	**80,2**	**93,8**	**87,0**	**87,2**	**81,2**	**89,8**	**83,7**
243,2	**209,3**	**258,0**	**221,8**	**251,6**	**216,2**	**240,3**	**208,2**	**245,6**	**212,8**
155,1	**127,1**	**158,6**	**161,3**	**132,6**	**134,5**	**177,1**	**149,2**	**176,4**	**148,3**
550,7	**468,3**	**678,5**	**586,0**	**732,1**	**642,1**	**839,8**	**754,4**	**628,1**	**497,6**
320,0	320,0	381,9	381,9	409,0	409,0	475,0	475,0	230,0	230,0
30,2	30,2	51,7	51,7	70,7	70,7	77,6	77,6	82,0	82,0
16,1	16,1	41,9	41,9	48,2	48,2	80,0	80,0	63,0	63,0
84,9	84,9	94,8	94,8	96,8	96,8	101,0	101,0	101,0	101,0
85,5	3,0	94,5	2,0	92,9	2,9	88,6	3,2	133,7	3,2
14,1	14,1	13,7	13,7	14,5	14,5	17,7	17,7	18,4	18,4
105,3	**51,1**	**127,3**	**68,8**	**154,6**	**94,5**	**148,3**	**89,8**	**145,9**	**92,6**
355,2	**227,3**	**386,9**	**245,8**	**410,3**	**265,6**	**434,5**	**288,6**	**450,3**	**292,9**
162,4	**73,7**	**182,8**	**82,8**	**195,5**	**94,6**	**237,5**	**132,6**	**274,0**	**165,4**
11 527,7	**9 715,8**	**12 013,1**	**10 225,0**	**12 234,4**	**10 319,4**	**12 881,5**	**11 006,4**	**12 982,5**	**10 958,4**
1 064,8	**1 964,1**	**2 477,2**	**2 476,4**	**2 507,7**	**2 506,9**	**2 808,2**	**2 807,4**	**2 772,8**	**2 772,0**
13 492,5	**11 679,9**	**14 490,2**	**12 701,2**	**14 742,2**	**12 826,3**	**15 689,7**	**13 813,7**	**15 755,4**	**13 730,2**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/9

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft,

Förderungsart	1979 Ist		1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
1. Projektförderung	**5 742,0**	**5 645,1**	**5 919,3**	**5 853,7**	**6 964,1**	**6 908,9**	**6 455,4**	**6 409,1**
1.1 Direkte Projektförderung	5 362,5	5 265,6	5 456,6	5 391,0	6 374,8	6 319,6	5 814,8	5 768,5
1.2 Indirekte und indirekt-spezifische FuE-Förderung der Wirtschaft [1]	379,5	379,5	462,7	462,7	589,3	589,3	640,6	640,6
2. Institutionelle Förderung	**4 608,0**	**3 376,8**	**5 125,9**	**3 801,9**	**5 390,6**	**3 961,5**	**5 966,5**	**4 269,5**
2.1 Forschungs- und Wissenschaftsförderungsorganisationen	828,0	814,7	968,4	952,3	1 022,3	1 005,6	1 035,4	1 018,6
2.2 Großforschungseinrichtungen	1 469,7	1 469,7	1 614,6	1 614,6	1 649,4	1 649,4	1 792,4	1 792,4
2.3 Institute der „Blauen Liste" [2]	152,8	133,5	193,9	171,0	203,1	176,3	208,5	181,4
2.4 Sonstige Einrichtungen ohne Erwerbszweck	211,5	139,2	226,2	148,4	237,7	155,5	246,9	160,2
2.5 Bundeseigene Forschungseinrichtungen und sonstige Bundesanstalten [3]	946,9	539,0	1 146,1	642,3	1 211,8	673,6	1 287,3	716,8
2.6 Hochschulen [4]	999,1	280,9	976,8	273,3	1 066,4	301,3	1 396,1	400,2
3. Internationale Zusammenarbeit	**742,8**	**688,3**	**773,0**	**706,9**	**742,8**	**674,0**	**770,7**	**702,3**
3.1 Beiträge an Organisationen und Einrichtungen [5]	664,5	650,1	692,4	672,7	657,3	637,1	684,9	664,3
3.2 Projektförderung aus internationalen Titeln	78,3	38,1	80,6	34,2	85,4	36,9	85,9	38,0
Ausgaben insgesamt	**11 092,7**	**9 710,2**	**11 818,2**	**10 362,5**	**13 097,5**	**11 544,5**	**13 192,7**	**11 380,9**
Nachrichtlich: Direkte Projektförderung	*5 362,5*	*5 265,6*	*5 456,6*	*5 391,0*	*6 374,8*	*6 319,6*	*5 814,8*	*5 768,5*
darunter:								
BMFT	*2 978,0*	*2 927,8*	*3 155,3*	*3 135,3*	*3 998,0*	*3 987,2*	*3 377,4*	*3 367,8*
BMWi	*259,9*	*259,9*	*431,5*	*429,3*	*360,7*	*358,4*	*284,4*	*277,1*
BMVg	*1 695,7*	*1 689,9*	*1 393,6*	*1 388,2*	*1 526,9*	*1 522,3*	*1 680,9*	*1 680,5*

[1] Ohne steuerliche Maßnahmen (Zulagen, Sonderabschreibungen).
[2] Einschließlich von Bund und Ländern gemeinsam geförderte landeseigene Einrichtungen.
[3] Bis 1983 einschließlich Bundesakademie für öffentliche Verwaltung.
[4] Aus- und Neubau von Hochschulen, Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.
[5] Mit Sitz im In- und Ausland.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VII/9

Forschung und Entwicklung nach Förderungsarten

— in Mio DM —

1984 Ist		1985 Ist		1986 Ist		1987 Soll		1988 Reg.-Entw.	
ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE
6 589,2	**6 539,1**	**7 405,1**	**7 344,7**	**7 132,2**	**7 069,3**	**7 764,4**	**7 672,7**	**7 411,7**	**7 317,1**
5 973,6	5 923,5	6 697,4	6 636,9	6 367,7	6 304,8	6 834,8	6 743,1	6 802,3	6 707,7
615,6	615,6	707,7	707,7	764,5	764,5	929,6	929,6	609,4	609,4
6 090,1	**4 399,7**	**6 220,2**	**4 571,3**	**6 585,7**	**4 809,1**	**6 714,2**	**5 006,5**	**7 075,4**	**5 225,8**
1 096,2	1 079,0	1 135,1	1 117,0	1 170,5	1 151,7	1 221,0	1 201,6	1 270,7	1 250,6
1 854,2	1 854,2	1 989,3	1 989,3	2 131,0	2 131,0	2 312,8	2 312,8	2 358,9	2 358,9
215,0	186,8	219,1	190,3	230,6	200,2	252,7	217,7	244,1	211,3
248,4	162,9	258,7	169,9	270,6	178,2	288,4	190,5	336,8	228,3
1 328,7	729,5	1 425,8	765,1	1 454,0	769,3	1 430,9	741,5	1 673,6	843,0
1 347,6	387,4	1 192,3	339,7	1 329,0	378,6	1 208,4	342,3	1 191,4	333,8
813,2	**741,1**	**864,8**	**785,3**	**1 024,3**	**947,9**	**1 211,1**	**1 134,5**	**1 268,3**	**1 187,3**
725,5	702,2	770,3	743,0	928,5	903,8	1 106,2	1 083,1	1 161,3	1 134,9
87,7	38,9	94,5	42,3	95,7	44,0	104,9	51,4	107,0	52,4
13 492,5	**11 679,9**	**14 490,2**	**12 701,2**	**14 742,2**	**12 826,3**	**15 689,7**	**13 813,7**	**15 755,4**	**13 730,2**
5 973,6	*5 923,5*	*6 697,4*	*6 636,9*	*6 367,7*	*6 304,8*	*6 834,8*	*6 743,1*	*6 802,3*	*6 707,7*
3 418,7	*3 404,9*	*3 475,6*	*3 456,5*	*3 184,1*	*3 164,5*	*3 204,2*	*3 159,1*	*3 210,4*	*3 164,7*
324,1	*317,2*	*449,7*	*442,9*	*405,4*	*398,8*	*538,3*	*530,6*	*552,2*	*544,3*
1 797,7	*1 797,1*	*2 300,0*	*2 299,2*	*2 318,3*	*2 317,5*	*2 608,4*	*2 607,6*	*2 563,3*	*2 562,5*

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/10 **Ausgaben des Bundes für Wissenschaft,**

Empfängergruppe	1979 Ist		1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
1. Bund	**1 283,1**	**700,0**	**1 498,0**	**822,7**	**1 559,1**	**859,6**	**1 655,3**	**926,7**
1.1 Bundeseigene Forschungseinrichtungen	1 076,8	646,2	1 289,5	761,5	1 365,2	803,3	1 435,7	844,0
1.2 Sonstige Einrichtungen der Bundesverwaltung [1]	206,4	53,9	208,5	61,3	193,8	56,3	219,6	82,6
2. Länder und Gemeinden (Gv.)	**1 504,0**	**904,9**	**1 489,6**	**905,6**	**1 581,0**	**929,0**	**1 881,6**	**1 004,0**
2.1 Forschungseinrichtungen der Länder	66,9	65,2	83,3	81,2	74,9	72,5	76,0	73,3
2.2 Hochschulen und Hochschulkliniken [2]	1 222,4	637,0	1 165,7	592,0	1 289,5	647,1	1 616,3	744,7
2.3 Sonstige Einrichtungen der Länder	131,7	122,4	174,6	168,6	168,0	162,5	143,6	140,3
2.4 Gemeinden, Gemeinde- und Zweckverbände	83,0	80,3	66,0	63,8	48,7	47,2	45,8	45,6
3. Organisationen ohne Erwerbszweck	**3 070,5**	**2 924,6**	**3 474,9**	**3 311,0**	**3 617,6**	**3 443,8**	**3 787,5**	**3 607,0**
3.1 Forschungs- und Wissenschaftsförderungsorganisationen [3] (z. B. MPG, FhG, DFG)	960,0	898,2	1 133,3	1 062,3	1 252,4	1 178,1	1 256,3	1 182,3
3.2 Großforschungseinrichtungen	1 617,0	1 614,4	1 760,7	1 760,5	1 788,0	1 787,9	1 965,8	1 965,8
3.3 Sonstige wissenschaftliche Einrichtungen ohne Erwerbszweck	428,7	359,5	469,8	391,1	476,4	393,8	466,7	380,5
3.4 Übrige Organisationen ohne Erwerbszweck	64,9	52,6	111,0	97,1	100,7	84,0	98,6	78,3
4. Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	**4 404,5**	**4 364,3**	**4 495,1**	**4 482,0**	**5 471,6**	**5 463,7**	**4 934,9**	**4 931,1**
4.1 Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	4 115,9	4 077,0	4 182,0	4 171,3	4 897,4	4 896,3	4 496,6	4 495,5
4.2 Dienstleistungen, soweit von Unternehmen und Freien Berufen erbracht	288,6	287,3	313,2	310,7	574,2	567,4	438,3	435,6
5. Ausland	**830,6**	**816,4**	**860,6**	**841,2**	**868,3**	**848,1**	**933,3**	**912,2**
5.1 Zahlungen an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland	141,1	141,1	140,4	140,4	166,5	166,5	139,4	139,4
5.2 Beiträge an internationale Organisationen und übrige Zahlungen an das Ausland	689,5	675,3	720,3	700,8	701,8	681,6	793,8	772,8
Ausgaben insgesamt	**11 092,7**	**9 710,2**	**11 818,2**	**10 362,5**	**13 097,5**	**11 544,5**	**13 192,7**	**11 380,9**
Nachrichtlich: Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft [5]	*4 404,5*	*4 364,3*	*4 495,1*	*4 482,0*	*5 471,6*	*5 463,7*	*4 934,9*	*4 931,1*
darunter:								
BMFT	*2 133,7*	*2 095,8*	*2 297,7*	*2 288,2*	*3 203,2*	*3 203,2*	*2 612,2*	*2 612,1*
BMWi	*609,7*	*609,7*	*852,2*	*852,2*	*815,6*	*815,6*	*715,3*	*715,3*
BMVg	*1 547,4*	*1 547,4*	*1 246,8*	*1 246,8*	*1 338,1*	*1 337,1*	*1 494,1*	*1 494,1*

[1]) Einschließlich Bundeswehruniversitäten.
[2]) Ohne Mittel für Sonderforschungsbereiche.
[3]) Einschließlich Mittel für Sonderforschungsbereiche.
[4]) Aufteilung geschätzt.
[5]) Einschließlich der Mittel zur Förderung der Auftragsforschung; Abgrenzung nach der Wirtschaftszweigsystematik; ohne Mittel an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland (siehe 5.1).

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie.

Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen Tabelle VII/10

— in Mio DM —

1984 Ist		1985 Ist		1986 Ist		1987 Soll[4])		1988 Reg.-Entw.[4])	
ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE
1 684,5	**942,2**	**1 817,5**	**1 004,5**	**1 866,1**	**1 008,0**	**1 844,6**	**981,3**	**2 054,4**	**1 036,1**
1 503,3	882,9	1 635,3	952,7	1 642,5	934,5	1 619,4	905,8	1 818,1	962,3
181,2	59,4	182,2	51,8	223,6	73,5	225,2	75,5	236,3	73,8
1 873,7	**1 018,9**	**1 746,8**	**1 008,8**	**1 960,3**	**1 139,4**	**1 919,4**	**1 182,6**	**1 949,3**	**1 231,9**
88,4	85,5	94,3	91,2	96,9	93,9	109,9	106,7	131,0	128,0
1 617,7	769,2	1 494,5	763,7	1 708,0	894,1	1 666,3	936,9	1 688,0	977,5
129,2	126,4	127,4	124,0	134,1	130,3	117,2	113,4	105,0	101,3
38,3	37,8	30,6	29,9	21,3	21,1	26,0	25,7	25,4	25,1
3 929,4	**3 743,5**	**4 264,0**	**4 067,9**	**4 524,4**	**4 321,2**	**4 866,0**	**4 648,4**	**5 031,7**	**4 802,4**
1 317,8	1 239,1	1 426,9	1 340,3	1 495,2	1 405,9	1 571,5	1 480,4	1 670,7	1 577,0
2 038,3	2 037,9	2 209,9	2 209,9	2 338,4	2 383,4	2 538,9	2 538,9	2 582,6	2 582,6
481,0	388,5	513,5	417,3	571,2	471,3	614,5	502,1	636,8	515,3
92,3	78,0	113,7	100,4	119,6	105,7	141,1	127,0	141,7	127,5
4 999,6	**4 993,4**	**5 622,6**	**5 613,0**	**5 322,8**	**5 314,0**	**5 793,0**	**5 758,0**	**5 403,4**	**5 369,8**
4 507,1	4 505,6	5 022,6	5 021,1	4 698,9	4 697,7	5 111,3	5 085,1	4 722,0	4 695,8
492,6	478,8	600,0	592,0	623,9	616,3	681,7	672,9	681,5	674,0
1 005,4	**981,9**	**1 039,3**	**1 007,0**	**1 068,5**	**1 043,7**	**1 266,7**	**1 243,3**	**1 316,5**	**1 290,0**
160,6	160,6	156,4	156,4	91,7	91,7	104,1	104.1	98,6	98,6
844,8	821,4	882,9	850,6	976,8	952,0	1 162,6	1 139,3	1 217,9	1 191,4
13 492,5	**11 679,9**	**14 490,2**	**12 701,2**	**14 742,2**	**12 826,3**	**15 689,7**	**13 813,7**	**15 755,4**	**13 730,2**
4 999,6	*4 993,4*	*5 622,6*	*5 613,0*	*5 322,8*	*5 314,0*	*5 793,0*	*5 758,0*	*5 403,4*	*5 369,8*
2 582,1	*2 581,0*	*2 531,6*	*2 531,6*	*2 224,2*	*2 224,2*	*2 239,8*	*2 214,8*	*2 128,8*	*2 103,8*
702,1	*701,3*	*897,1*	*896,6*	*842,9*	*842,7*	*1 009,6*	*1 009,3*	*774,5*	*774,2*
1 599,2	*1 599,2*	*2 080,4*	*2 080,4*	*2 151,0*	*2 151,0*	*2 423,9*	*2 423,9*	*2 382,9*	*2 382,9*

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/11

Ausgaben des Bundes an Gesellschaften Forschung und Entwicklung

Wirtschaftszweig	Deutsche Systematik	1979 Ist	1981 Ist		1982 Ist	
		insgesamt	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	**0**	**8,0**	**6,0**	**—**	**3,3**	**—**
Energie und Wasserversorgung, Bergbau	**1**	**454,2**	**430,9**	**33,0**	**392,7**	**36,5**
darunter:						
Bergbau	11	306,7	310,6	28,0	319,0	31,7
Verarbeitendes Gewerbe (ohne Baugewerbe)	**2**	**3 582,8**	**3 669,7**	**91,6**	**4 437,4**	**95,1**
Chemische Industrie, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen, Mineralölverarbeitung	20	298,5	348,8	12,4	373,6	12,7
darunter:						
Chemische Industrie	200	133,2	136,5	9,5	125,9	9,4
Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	201	149,7	183,5	—	189,1	0,1
Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	21	26,2	28,7	4,9	32,2	5,0
Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden, Feinkeramik, Glasgewerbe	22	29,9	27,8	5,1	38,7	5,2
Metallerzeugung und -bearbeitung	23	154,2	196,7	21,7	211,2	22,7
Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau, Herstellung von ADV-Einrichtungen	24	2 081,9	2 196,0	18,7	2 973,6	18,7
darunter:						
Maschinenbau[2]	242	826,0	766,2	15,5	1458,0	15,7
Herstellung von Büromaschinen und ADV-Geräten und -Einrichtungen	243	133,9	37,0	—	41,2	—
Luft- und Raumfahrzeugbau	248	991,5	1083,4	—	1312,5	—
Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik, Herstellung von Eisen-, Blech- und Metallwaren usw.	25	928,7	800,2	3,1	733,1	4,7
darunter:						
Elektrotechnik	250	860,8	724,3	1,8	628,6	2,5
Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren	252/4	45,2	45,2	0,9	66,4	0,9
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	26	29,1	29,6	6,0	26,9	6,0
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	27	22,4	25,7	12,6	28,4	13,9
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	28/29	11,8	16,2	7,1	19,8	6,4
Baugewerbe	**3**	**23,1**	**29,9**	**0,2**	**26,1**	**0,7**
Handel	**4**	**2,1**	**2,2**	**—**	**5,4**	**—**
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	**5**	**42,2**	**39,4**	**—**	**26,4**	**—**
Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	**6**	**3,5**	**3,9**	**—**	**6,0**	**—**
Dienstleistungen, soweit nicht von Unternehmen und Freien Berufen erbracht	**7**	**288,6**	**313,2**	**37,0**	**574,2**	**40,5**
Ausgaben insgesamt	**0 bis 7**	**4 404,5**	**4 495,1**	**161,8**	**5 471,6**	**172,8**
darunter FuE		**4 364,3**	**4 482,0**	**161,8**	**5 463,7**	**172,8**

*) Einschließlich der Mittel zur Förderung der Auftragsforschung.

[1]) Einschließlich der vom BMWi über die AIF geförderten industriellen Gemeinschaftsforschung (1983: 84,7 Mio DM, 1984: 84,9 Mio DM, 1985: 94,8 Mio DM, 1986: 96,8 Mio DM) sowie der von den übrigen Ressorts unmittelbar an AIF-Forschungsinstitute und sonstige Gemeinschaftsforschung betreibende Einrichtungen geflossenen Mittel.

[2]) Einschließlich Förderung der Reaktorenentwicklung.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

und Unternehmen der Wirtschaft für Wissenschaft, nach Wirtschaftszweigen *)

Tabelle VII/11

— in Mio DM —

1983 Ist		1984 Ist		1985 Ist		1986 Ist	
insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1])	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1])
3,9	—	**2,2**	—	**3,1**	—	**5,5**	—
255,7	**42,6**	**244,2**	**23,5**	**236,0**	**26,7**	**183,7**	**21,6**
218,2	36,7	211,2	20,7	202,4	23,4	162,9	18,1
4 168,7	**93,7**	**4 119,7**	**97,8**	**4 684,5**	**102,5**	**4 415,9**	**107,5**
304,7	14,3	234,3	11,3	210,6	10,3	234,0	14,1
119,8	11,3	107,6	8,6	121,8	8,5	151,9	12,7
154,7	0,1	98,2	—	74,5	—	61,0	—
34,1	5,4	31,7	9,0	49,4	10,0	47,3	6,9
36,9	5,1	37,2	6,4	52,1	7,0	49,0	6,9
178,4	20,0	175,8	20,7	141,7	19,1	116,0	23,0
2 587,9	18,8	2 520,3	20,6	3 024,2	21,0	2 631,9	24,3
1 223,5	16,4	1 239,1	17,5	1 306,4	18,3	962,7	21,4
39,4	—	35,1	—	47,5	—	59,8	—
1 216,7	—	1 088,9	—	1 485,6	—	1 455,5	—
949,7	2,3	1042,9	2,9	1105,5	2,8	1235,1	2,9
844,9	1,0	973,5	1,3	1004,8	0,2	1113,1	1,6
54,8	0,8	47,5	0,7	79,5	0,8	95,4	0,7
31,4	6,6	30,0	5,4	45,4	7,3	48,8	6,1
27,7	15,1	28,5	15,7	32,1	18,2	31,1	16,3
17,7	6,2	19,0	5,7	23,5	6,8	22,7	6,9
23,4	**0,5**	**24,3**	**0,5**	**31,5**	**0,7**	**35,1**	**0,5**
4,6	**—**	**56,7**	**—**	**18,5**	**—**	**18,3**	**—**
35,8	**—**	**56,5**	**—**	**37,6**	**—**	**39,7**	**—**
4,5	—	**3,5**	—	**11,3**	—	**0,7**	—
438,3	**37,4**	**492,6**	**36,6**	**600,0**	**40.7**	**623,9**	**39,8**
4 934,9	**174,3**	**4 999,6**	**158,3**	**5 622,6**	**170,6**	**5 322,8**	**169,4**
4 931,1	**174,3**	**4 993,4**	**158,3**	**5 613,0**	**170,6**	**5 314,0**	**169,4**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/12

Ausgaben des Bundes an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen

— in Mio DM —

Organisation/Einrichtung	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
	Ist								
1. Organisationen/Einrichtungen mit Sitz im Ausland									
Deutsch-Britische Stiftung für das Studium der Industriegesellschaft in London	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7
Nordatlantik-Pakt-Organisation, Beitrag zum zivilen Teil des Haushaltes (NATO)	3,8	2,0	3,5	5,5	6,0	6,3	6,4	7,0	7,3
Stiftungsfonds der Universität der Vereinten Nationen (UNU) in Tokio	2,0	1,0	1,0	0,9	1,1	1,0	—	—	—
Internationales Institut für Verwaltungswissenschaften in Brüssel	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Internationaler Rat für Meeresforschung in Kopenhagen	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Deutsch-Französisches Forschungsinstitut St. Louis	16,6	20,0	20,6	21,3	23,3	26,0	28,8	31,6	32,6
Internationales Zentrum für Krebsforschung in Lyon	1,0	2,1	2,3	2,6	2,1	2,6	1,5	1,3	1,7
Ausbildungs- und Forschungsinstitut der Vereinten Nationen (UNITAR)	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	—	0,6	—
Internationales Institut für angewandte Systemanalyse (IIASA) in Wien	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Europäische Organisation für Kernforschung (CERN) in Genf	161,1	169,8	193,3	199,1	215,5	206,5	221,9	224,9	226,0
Deutsch-Israelische Stiftung zur Förderung von Forschung und Entwicklung in Jerusalem	—	—	—	—	—	—	—	25,0	20,0
Institut Max von Laue — Paul Langevin (ILL) in Grenoble	17,8	25,2	23,3	24,7	26,6	26,7	25,8	27,9	28,0
Internationale Atomenergieorganisation (IAEO) in Wien	13,2	21,3	21,8	22,5	25,7	30,8	29,5	27,0	31,7
Europäische Gesellschaft für die chemische Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe (Eurochemic) in Mol	12,6	12,0	12,9	13,0	8,8	8,3	8,3	9,3	9,0
Europäische Weltraumorganisation (EWO) in Paris	393,5	392,1	336,0	348,9	367,1	414,1	559,2	699,2	749,0
Europäisches Hochschulinstitut in Florenz	1,7	2,6	2,5	2,6	2,7	3,0	3,1	3,4	3,5
EG-Forschungsprogramme, Beiträge für Ergänzungsprogramme gemäß EURATOM-Vertrag	13,7	18,3	14,4	16,6	19,7	17,3	15,7	19,0	21,0
Übrige Organisationen und Einrichtungen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3
zusammen	**639,5**	**668,9**	**634,3**	**660,3**	**701,3**	**745,3**	**902,5**	**1 078,7**	**1 132,1**
darunter FuE	625,1	649,2	614,0	639,7	678,0	718,0	877,8	1 055,5	1 105,8

noch Tabelle VII/12

Organisation/Einrichtung	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987 Soll	1988 Reg.-Entw.
	Ist								
2. Organisationen/Einrichtungen mit Sitz im Inland									
Studienzentrum Venedig (Trägerverein: München)	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Europäische Organisation für astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre (ESO) in Garching bei München	16,4	13,0	11,5	11,3	11,5	11,9	12,2	13,0	13,8
Europäische Konferenz und das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBC und EMBL) in Heidelberg	8,3	10,1	11,1	12,8	12,1	12,7	13,4	14,1	14,8
zusammen	**25,0**	**23,5**	**23,1**	**24,6**	**24,2**	**25,0**	**26,1**	**27,6**	**29,1**
darunter FuE-Anteil	25,0	23,5	23,1	24,6	24,2	25,0	26,1	27,6	29,1
Ausgaben insgesamt	**664,5**	**692,4**	**657,3**	**684,9**	**725,5**	**770,3**	**928,5**	**1 106,2**	**1 161,3**
darunter FuE	650,1	672,7	637,1	664,3	702,2	743,0	903,8	1 083,1	1 134,9

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/14

FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder nach Forschungszielen[1])

— Soll-Zahlen in Mio DM —

Forschungsziele	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987[2])
Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	418,5	503,2	454,6	356,4	387,4	444,8	437,4	428,1
Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung	595,4	662,5	663,5	425,7	434,1	403,7	401,1	428,9
Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	986,3	1 045,0	1 123,2	535,5	578,3	661,7	690,1	734,5
Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit				608,4	626,3	637,1	655,2	719,7
Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	2 165,8	2 700,6	3 548,3	2 899,3	2 951,5	2 657,3	2 213,8	1 938,7
Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	304,6	351,8	383,4	462,3	398,6	417,4	433,1	442,3
Industrielle Produktivität und Technologie	1 443,0	1 929,9	2 256,9	2 318,5	2 327,6	2 974,2	3 114,2	3 425,6
Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	617,9	730,7	739,2	472,3	452,8	482,3	489,7	506,0
Weltraumforschung und -nutzung	667,5	733,6	806,7	768,5	762,1	820,4	964,5	1 101,2
Allgemeine Hochschulforschungsmittel	5 318,4	5 858,4	5 959,5	6 287,7	6 329,4	6 610,3	6 749,8	7 046,6
Nicht zielorientierte Forschung	1 473,6	1 653,7	1 723,9	2 117,5	2 219,3	2 395,5	2 612,0	2 753,8
Nicht aufgliederbare Forschung	—	—	—	8,9	9,3	17,2	30,6	29,4
Verteidigung	1 847,7	1 572,3	1 646,8	1 834,5	1 936,7	2 508,9	2 590,4	2 796,9
Insgesamt	**15 838,6**	**17 741,7**	**19 306,0**	**19 095,4**	**19 413,6**	**21 030,8**	**21 381,9**	**22 351,8**

[1]) Gliederung der europäischen Gemeinschaften (NABS 83)
[2]) vorläufiges Ergebnis

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie, Statistisches Bundesamt Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/15

Wissenschaftsausgaben der Länder und Gemeinden (Gv.) in länderweiser Gliederung (Nettoausgaben)

Land	Jahr[1]	Hochschulen einschließlich Hochschulkliniken[2]	Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen	**Wissenschaftsausgaben zusammen[2]** (Nettoausgaben)		finanziert durch	
						Land[3]	Gemeinden
		Mio DM			%	Mio DM	
Baden-Württemberg	1979	2 450,8	283,2	**2 734,0**	*16,0*	2 726,5	7,5
	1980	2 723,5	315,9	**3 039,4**	*16,1*	3 031,9	7,5
	1981	2 790,0	349,0	**3 139,0**	*15,6*	3 130,9	8,1
	1982	2 978,3	359,9	**3 338,2**	*16,0*	3 331,0	7,2
	1983	3 132,4	388,3	**3 520,7**	*16,3*	3 512,5	8,2
	1984	3 199,6	422,4	**3 622,1**	*16,2*	3 619,2	2,9
	1985	3 332,6	474,4	**3 806,9**	*15,8*	3 801,7	5,3
	1986	3 475,2	598,1	**4 073,3**	*16,7*	4 068,0	5,3
	1987	3 770,9	602,0	**4 372,9**	*16,9*	4 367,6	5,3
Bayern	1979	2 246,3	331,9	**2 578,2**	*15,1*	2 566,3	11,9
	1980	2 491,2	361,2	**2 852,4**	*15,1*	2 838,6	13,7
	1981	2 640,0	391,5	**3 031,5**	*15,2*	3 018,2	13,3
	1982	2 773,1	423,8	**3 196,9**	*15,3*	3 181,6	15,3
	1983	2 910,5	437,0	**3 347,5**	*15,5*	3 332,9	14,6
	1984	3 062,9	448,2	**3 511,1**	*15,7*	3 492,9	18,3
	1985	3 273,7	474,7	**3 748,5**	*15,5*	3 726,0	22,4
	1986	3 403,1	538,3	**3 941,4**	*16,2*	3 919,0	22,4
	1987	3 682,5	601,1	**4 283,6**	*16,5*	4 261,2	22,4
Berlin (West)	1979	1 367,7	98,8	**1 466,5**	*8,6*	1 466,5	—
	1980	1 505,6	111,4	**1 617,0**	*8,5*	1 617,0	—
	1981	1 595,7	119,0	**1 714,7**	*8,6*	1 714,7	—
	1982	1 610,9	129,6	**1 740,5**	*8,3*	1 740,5	—
	1983	1 668,5	149,2	**1 817,7**	*8,4*	1 817,7	—
	1984	1 660,0	172,7	**1 832,7**	*8,2*	1 832,7	—
	1985	1 767,2	184,9	**1 952,1**	*8,1*	1 952,1	—
	1986	1 807,4	183,6	**1 991,0**	*8,2*	1 991,0	—
	1987	1 895,9	181,7	**2 077,6**	*8,0*	2 077,6	—
Bremen	1979	118,0	28,9	**146,9**	*0,9*	146,9	—
	1980	136,9	27,4	**164,3**	*0,9*	164,3	—
	1981	161,0	30,0	**191,0**	*1,0*	191,0	—
	1982	166,2	30,9	**197,1**	*0,9*	197,1	—
	1983	175,1	34,8	**209,9**	*1,0*	209,9	—
	1984	170,7	32,4	**203,1**	*0,9*	203,1	—
	1985	174,5	39,3	**213,7**	*0,9*	213,7	—
	1986	170,3	42,1	**212,4**	*0,9*	212,4	—
	1987	172,0	36,5	**208,5**	*0,8*	208,5	—

Fußnoten und Quellenangabe am Schluß der Tabelle

Rundungsdifferenzen

noch Tabelle VII/15

Land	Jahr[1])	Hochschulen einschließlich Hochschulkliniken[2])	Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen	**Wissenschaftsausgaben zusammen[2])** (Nettoausgaben)		finanziert durch	
						Land[3])	Gemeinden
		Mio DM			%	Mio DM	
Hamburg	1979	601,2	74,8	**676,0**	*4,0*	676,0	—
	1980	720,3	75,1	**795,4**	*4,2*	795,4	—
	1981	760,9	73,0	**833,9**	*4,2*	833,9	—
	1982	820,7	92,8	**913,5**	*4,4*	913,5	—
	1983	841,8	82,5	**924,3**	*4,3*	924,3	—
	1984	865,6	89,1	**954,7**	*4,3*	954,7	—
	1985	929,3	102,7	**1 032,0**	*4,3*	1 032,0	—
	1986	981,0	111,8	**1 093,7**	*4,5*	1 093,7	—
	1987	1 061,5	119,9	**1 181,4**	*4,6*	1 181,4	—
Hessen	1979	1 467,8	168,0	**1 635,8**	*9,6*	1 597,3	38,4
	1980	1 608,6	169,8	**1 778,4**	*9,4*	1 737,3	41,2
	1981	1 726,0	188,6	**1 914,6**	*9,5*	1 868,4	46,2
	1982	1 806,8	204,9	**2 011,7**	*9,6*	1 967,1	44,6
	1983	1 870,3	223,1	**2 093,4**	*9,7*	2 044,7	48,7
	1984	1 944,7	218,6	**2 163,4**	*9,7*	2 122,2	41,1
	1985	2 082,1	232,7	**2 314,9**	*9,6*	2 258,3	56,6
	1986	2 073,4	262,2	**2 335,6**	*9,6*	2 279,0	56,6
	1987	2 090,5	277,1	**2 367,6**	*9,1*	2 311,0	56,6
Niedersachsen	1979	1 499,3	201,0	**1 700,3**	*9,9*	1 688,7	11,7
	1980	1 691,0	227,0	**1 918,0**	*10,1*	1 907,3	10,8
	1981	1 810,3	248,7	**2 059,0**	*10,3*	2 045,4	13,6
	1982	1 905,0	246,1	**2 151,1**	*10,3*	2 140,2	10,9
	1983	1 958,7	242,3	**2 201,0**	*10,2*	2 188,7	12,3
	1984	2 013,0	251,3	**2 264,3**	*10,2*	2 253,5	10,8
	1985	2 143,4	274,0	**2 417,4**	*10,0*	2 404,1	13,2
	1986	2 196,4	308,8	**2 505,2**	*10,3*	2 492,0	13,2
	1987	2 344,1	357,5	**2 701,6**	*10,4*	2 688,4	13,2
Nordrhein-Westfalen	1979	4 009,0	534,4	**4 543,4**	*26,6*	4 430,1	113,3
	1980	4 398,2	585,0	**4 984,1**	*26,3*	4 847,1	136,9
	1981	4 624,0	595,8	**5 219,8**	*26,2*	5 083,2	136,6
	1982	4 726,3	589,1	**5 315,4**	*25,4*	5 192,2	123,2
	1983	4 750,1	594,9	**5 345,0**	*24,8*	5 214,6	130,4
	1984	4 934,4	619,6	**5 554,0**	*24,9*	5 423,4	130,6
	1985	5 527,7	768,8	**6 296,6**	*26,1*	6 147,8	148,8
	1986	4 960,8	745,4	**5 706,2**	*23,4*	5 557,4	148,8
	1987	5 258,1	750,6	**6 008,7**	*23,2*	5 859,9	148,8

Fußnoten und Quellenangabe am Schluß der Tabelle

Rundungsdifferenzen

noch Tabelle VII/15

Land	Jahr[1])	Hochschulen einschließlich Hochschulkliniken[2])	Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen	**Wissenschaftsausgaben zusammen[2])** (Nettoausgaben)		finanziert durch	
						Land[3])	Gemeinden
		Mio DM			%	Mio DM	
Rheinland-Pfalz	1979	593,7	81,1	**674,8**	*3,9*	663,8	11,0
	1980	669,6	82,0	**751,6**	*4,0*	745,5	6,1
	1981	715,7	85,4	**801,1**	*4,0*	795,2	5,9
	1982	765,5	88,9	**854,4**	*4,1*	848,2	6,2
	1983	786,0	94,9	**880,9**	*4,1*	873,9	7,0
	1984	815,5	102,3	**917,7**	*4,1*	910,2	7,5
	1985	900,7	114,2	**1 014,9**	*4,2*	1 007,0	7,9
	1986	923,1	147,5	**1 070,6**	*4,4*	1 062,7	7,9
	1987	956,8	163,7	**1 120,5**	*4,3*	1 112,6	7,9
Saarland	1979	318,5	14,1	**332,6**	*1,9*	332,3	0,1
	1980	346,7	15,1	**361,8**	*1,9*	361,5	0,3
	1981	329,7	15,2	**344,9**	*1,7*	344,5	0,4
	1982	376,8	15,1	**391,9**	*1,9*	391,7	0,2
	1983	411,5	15,4	**426,9**	*2,0*	426,6	0,3
	1984	429,8	17,2	**446,9**	*2,0*	446,8	0,1
	1985	443,6	18,1	**461,7**	*1,9*	461,4	0,3
	1986	470,0	25,8	**495,8**	*2,0*	495,5	0,3
	1987	510,7	28,6	**539,3**	*2,1*	539,0	0,3
Schleswig-Holstein	1979	538,2	62,0	**600,2**	*3,5*	594,1	6,1
	1980	590,2	67,3	**657,5**	*3,5*	651,7	5,8
	1981	655,4	70,6	**726,0**	*3,6*	719,6	6,4
	1982	705,7	76,7	**782,4**	*3,7*	779,8	2,6
	1983	707,8	77,5	**785,3**	*3,6*	777,2	8,1
	1984	753,5	84,4	**837,9**	*3,8*	827,4	10,5
	1985	784,5	96,5	**881,0**	*3,6*	869,3	11,7
	1986	872,8	100,9	**973,7**	*4,0*	962,0	11,7
	1987	953,9	118,3	**1 072,2**	*4,1*	1 060,5	11,7
Insgesamt	1979	**15 210,5**	**1 878,0**	**17 088,5**	*100*	**16 888,3**	**200,1**
	1980	**16 881,8**	**2 038,1**	**18 919,9**	*100*	**18 697,6**	**222,3**
	1981	**17 808,7**	**2 166,8**	**19 975,5**	*100*	**19 745,0**	**230,5**
	1982	**18 635,2**	**2 257,7**	**20 892,9**	*100*	**20 682,8**	**210,1**
	1983	**19 212,5**	**2 339,6**	**21 552,1**	*100*	**21 322,7**	**229,4**
	1984	**19 849,6**	**2 458,3**	**22 308,0**	*100*	**22 086,1**	**221,9**
	1985	**21 359,3**	**2 780,3**	**24 139,6**	*100*	**23 873,4**	**266,2**
	1986	**21 334,3**	**3 064,4**	**24 398,7**	*100*	**24 132,5**	**266,2**
	1987	**22 696,8**	**3 236,9**	**25 933,7**	*100*	**25 667,5**	**266,2**

[1]) Länder bis 1985 Ist, ab 1986 Soll; Gemeinden ab 1986 geschätzt.
[2]) Einschließlich Zusetzung der kaufmännisch buchenden Kliniken, soweit sie ab 1978 nicht mehr brutto in den Länderhaushalten nachgewiesen werden.
[3]) Einschließlich der Ländereinnahmen (insbesondere Pflegesatzeinnahmen) für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken.

Quelle: Statistisches Bundesamt Rundungsdifferenzen

2.2.3 Wirtschaft

Tabelle VII/16

Gesamtaufwendungen und eigenfinanzierte Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen *)

Wirtschaftszweige	1983		1985						
	Aufwendungen insgesamt [1]	darunter eigenfinanziert	Aufwendungen insgesamt [1]	davon		darunter eigenfinanzierte Aufwendungen [1]			
				der Unternehmen	der IfG [2]	insgesamt		in Unternehmen	der IfG [2]
	Mio DM						in % von Spalte 3	Mio DM	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**2167,5**	993,5	**2135,8**	1873,7	262,2	1056,6	*49,5*	947,8	108,8
10 Elektriz.-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	**1442,1**	610,3	**1344,2**	1330,2	14,0	659,0	*49,0*	648,8	10,2
11 Bergbau	**725,4**	383,2	**791,7**	543,5	248,2	397,6	*50,2*	299,0	98,6
2 Verarbeitendes Gewerbe	**30038,0**	26666,5	**36374,5**	36045,3	329,2	32263,5	*88,7*	32089,9	173,5
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	**7107,9**	6750,5	**8227,4**	8219,6	7,8	7934,4	*96,4*	7930,3	4,1
darunter: Chemische Industrie	**6640,0**	6487,5	**7823,7**	7820,4	3,3	7669,0	*98,0*	7667,3	1,7
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	**536,0**	523,3	**600,9**	578,9	22,0	573,3	*95,4*	563,1	10,2
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	**366,3**	346,1	**425,0**	400,4	24,6	392,7	*92,4*	375,6	17,1
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	**983,6**	773,0	**1035,9**	936,2	99,7	858,0	*82,8*	809,2	48,8
darunter: Eisenschaffende Industrie	**475,1**	325,2	**433,3**	362,4	70,9	316,3	*73,0*	284,6	31,6
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	**11447,8**	9823,6	**14062,0**	13991,1	70,9	11861,8	*84,3*	11825,3	36,5
darunter: Maschinenbau	**3706,6**	3452,8	**4199,1**	4134,8	64,3	3888,1	*92,6*	3855,3	32,8
Herstellung von Kraftwagen u. deren Teilen	**4883,3**	4742,8	**5892,7**	5891,4	1,3	5804,7	*98,5*	5803,7	1,0
Luft- und Raumfahrzeugbau	**1698,8**	544,7	**2605,2**	2605,2	—	913,6	*35,1*	913,6	—
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	**8806,7**	7701,7	**11147,7**	11127,7	20,0	9844,1	*88,3*	9829,3	14,8
darunter: Elektrotechnik	**7783,5**	6820,8	**9985,8**	9971,2	14,7	8838,6	*88,5*	8825,9	12,7
Feinmechanik, Optik	**483,3**	437,8	**551,9**	551,5	0,5	516,6	*93,6*	516,4	0,1
26 Holz-, Papier und Druckgewerbe	**265,9**	258,6	**317,0**	297,0	20,0	307,9	*97,1*	294,6	13,3
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	**154,3**	131,0	**177,4**	132,6	44,8	150,0	*84,6*	131,5	18,5
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	**369,4**	358,9	**381,3**	361,8	19,5	341,3	*89,5*	331,0	10,3
Restliche Wirtschaftsabteilungen (0, 3 bis 8)	**864,5**	528,8	**1042,5**	997,5	45,0	666,1	*63,9*	652,6	13,5
0 bis 8 Insgesamt	**33070,0**	**28188,8**	**39552,9**	**38916,5**	**636,4**	**33986,1**	***85,9***	**33690,3**	**295,8**

*) Daten aus Erhebungen der Stifterverband-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang Oktober 1987 bereitgestellten Daten des FuE-Personalkostenzuschuß- und Zuwachsförderungsprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen), um Doppelzählungen bereinigt.

[1]) Interne und externe FuE-Aufwendungen.

[2]) Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung.

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/17

Interne und externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen*)

— in Mio DM —

Wirtschaftszweige	1983			1985		
	insgesamt	davon		insgesamt	davon	
		intern	extern		intern	extern
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	1 939,6	870,2	1 069,3	1 873,7	814,7	1 059,0
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	1 427,5	388,8	1 038,7	1 330,2	399,3	930,8
11 Bergbau	512,1	481,5	30,6	543,5	415,4	128,2
2 Verarbeitendes Gewerbe	29 732,6	27 764,6	1 968,0	36 045,3	33 772,4	2 272,9
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	7 098,9	6 707,4	391,5	8 219,6	7 755,7	463,9
darunter: Chemische Industrie	6 637,0	6 332,6	304,3	7 820,4	7 413,2	407,2
21 Herstellung von Kunststoff und Gummiwaren	520,3	496,2	24,1	578,9	553,0	25,9
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	344,2	330,7	13,5	400,4	392,4	8,1
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	882,3	866,9	15,4	936,2	914,0	22,2
darunter: Eisenschaffende Industrie	399,6	398,6	1,0	362,4	355,6	6,8
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	11 383,7	10 629,4	754,3	13 991,1	13 092,4	898,7
darunter: Maschinenbau	3 649,1	3 512,1	137,0	4 134,8	3 992,8	142,0
Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen	4 881,9	4 481,5	400,4	5 891,4	5 383,1	508,4
Luft- und Raumfahrzeugbau	1 698,8	1 576,3	122,5	2 605,2	2 439,2	166,0
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	8 789,2	8 054,7	734,4	11 127,7	10 296,3	831,4
darunter: Elektrotechnik	7 771,1	7 093,7	677,4	9 971,2	9 213,3	757,9
Feinmechanik, Optik	482,9	465,6	17,3	551,5	531,9	19,6
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	251,5	243,7	7,9	297,0	290,6	6,4
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	117,0	113,8	3,2	132,6	128,1	4,5
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	345,6	321,7	23,8	361,8	350,0	11,8
Restliche Wirtschaftsabteilungen (0, 3 bis 8)	835,2	696,6	138,6	997,5	827,7	169,8
Unternehmen zusammen	32 507,4	29 331,4	3 176,0	38 916,5	35 414,8	3 501,7
außerdem: IfG[1])	562,7	398,6	164,1	636,4	447,7	188,7
0 bis 8 Insgesamt	**33 070,0**	**29 730,0**	**33 40,1**	**39 552,9**	**35 862,4**	**36 90,5**

*) Daten aus Erhebungen der Stifterverband-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang Oktober 1987 bereitgestellten Daten des FuE-Personalkostenzuschuß- und Zuwachsförderungsprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen), um Doppelzählungen bereinigt.

[1]) Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/18

Beschäftigte, Umsatz und FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen

Wirtschaftszweige/Beschäftigtengrößenklassen	1981				
	Beschäftigte	Umsatz	FuE-Gesamtaufwendungen[1])		
			insgesamt	je Beschäftigten	Anteil am Umsatz
	Tausend	Mio DM	Mio DM	DM	%
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**348**	**96 918**	**875**	2 520	*0,9*
10 Elektriz.-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	123	66 621	**266**	2 170	*0,4*
11 Bergbau	225	30 297	**610**	2 710	*2,0*
2 Verarbeitendes Gewerbe	**4 287**	**785 798**	**25 853**	6 030	*3,3*
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	612	233 488	**6 411**	10 480	*2,8*
darunter: Chemische Industrie	577	131 279	**6 005**	10 400	*4,6*
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	126	15 654	**407**	3 240	*2,6*
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	134	16 953	**269**	2 010	*1,6*
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	436	75 348	**715**	1 640	*1,0*
darunter: Eisenschaffende Industrie	269	46 478	**368**	1 360	*0,8*
NE-Metallerzeugung usw.	53	14 507	**138**	2 610	*1,0*
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	1 628	249 475	**9 785**	6 010	*3,9*
darunter: Maschinenbau	785	104 500	**3 252**	4 140	*3,1*
Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen	617	110 804	**3 919**	6 350	*3,5*
Luft- und Raumfahrzeugbau	55	7 397	**1 763**	32 210	*23,8*
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	1 024	120 921	**7 708**	7 530	*6,4*
darunter: Elektrotechnik	779	93 245	**6 776**	3 700	*7,3*
Feinmechanik, Optik	94	9 403	**502**	5 360	*5,3*
Herstellung von EBM-Waren	126	15 903	**364**	2 880	*2,3*
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	104	16 527	**184**	1 770	*1,1*
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	93	10 428	**96**	1 030	*0,9*
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	130	47 004	**278**	2 140	*0,6*
0, 3-7 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**1 096**	**108 119**	**579**	530	*0,5*
0 bis 7 **Insgesamt ...**	**5 731**	**990 835**	**27 308**	**4 770**	***2,8***
Unternehmen mit ... bis ... Beschäftigten					
unter 100	166	23 560	**1 274**	7 670	*5,4*
100 bis 499	670	96 306	**2 347**	3 510	*2,4*
500 bis 999	337	52 350	**1 107**	3 280	*2,1*
1 000 bis 1 999	416	67 363	**1 757**	4 230	*2,6*
2 000 bis 4 999	629	233 162	**2 648**	4 210	*1,1*
5 000 bis 9 999	475	91 382	**2 330**	4 900	*2,6*
10 000 und mehr	3 038	426 711	**15 844**	5 220	*3,7*
Insgesamt ...	**5 731**	**990 835**	**27 308**	**4 770**	***2,8***

*) Daten aus Erhebungen der Stifterverband-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang Oktober 1987 bereitgestellten Daten des FuE-Personalkostenzuschuß- und Zuwachsförderungsprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen), um Doppelzählungen bereinigt

[1]) interne und externe FuE-Aufwendungen

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GbmH

Tabelle VII/18

nach Wirtschaftszweigen und nach Beschäftigtengrößenklassen *)

1983					1985				
Beschäftigte	Umsatz	FuE-Gesamtaufwendungen[1]			Beschäftigte	Umsatz	FuE-Gesamtaufwendungen[1]		
		insgesamt	je Beschäftigten	Anteil am Umsatz			**insgesamt**	je Beschäftigten	Anteil am Umsatz
Tausend	Mio DM	Mio DM	DM	%	Tausend	Mio DM	Mio DM	DM	%
352	**109 937**	**1 940**	5 510	*1,8*	**348**	**140 918**	**1 874**	5 390	*1,3*
137	79 354	**1 427**	10 430	*1,8*	141	94 195	**1 330**	9 400	*1,4*
215	30 583	**512**	2 380	*1,7*	206	46 723	**544**	2 630	*1,2*
4 157	**840 476**	**29 733**	7 150	*3,5*	**4 255**	**959 323**	**36 045**	8 470	*3,8*
598	228 384	**7 099**	11 880	*3,1*	580	247 828	**8 220**	14 180	*3,3*
569	149 282	**6 637**	11 670	*4,4*	552	161 127	**7 820**	14 160	*4,8*
132	18 815	**520**	3 930	*2,8*	142	22 791	**579**	4 090	*2,5*
125	18 028	**344**	2 750	*1,9*	118	17 865	**400**	3 380	*2,2*
405	74 949	**882**	2 180	*1,2*	394	89 049	**936**	2 370	*1,0*
241	42 439	**400**	1 660	*0,9*	223	50 994	**362**	1 630	*0,7*
51	16 043	**183**	3 560	*1,1*	53	19 166	**190**	3 570	*1,0*
1 593	285 927	**11 384**	7 150	*4,0*	1 631	334 394	**13 991**	8 580	*4,2*
735	110 663	**3 649**	4 960	*3,3*	726	124 591	**4 135**	5 700	*3,3*
626	132 131	**4 882**	7 800	*3,7*	669	158 634	**5 891**	8 800	*3,7*
54	8 489	**1 699**	31 550	*20,0*	56	9 636	**2 605**	46 890	*27,0*
980	132 065	**8 789**	8 970	*6,7*	1 067	158 999	**11 128**	10 430	*7,0*
745	101 975	**7 771**	10 430	*7,6*	840	127 274	**9 971**	11 870	*7,8*
83	9 987	**483**	5 830	*4,8*	77	10 370	**551**	7 180	*5,3*
130	17 890	**460**	3 530	*2,6*	128	18 843	**515**	4 020	*2,7*
119	20 514	**252**	2 120	*1,2*	112	21 134	**297**	2 650	*1,4*
81	10 944	**117**	1 440	*1,1*	77	12 023	**133**	1 720	*1,1*
124	50 850	**346**	2 790	*0,7*	134	55 238	**362**	2 700	*0,7*
1 113	**128 529**	**835**	750	*0,6*	**1 064**	**125 973**	**998**	940	*0,8*
5 622	**1 078 941**	**32 507**	**5 780**	***3,0***	**5 667**	**1 226 214**	**38 917**	**6 870**	***3,2***
243	36 307	**2 715**	11 150	*7,5*	276	44 220	**2 629**	9 520	*5,9*
664	99 767	**3 200**	4 820	*3,2*	667	112 331	**3 924**	5 890	*3,5*
318	62 778	**1 302**	4 090	*2,1*	331	83 089	**1 533**	4 640	*1,9*
432	95 557	**1 879**	4 350	*2,0*	428	108 006	**2 206**	5 150	*2,0*
658	229 820	**3 373**	5 130	*1,5*	638	239 699	**3 483**	5 460	*1,5*
419	85 274	**2 761**	6 590	*3,2*	449	104 361	**3 291**	7 340	*3,2*
2 887	469 439	**17 276**	5 980	*3,7*	2 879	534 508	**21 850**	7 590	*4,1*
5 622	**1 078 941**	**32 507**	**5 780**	***3,0***	**5 667**	**1 226 214**	**38 917**	**6 870**	***3,2***

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/19

Ausgaben der Wirtschaft für Wissenschaftsspenden und Stiftungen der gewerblichen Wirtschaft nach aufbringenden Wirtschaftszweigen

— in Mio DM —

Wirtschaftszweig	Unmittelbare Wissenschaftsspenden				Spenden über den Stifterverband		Wissenschaftsspenden insgesamt			
	von den Unternehmen		von den Verbänden							
	1983	1985	1983	1985	1983	1985	1979	1981	1983	1985
0 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,6**	**0,2**	**0,3**	**0,2**	**0,2**	**0,4**	**0,8**
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**4,9**	**5,0**	**1,5**	**1,3**	**6,6**	**5,5**	**7,7**	**11,9**	**13,0**	**11,8**
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	4,6	4,6	0,6	0,9	6,2	5,1	5,9	9,6	11,4	10,6
11 Bergbau	0,3	0,3	0,9	0,4	0,4	0,4	1,8	2,2	1,6	1,2
2 Verarbeitendes Gewerbe	**54,8**	**58,5**	**22,3**	**23,3**	**17,3**	**19,0**	**71,9**	**73,9**	**94,4**	**100,8**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung[1]	24,2	32,5	10,7[2]	12,3[2]	4,3	4,1	23,8	29,2	39,1	48,9
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	0,3	0,2	1,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,6	1,4	0,5
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	0,4	0,4	0,4	0,3	0,7	0,2	1,2	0,8	1,6	0,9
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	1,3	0,9	1,2	1,2	1,5	2,1	9,5	4,7	4,0	4,2
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	14,8	9,7	0,9	2,3	6,4	6,9	15,0	13,5	22,1	18,9
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	13,2	14,2	0,9	1,0	3,0	4,4	10,8	14,6	17,0	19,6
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	0,1	0,1	0,3	5,7	0,1	0,2	1,2	1,6	0,5	6,0
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	0,1	0,0	0,1	0,2	0,6	0,3	0,7	0,6	0,8	0,5
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	0,5	0,4	6,8	0,2	0,5	0,7	9,5	8,3	7,8	1,3
3 Baugewerbe	**0,6**	**0,7**	**0,0**	**0,2**	**0,1**	**0,2**	**0,5**	**0,8**	**0,8**	**1,0**
4 Handel	**2,4**	**1,5**	**0,1**	**0,2**	**1,3**	**0,8**	**1,9**	**2,2**	**3,9**	**2,6**
5 Verkehr und Nachrichtenübermittlung	**0,2**	**0,7**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,4**	**0,3**	**0,3**	**0,8**
6 Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	**2,7**	**3,9**	**1,7**	**1,5**	**8,4**	**9,4**	**10,0**	**10,3**	**12,7**	**14,8**
7 Dienstleistungen, soweit von Unternehmen usw. erbracht	**5,5**	**6,1**	**0,4**	**0,1**	**30,5**	**30,1**	**20,4**	**23,6**	**36,4**	**36,2**
8 private Organisationen ohne Erwerbszweck	**.**	**.**	**1,2**	**4,5**	**0,1**	**0,2**	**0,7**	**1,3**	**1,4**	**4,6**
0 bis 8 **Zusammen**	**71,2**	**76,3**	**27,5**	**31,7**	**64,6**	**65,5**	**113,6**	**124,4**	**163,3**	**173,5**
Weitere für Wissenschaftsförderung bereitgestellte Mittel an	Fördergesellschaften der Wissenschaftlichen Hochschulen						12,8	15,9	25,0	33,1
	Max-Planck-Institute						1,0	1,1	2,8[3]	2,1
dazu Stiftungen	Stiftung Volkswagenwerk (Ausgaben)						88,8	146,3	110,1	99,2
	Fritz Thyssen Stiftung						8,7	9,9	7,7	6,1
	Sonstige[4]						100,0	100,0	120,0	120,0
	Insgesamt						**324,9**	**397,5**	**428,9**	**434,0**

[1] in der Chemischen Industrie einschließlich Spenden an Fördergesellschaften und Max-Planck-Institute
[2] einschließlich Fonds der Chemischen Industrie
[3] einschließlich Sonderspenden von 1,2 Mio DM
[4] Schätzung der Wissenschaftsförderungsmittel der sonstigen, überwiegend privaten Stiftungen durch das Stiftungszentrum im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

2.2.4 Sonstige inländische Daten

Tabelle VII/20

Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Ausgabearten*)

— in Mio DM —

Art der Einrichtung	Jahr[1])	Ausgaben insgesamt	davon			
			Fortdauernde Ausgaben		Investitionen	
			zusammen	*darunter* Personalausgaben	zusammen	*darunter* Bauten
1. Großforschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979	**2 138**	1 639	911	499	113
	1980	**2 253**	1 751	989	501	154
	1981	**2 236**	1 806	1 058	430	126
	1982	**2 322**	1 932	1 088	389	111
	1983	**2 524**	2 044	1 133	480	141
	1984	**2 666**	2 087	1 168	578	190
	1985	**2 836**	2 165	1 216	671	201
	1986	**3 182**	2 358	1 284	824	.
	1987	**3 309**	2 459	1 359	850	.
2. Max-Planck-Institute[2]) (100 % FuE)	1979	**674**	550	334	124	57
	1980	**711**	583	359	128	49
	1981	**778**	642	386	136	64
	1982	**801**	683	406	118	48
	1983	**843**	725	428	119	49
	1984	**858**	747	440	111	43
	1985	**923**	778	460	145	51
	1986	**971**	821	478	150	.
	1987	**1 025**	863	500	162	.
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	1979	**1 482**	1 241	861	241	101
	1980	**1 733**	1 464	966	269	148
	1981	**1 791**	1 538	1 027	253	146
	1982	**1 826**	1 562	1 057	264	165
	1983	**1 980**	1 667	1 097	313	204
	1984	**2 054**	1 772	1 106	281	178
	1985	**2 181**	1 850	1 138	331	174
	1986	**2 303**	.	.	.	.
	1987	**2 469**	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	1979	**852**	726	510	126	64
	1980	**1 002**	840	568	162	95
	1981	**1 033**	879	599	154	91
	1982	**1 057**	897	621	160	100
	1983	**1 137**	951	645	186	125
	1984	**1 161**	991	651	170	110
	1985	**1 221**	1 031	672	190	99
	1986	**1 289**	.	.	.	.
	1987	**1 382**	.	.	.	.
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	1979	**188**	148	107	39	9
	1980	**230**	172	122	58	27
	1981	**253**	187	136	66	35
	1982	**289**	207	147	82	47
	1983	**319**	230	163	89	45
	1984	**361**	254	175	107	50
	1985	**439**	294	196	146	76
	1986	**511**	335	221	176	.
	1987	**603**	391	252	212	.
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	1979	**334**	284	197	50	34
	1980	**398**	331	217	66	30
	1981	**397**	347	239	50	35
	1982	**424**	369	249	55	38
	1983	**458**	391	262	67	48
	1984	**474**	405	267	69	51
	1985	**513**	434	283	79	55
	1986	**489**	.	.	.	.
	1987	**490**	.	.	.	.

noch Tabelle VII/20

Art der Einrichtung	Jahr [1]	**Ausgaben insgesamt**	davon			
			Fortdauernde Ausgaben		Investitionen	
			zusammen	*darunter* Personalausgaben	zusammen	*darunter* Bauten
darunter: FuE Ausgaben	1979	**49**	42	28	7	3
	1980	**65**	55	34	10	3
	1981	**66**	59	37	7	4
	1982	**73**	66	41	7	4
	1983	**80**	70	43	9	5
	1984	**83**	72	44	11	5
	1985	**88**	78	47	9	6
	1986	**84**	.	.	.	.
	1987	**84**	.	.	.	.
6. Wissenschaftliche Museen	1979	**287**	215	137	73	46
	1980	**348**	250	152	98	69
	1981	**337**	254	155	83	62
	1982	**345**	248	163	97	73
	1983	**351**	255	169	96	70
	1984	**374**	265	170	109	77
	1985	**389**	280	177	109	76
	1986	**397**	.	.	.	.
	1987	**419**	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	1979	**235**	173	108	62	38
	1980	**286**	204	121	82	57
	1981	**273**	207	122	66	48
	1982	**284**	201	129	82	61
	1983	**289**	205	133	84	61
	1984	**305**	213	134	92	67
	1985	**316**	223	139	92	66
	1986	**322**	.	.	.	.
	1987	**340**	.	.	.	.
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979	**405**	365	248	41	5
	1980	**439**	394	274	45	16
	1981	**463**	410	287	53	24
	1982	**473**	426	297	47	20
	1983	**473**	416	293	57	26
	1984	**465**	413	297	52	19
	1985	**569**	488	332	82	17
	1986	**593**	.	.	.	.
	1987	**619**	.	.	.	.
Wissenschaftliche Einrichtungen außerhalb der Hochschulen insgesamt	1979	**5 509**	**4 441**	2 795	**1 067**	365
	1980	**6 112**	**4 945**	3 078	**1 167**	493
	1981	**6 256**	**5 184**	3 287	**1 071**	491
	1982	**6 481**	**5 428**	3 408	**1 053**	501
	1983	**6 949**	**5 727**	3 545	**1 222**	583
	1984	**7 250**	**5 942**	3 624	**1 307**	608
	1985	**7 851**	**6 289**	3 801	**1 562**	652
	1986	**8 446**	.	.	.	.
	1987	**8 934**	.	.	.	.
***darunter:* FuE-Ausgaben**	1979	**4 541**	**3 643**	2 247	**898**	290
	1980	**4 987**	**4 000**	2 465	**987**	401
	1981	**5 104**	**4 191**	2 625	**913**	391
	1982	**5 299**	**4 413**	2 729	**886**	390
	1983	**5 664**	**4 641**	2 839	**1 023**	452
	1984	**5 897**	**4 777**	2 910	**1 121**	484
	1985	**6 392**	**5 057**	3 062	**1 334**	517
	1986	**6 952**	.	.	.	.
	1987	**7 362**	.	.	.	.

*) Staatssektor (OECD-Abgrenzung)
[1]) Bis 1985 Ist, ab 1986 geschätzt.
[2]) Einschließlich rechtlich selbständige Institute.
Quelle: Statistisches Bundesamt

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/21

Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Wissenschaftszweigen *)

— in Mio DM —

Art der Einrichtung	Jahr [1]	Ausgaben insgesamt	davon				
			Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
1. Großforschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979	**2 138**	1 727	326	85	—	—
	1980	**2 253**	1 791	375	87	—	—
	1981	**2 236**	1 763	373	99	—	—
	1982	**2 322**	1 854	376	91	—	—
	1983	**2 524**	1 989	434	100	—	—
	1984	**2 666**	2 126	434	105	—	—
	1985	**2 836**	2 284	441	111	—	—
	1986	**3 182**	2 626	438	118	—	—
	1987	**3 309**	2 706	472	131	—	—
2. Max-Planck-Institute [2] (100 % FuE)	1979	**674**	483	16	128	—	48
	1980	**711**	501	17	140	—	52
	1981	**778**	544	16	163	—	55
	1982	**801**	571	17	153	—	60
	1983	**843**	597	18	163	—	66
	1984	**858**	614	19	154	—	70
	1985	**923**	664	21	161	—	77
	1986	**971**	.	.	.	.	.
	1987	**1 025**	.	.	.	.	.
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	1979	**1 482**	667	196	170	331	118
	1980	**1 733**	772	254	200	376	131
	1981	**1 791**	789	288	201	380	132
	1982	**1 826**	774	267	227	410	149
	1983	**1 980**	873	280	237	442	149
	1984	**2 054**	948	273	238	440	155
	1985	**2 181**	1 006	274	269	463	169
	1986	**2 303**	.	.	.	.	.
	1987	**2 469**	.	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	1979	**852**	284	139	80	266	84
	1980	**1 002**	337	178	97	296	94
	1981	**1 033**	341	201	95	301	95
	1982	**1 057**	334	187	110	319	108
	1983	**1 137**	379	195	115	342	106
	1984	**1 161**	397	194	112	345	112
	1985	**1 221**	417	196	122	361	124
	1986	**1 289**	.	.	.	.	.
	1987	**1 382**	.	.	.	.	.
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	1979	**188**	34	148	—	—	6
	1980	**230**	37	186	—	—	7
	1981	**253**	37	203	—	—	13
	1982	**289**	37	238	—	—	14
	1983	**319**	40	263	—	—	16
	1984	**361**	51	290	—	—	19
	1985	**439**	61	358	—	—	20
	1986	**511**	.	.	.	.	.
	1987	**603**	.	.	.	.	.

noch Tabelle VII/21

Art der Einrichtung	Jahr[1])	**Ausgaben insgesamt**	davon				
			Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	1979	**334**	—	2	3	—	329
	1980	**398**	9	1	4	—	384
	1981	**397**	9	2	4	—	382
	1982	**424**	23	2	5	—	395
	1983	**458**	26	14	5	—	413
	1984	**474**	30	15	5	—	424
	1985	**513**	30	16	5	—	462
	1986	**489**	.	.	.	.	.
	1987	**490**	.	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	1979	**49**	—	0	0	—	49
	1980	**65**	9	0	0	—	56
	1981	**66**	9	0	0	—	56
	1982	**73**	14	0	0	—	58
	1983	**80**	16	4	0	—	59
	1984	**83**	19	4	0	—	59
	1985	**88**	19	4	1	—	64
	1986	**84**	.	.	.	.	.
	1987	**84**	.	.	.	.	.
6. Wissenschaftliche Museen	1979	**287**	14	38	—	1	235
	1980	**348**	16	47	—	1	285
	1981	**337**	17	50	—	1	269
	1982	**345**	20	45	—	1	280
	1983	**351**	20	43	—	—	288
	1984	**374**	21	50	—	—	302
	1985	**389**	22	56	—	—	310
	1986	**397**	.	.	.	.	.
	1987	**419**	.	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	1979	**235**	12	14	—	1	208
	1980	**286**	14	19	—	1	252
	1981	**273**	15	20	—	1	237
	1982	**284**	19	17	—	1	247
	1983	**289**	19	17	—	—	254
	1984	**305**	20	19	—	—	266
	1985	**316**	21	22	—	—	273
	1986	**322**	.	.	.	.	.
	1987	**340**	.	.	.	.	.
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979	**405**	74	55	89	4	184
	1980	**439**	72	58	106	5	200
	1981	**463**	79	58	113	4	209
	1982	**473**	83	62	117	5	206
	1983	**473**	84	66	121	4	198
	1984	**465**	84	69	104	4	203
	1985	**569**	134	96	107	4	229
	1986	**593**	.	.	.	.	.
	1987	**619**	.	.	.	.	.

noch Tabelle VII/21

Art der Einrichtung	Jahr[1])	**Ausgaben insgesamt**	davon				
			Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
Wissenschaftliche Einrichtungen außerhalb der Hochschulen insgesamt	1979	**5 509**	**2 998**	**781**	**474**	**335**	**920**
	1980	**6 112**	**3 197**	**938**	**538**	**381**	**1 058**
	1981	**6 256**	**3 237**	**991**	**581**	**386**	**1 060**
	1982	**6 481**	**3 362**	**1 007**	**594**	**415**	**1 103**
	1983	**6 949**	**3 630**	**1 118**	**626**	**445**	**1 130**
	1984	**7 250**	**3 875**	**1 152**	**606**	**443**	**1 173**
	1985	**7 851**	**4 200**	**1 262**	**654**	**467**	**1 268**
	1986	**8 446**	.	.	.	.	.
	1987	**8 934**	.	.	.	.	.
***darunter:* FuE-Ausgaben**	1979	**4 541**	**2 613**	**698**	**382**	**270**	**578**
	1980	**4 987**	**2 760**	**833**	**431**	**301**	**660**
	1981	**5 104**	**2 787**	**873**	**471**	**307**	**667**
	1982	**5 299**	**2 913**	**897**	**472**	**324**	**692**
	1983	**5 664**	**3 123**	**997**	**500**	**346**	**698**
	1984	**5 897**	**3 312**	**1 031**	**476**	**349**	**729**
	1985	**6 392**	**3 598**	**1 139**	**501**	**365**	**788**
	1986	**6 952**	.	.	.	.	.
	1987	**7 362**	.	.	.	.	.
Nachrichtlich: Hochschulen[3])	1979	**5 079**	*1 566*	*951*	*1 251*	*306*	*1 005*
	1981	**5 803**	*1 844*	*1 083*	*1 378*	*329*	*1 169*
	1983	**6 179**	*1 937*	*1 156*	*1 507*	*356*	*1 223*
	1985	**6 696**	*2 060*	*1 312*	*1 660*	*379*	*1 285*
	1987	.	.	.	.	.	.

*) Staatssektor (OECD-Abgrenzung). Rundungsdifferenzen

[1]) Bis 1985 Ist, ab 1986 geschätzt.

[2]) Einschließlich rechtlich selbständige Institute.

[3]) FuE-Ausgaben der Hochschulen einschließlich DFG-Mittel, Graduierten- und Postdoktorandenförderung (geschätzt).

Quelle: Statistisches Bundesamt.

Tabelle VII/22

Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen

— in Mio DM —

Wirtschaftszweig	1982			1983		
	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
Verarbeitendes Gewerbe	1 078	1 798	− 720	1 231	2 065	− 834
Chemische Industrie und Mineralölverarbeitung	449	492	− 43	509	519	− 10
darunter Mineralölverarbeitung	0	5	− 5	0	11	− 11
Metallerzeugende und metallverarbeitende Industrien[1]	295	271	+ 24	384	219	+ 165
davon: Eisen- und NE-Metallerzeugung, Gießerei und Stahlverformung	7	49	− 42	12	50	− 38
Maschinenbau	164	186	− 22	146	149	− 3
Fahrzeugbau	124	36	+ 88	226	20	+ 206
Elektrotechnische Industrie und Datenverarbeitung[1]	286	677	− 391	268	915	− 647
Feinmechanik und Optik, Herstellung von EBM-Waren	7	66	− 59	7	59	− 52
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	12	122	− 110	24	164	− 140
Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	13	114	− 101	17	114	− 97
Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden, Feinkeramik und Glasgewerbe	4	25	− 21	6	38	− 32
Holz-, Papier- und Druckgewerbe sowie Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	12	31	− 19	16	37	− 21
Baugewerbe	6	1	+ 5	3	2	+ 1
Handel	30	93	− 63	12	93	− 81
Dienstleistungen[2]	67	290	− 223	52	301	− 249
Übrige Wirtschaftszweige	13	19	− 6	15	20	− 5
Insgesamt	**1 194**	**2 201**	**−1 007**	**1 313**	**2 481**	**−1 168**

[1]) Die Hersteller elektronischer Datenverarbeitungsanlagen werden abweichend von der Revision der Systematik der Wirtschaftszweige durch das Statistische Bundesamt weiter der elektrotechnischen Industrie zugerechnet.

[2]) U. a. Ingenieurbüros, Vermögensverwaltungs- und Forschungsgesellschaften.

Quelle: Deutsche Bundesbank

Tabelle VII/22

und Verfahren (ohne Urheberrechte) nach Wirtschaftszweigen

1984			1985			1986		
Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1 394	2 132	− 738	1 520	2 436	− 916	1 568	2 736	− 1 168
620	558	+ 62	695	672	+ 23	690	733	− 43
—	2	− 2	0	8	− 8	—	2	− 2
370	251	+ 119	389	263	+ 126	410	267	+ 143
10	56	− 46	14	62	− 48	15	99	− 84
154	174	− 20	148	175	− 27	163	139	+ 24
206	21	+ 185	227	26	+ 201	232	29	+ 203
312	939	− 627	302	1 103	− 801	320	1 297	− 977
12	63	− 51	28	64	− 36	21	79	− 58
38	146	− 108	51	207	− 156	55	188	− 133
15	116	− 101	24	65	− 41	24	118	− 94
5	25	− 20	12	29	− 17	8	25	− 17
22	34	− 12	19	33	− 14	40	29	+ 11
4	1	+ 3	9	1	+ 8	4	3	+ 1
11	118	− 107	14	94	− 80	10	94	− 84
54	320	− 266	38	380	− 342	90	442	− 352
10	19	− 9	24	18	+ 6	18	103	− 85
1 473	**2 590**	**− 1 117**	**1 605**	**2 929**	**− 1 324**	**1 690**	**3 378**	**− 1 688**

Tabelle VII/23

Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach den wichtigsten

— in Mio DM —

Land/Ländergruppe	1982			1983		
	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1. Industrieländer	1 026	2 184	− 1 158	1 129	2 455	− 1 326
EG-Länder	360	527	− 167	364	525	− 161
Belgien/Luxemburg	34	23	+ 11	32	42	− 10
Dänemark	7	11	− 4	7	12	− 5
Frankreich	68	105	− 37	62	114	− 52
Griechenland	8	0	+ 8	7	0	+ 7
Großbritannien	43	76	− 33	42	58	− 16
Irland, Republik	21	0	+ 21	19	1	+ 18
Italien	83	18	+ 65	73	10	+ 63
Niederlande	18	292	− 274	15	287	− 272
Portugal[1])	7	0	+ 7	9	0	+ 9
Spanien[1])	71	2	+ 69	98	1	+ 97
Andere europäische industrialisierte Länder	140	449	− 309	258	477	− 219
darunter:						
Jugoslawien	8	0	+ 8	15	0	+ 15
Österreich	63	11	+ 52	164	12	+ 152
Schweden	9	25	− 16	9	31	− 22
Schweiz	42	411	− 369	53	429	− 376
Außereuropäische industrialisierte Länder	526	1 208	− 682	507	1 453	− 946
darunter:						
USA	299	1 154	− 855	252	1 397	− 1 145
Südafrika, Republik	53	2	+ 51	67	2	+ 65
Japan	146	39	+ 107	160	44	+ 116
2. OPEC-Länder	21	1	+ 20	22	1	+ 21
3. Entwicklungsländer[2])	120	5	+ 115	105	16	+ 89
in Afrika	4	1	+ 3	2	3	− 1
in Amerika	89	3	+ 86	59	10	+ 49
darunter:						
Argentinien	23	1	+ 22	10	1	+ 9
Brasilien	11	0	+ 11	6	8	− 2
Mexico	14	0	+ 14	9	0	+ 9
in Asien	27	1	+ 26	44	3	+ 41
in Ozeanien	—	—	—	—	—	—
4. Staatshandelsländer	28	11	+ 17	57	9	+ 48
Alle Länder zusammen	**1 194**	**2 201**	**− 1 007**	**1 313**	**2 481**	**− 1 168**

[1]) Seit 1.1.1986 Vollmitglied der EG
[2]) Ohne Entwicklungsländer in Europa und OPEC-Länder.

Quelle: Deutsche Bundesbank

Tabelle VII/23

für Patente, Erfindungen und Verfahren (ohne Urheberrechte)
Partnerländern

1984			1985			1986		
Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1 249	2 562	− 1 313	1 379	2 914	− 1 535	1 457	3 361	− 1 904
424	502	− 78	473	579	− 106	460	832	− 372
38	31	+ 7	61	25	+ 36	40	17	+ 23
5	12	− 7	9	22	− 13	6	19	− 13
65	70	− 5	95	72	+ 23	81	161	− 80
6	0	+ 6	6	1	+ 5	14	0	+ 14
40	75	− 35	46	66	− 20	40	99	− 59
24	0	+ 24	21	5	+ 16	15	8	+ 7
82	12	+ 70	77	13	+ 64	88	23	+ 65
34	301	− 267	15	370	− 355	26	496	− 470
7	0	+ 7	9	0	+ 9	8	0	+ 8
123	1	+ 122	134	5	+ 129	142	9	+ 133
159	548	− 389	195	494	− 299	216	535	− 319
9	0	+ 9	18	1	+ 17	18	0	+ 18
61	13	+ 48	66	11	+ 55	81	10	+ 71
15	17	− 2	18	18	− 0	27	27	− 0
55	513	− 458	65	458	− 393	66	486	− 420
666	1 512	− 846	711	1 841	− 1 130	781	1 994	− 1 213
345	1 445	− 1 100	461	1 769	− 1 308	528	1 884	− 1 356
69	0	+ 69	48	1	+ 47	57	0	+ 57
209	60	+ 149	169	62	+ 107	159	104	+ 55
21	1	+ 20	26	0	+ 26	20	0	+ 20
144	11	+ 133	156	5	+ 151	141	5	+ 136
5	2	+ 3	9	3	+ 6	3	2	+ 1
68	2	+ 66	81	1	+ 80	86	2	+ 84
5	0	+ 5	24	0	+ 24	31	0	+ 31
7	0	+ 7	9	1	+ 8	6	0	+ 6
17	0	+ 17	25	0	+ 25	20	0	+ 20
71	7	+ 64	66	1	+ 65	52	1	+ 51
—	—	—	—	—	—	—	—	—
59	16	+ 43	44	10	+ 34	72	12	+ 60
1 473	**2 590**	**− 1 117**	**1 605**	**2 929**	**− 1 324**	**1 690**	**3 378**	**− 1 688**

Tabelle VII/24

Einnahmen und Ausgaben im Außenwirtschaftsverkehr nach Wirtschaftszweigen

— in Mio DM —

Land/Ländergruppe	1982			1983		
	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1. Verarbeitendes Gewerbe zusammen	950	632	+ 318	1 282	782	+ 500
Chemische Industrie und Mineralölverarbeitung	49	237	− 188	73	260	− 187
darunter: Mineralölverarbeitung	18	61	− 43	14	39	− 25
Metallerzeugende und metallverarbeitende Industrien[2]	382	76	+ 306	585	132	+ 453
darunter: Straßenfahrzeug-, Schiff- und Luftfahrzeugbau	378	38	+ 340	554	95	+ 459
Elektrotechnische Industrie und Datenverarbeitung[2]	507	282	+ 225	547	335	+ 212
Feinmechanische und optische Industrie	9	17	− 8	16	13	+ 3
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	—	3	− 3	2	2	± 0
Übriges verarbeitendes Gewerbe	3	17	− 14	59	40	+ 19
2. Sonstige Wirtschaftszweige	158	144	+ 14	120	140	− 20
darunter: Handel	7	6	+ 1	6	7	− 1
Dienstleistungen	148	133	+ 15	114	127	− 13
Insgesamt	**1 108**	**776**	**+ 332**	**1 402**	**922**	**+ 480**
davon:						
1. Industrialisierte Länder	1 014	771	+ 243	1 310	916	+ 394
a) EG-Länder und intern. Organisationen	559	278	+ 281	623	320	+ 303
b) Übrige europäische Länder	62	128	− 66	182	173	+ 9
c) Außereuropäische Länder[3]	393	365	+ 28	505	423	+ 82
2. OPEC-Länder	—	—	—	1	2	− 1
3. Entwicklungsländer[4]	94	5	+ 89	85	3	+ 82
4. Staatshandelsländer	—	0	− 0	6	1	+ 5

[1] Ermittelt aufgrund der statistischen Meldungen über Zahlungen im Außenwirtschaftsverkehr mit Beträgen von 100 000 DM und mehr.

[2] Die Hersteller elektronischer Datenverarbeitungsanlagen werden abweichend von der Revision der Systematik der Wirtschaftszweige durch das Statistische Bundesamt weiter der elektrotechnischen Industrie zugerechnet.

[3] Insbesondere USA.

[4] Ohne Entwicklungsländer in Europa und ohne OPEC-Länder

Quelle: Deutsche Bundesbank

Tabelle VII/24

**für technische Forschung und Entwicklung[1])
und Ländergruppen**

1984			1985			1986		
Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1 259	805	+ 454	1 447	1 146	+ 301	1 623	1 263	+ 360
78	291	− 213	47	368	− 321	79	324	− 245
29	49	− 20	2	82	− 80	4	21	− 17
482	123	+ 359	684	220	+ 464	691	215	+ 476
474	93	+ 381	671	179	+ 492	666	164	+ 502
679	354	+ 325	694	522	+ 172	828	680	+ 148
7	9	− 2	10	5	+ 5	12	9	+ 3
3	5	− 2	4	6	− 2	3	7	− 4
10	23	− 13	8	25	− 17	10	28	− 18
226	99	+ 127	189	150	+ 39	271	262	+ 9
1	1	0	5	7	− 2	9	12	− 3
224	95	+ 129	182	130	+ 52	186	230	− 44
1 485	**904**	**+ 581**	**1 636**	**1 296**	**+ 340**	**1 894**	**1 525**	**+ 369**
1 419	896	+ 523	1 617	1 287	+ 330	1 875	1 507	+ 368
659	289	+ 370	804	347	+ 457	999	503	+ 496
158	178	− 20	198	269	− 71	115	344	− 229
602	429	+ 173	615	671	− 56	761	660	+ 101
0	1	− 1	0	1	− 1	1	1	− 0
64	7	+ 57	19	7	+ 12	18	10	+ 8
2	0	+ 2	0	1	− 1	0	7	− 7

2.2.5 Internationaler Vergleich

Tabelle VII/25

Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten [1])

Staat	Jahr	FuE-Ausgaben		Finanzierung			Durchführung im			
		Mio US-$ [2])	Anteil BIP [3])	Wirtschaftssektor	staatlicher Sektor [4])	sonstige inländische Quellen und Ausland	Wirtschaftssektor	staatlichen Sektor	Hochschulsektor	Sektor Institutionen ohne Erwerbszweck
		%		Anteil in %						
Bundesrepublik Deutschland	1981	**14 452**	*2,45*	*58*	*41*	*1*	*69*	*14*	*17*	*0*
	1983	**16 713**	*2,54*	*59*	*39*	*2*	*71*	*13*	*16*	*0*
	1985	**19 790**	*2,66*	*61*	*38*	*1*	*72*	*12*	*15*	*1*
Frankreich	1981	**10 258**	*2,01*	*41*	*53*	*6*	*59*	*24*	*16*	*1*
	1983	**12 368**	*2,15*	*42*	*54*	*4*	*57*	*26*	*16*	*1*
	1985	**14 583**	*2,31*	*41*	*53*	*6*	*59*	*25*	.	.
Großbritannien [5])	1981	**11 308**	*2,42*	*41*	*49*	*10*	*62*	*22*	*13*	*3*
	1983	**12 381**	*2,27*	*42*	*50*	*8*	*61*	*22*	*14*	*3*
	1985	**14 371**	*2,33*	*46*	*43*	*11*	*63*	*20*	*14*	*3*
Italien	1981	**4 395**	*1,01*	*50*	*47*	*3*	*56*	*26*	*18*	*0*
	1983	**5 335**	*1,12*	*45*	*52*	*3*	*57*	*24*	*19*	*0*
	1985	**7 020**	*1,33*	*45*	*52*	*3*	*57*	.	.	.
Niederlande	1981	**2 658**	*1,99*	*44*	*50 [6])*	*6*	*50*	*20*	*27*	*3*
	1983	**2 953**	*2,02*	*46*	*47*	*7*	*54*	*19*	*25*	*2*
	1985	**3 246**	*1,99*	*49*	*46 [6])*	*5*	*55*	*19*	*24*	*2*
Japan	1981	**24 219**	*2,32*	*62*	*27*	*11*	*61*	*11*	*24*	*4*
	1983	**31 098**	*2,56*	*65*	*24*	*11*	*64*	*10*	*23*	*3*
	1985	**40 083**	*2,81*	*69*	*21*	*10*	*67*	*9*	*20*	*4*
USA	1981	**73 653**	*2,45*	*49*	*49*	*2*	*70*	*12*	*15*	*3*
	1983	**88 002**	*2,62*	*49*	*50*	*1*	*72*	*13*	*14*	*1*
	1985	**111 755**	*2,83*	*48*	*50*	*2*	*72*	*12*	*13*	*3*
Kanada	1981	**3 692**	*1,23*	*42*	*50*	*8*	*49*	*25*	*25*	*1*
	1983	**4 433**	*1,35*	*39*	*52*	*9*	*48*	*26*	*25*	*1*
	1985	**5 339**	*1,38*	*42*	*49*	*9*	*51*	*24*	*23*	*2*
Österreich	1981	**728**	*1,17*	*50*	*47*	*3*	*56*	*9*	*33*	*2*
	1983	876	*1,23*	*49*	*49*	*2*	.	.	.	.
	1985	**1 026**	*1,27*	*49*	*49*	*2*	.	.	.	.
Schweiz [7])	1981	**1 735**	*2,29*	*68*	*21*	*11*	*74*	*6*	*20*	—
	1983	**1 902**	*2,28*	*77*	*23*	—	*74*	.	*17*	.

[1]) Bei den Angaben für 1985 handelt es sich um vorläufige Daten der OECD, die z. T. auf nationalen Schätzungen, z. T. auf Schätzungen der OECD basieren.
[2]) nominale Ausgaben, umgerechnet in US-$ Kaufkraftparitäten
[3]) Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt
[4]) einschließlich allgemeiner Hochschulforschungsmittel
[5]) nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen
[6]) OECD-Schätzung
[7]) Daten von 1981 nach nationalen Angaben, angepaßt an OECD-Normen; Daten von 1983 überwiegend ohne Ausgaben für Investitionen

Quelle: OECD

Tabelle VII/26

Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung
— Haushaltssoll —

Forschungsziel [2]	Belgien	Dänemark	Bundesrepublik Deutschland	Griechenland	Frankreich	Irland	Italien	Niederlande	Großbritannien
1986									
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	16,0	8,2	205,6	7,0	146,5	0,7	58,5	9,8	120,0
2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung ..	4,1	11,4	188,5	0,3	334,3	4,5	43,1	70,5	104,7
3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	15,4	5,1	324,3	2,6	44,1	1,1	41,5	51,6	68,6
4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit .	13,4	30,7	307,9	7,4	354,1	5,2	221,8	37,4	259,7
5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	65,5	25,2	1 040,5	6,0	723,5	1,4	671,0	77,1	271,9
6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	46,8	39,3	203,6	24,5	357,4	27,5	173,0	73,6	310,1
7. Industrielle Produktivität und Technologie	105,3	81,9	1 463,7	9,3	1 195,6	33,4	940,1	250,8	666,3
8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	4,3	22,6	230,2	6,5	289,3	11,3	54,1	59,6	88,9
9. Weltraumforschung und -nutzung	47,5	14,0	453,3	0,3	630,6	2,2	287,9	49,9	173,3
10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel	148,7	170,5	3 172,4	26,3	1 266,0	25,9	1 195,6	728,8	1 039,9
11. Nicht zielorientierte Forschung	133,7	97,6	1 227,6	6,0	1 519,1	2,5	291,8	166,5	206,8
12. Nichtaufgliederbare Forschung	40,9	—	14,4	0,3	115,6	—	54,7	72,0	19,0
13. Verteidigung	9,8	2,2	1 217,5	2,7	3 338,2	—	375,2	44,6	3 457,6
Ausgaben insgesamt ...	**651,2**	**508,7**	**10 049,4**	**99,3**	**10 314,3**	**115,7**	**4 408,5**	**1 692,3**	**6 786,8**

Fußnoten und Quelle umseitig

Tabelle VII/26

in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften in Mio ERE [1])

EUR 10	Spanien	Portugal	EUR 12	Europäische Gemeinschaften	Forschungsziel [2])
					1986
572,3	38,9	9,9	621,1	5,2	1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt
761,3	25,0	10,7	797,0	8,0	2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung
554,4	2,9	2,7	560,0	39,7	3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)
1 237,7	29,1	0,2	1 267,0	27,2	4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit
2 881,9	89,8	4,2	2 975,9	371,3	5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie
1 255,7	35,9	16,1	1 307,7	12,7	6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie
4 746,4	125,0	6,3	4 877,7	175,7	7. Industrielle Produktivität und Technologie
766,8	6,5	1,0	774,3	5,1	8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen
1 659,0	35,3	—	1 694,3	6,9	9. Weltraumforschung und -nutzung
7 774,0	132,2	29,6	7 935,8	—	10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel
3 651,5	150,7	0,5	3 802,7	8,9	11. Nicht zielorientierte Forschung
316,9	16,2	10,4	343,5	—	12. Nichtaufgliederbare Forschung
8 447,7	42,3	—	8 490,0	—	13. Verteidigung
34 625,9	**729,8**	**91,5**	**35 447,2**	**660,7**	

Rundungsdifferenzen

noch Tabelle VII/26

Forschungsziel [2]	Belgien	Dänemark	Bundesrepublik Deutschland	Griechenland	Frankreich	Irland	Italien	Niederlande	Großbritannien
1987									
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	16,2	8,6	206,6	8,1	.	0,7	67,9	10,1	112,1
2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung	4,2	13,2	207,0	0,3	.	4,7	37,1	69,5	102,7
3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	15,5	7,6	354,5	2,4	.	1,1	42,8	54,3	101,1
4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit	14,6	27,7	347,3	8,3	.	4,4	213,0	37,3	220,2
5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	64,2	25,1	935,6	4,0	.	1,2	527,2	66,5	239,9
6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	47,9	49,2	213,5	29,3	.	27,1	166,1	75,0	282,4
7. Industrielle Produktivität und Technologie	99,1	93,4	1 653,1	12,7	.	30,5	908,8	271,8	651,9
8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	4,1	21,2	244,2	8,3	.	11,2	58,6	60,9	81,3
9. Weltraumforschung und -nutzung	64,7	15,0	531,4	0,5	.	2,6	443,6	52,6	173,3
10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel	148,9	185,2	3 400,5	28,5	.	25,8	1 516,3	752,9	1 009,8
11. Nicht zielorientierte Forschung	141,5	128,9	1 328,9	7,5	.	2,7	312,1	177,9	217,3
12. Nichtaufgliederbare Forschung	43,8	—	14,2	0,3	.	—	88,7	76,6	19,8
13. Verteidigung	6,5	2,3	1 349,7	2,6	3 288,3	—	372,3	45,6	3 374,2
Ausgaben insgesamt	**671,3**	**577,4**	**10 786,5**	**112,8**	**10 573,4**	**111,9**	**4 754,5**	**1 751,1**	**6 586,1**

[1]) ERE = Europäische Währungseinheit; durchschnittlicher Wechselkurs 1986: 1 ERE = 2,12819 DM
[2]) entsprechend der Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS 1983)

Quelle: Europäische Gemeinschaften

noch Tabelle VII/26

EUR 10	Spanien	Portugal	EUR 12	Europäische Gemeinschaften	Forschungsziel [2])
					1987
.	.	10,3	.	5,3	1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt
.	.	12,1	.	4,7	2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung
.	.	3,9	.	40,8	3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)
.	.	0,2	.	21,5	4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit
.	.	5,3	.	400,5	5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie
.	.	16,2	.	11,6	6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie
.	.	7,1	.	258,1	7. Industrielle Produktivität und Technologie
.	.	1,5	.	8,3	8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen
.	.	—	.	11,4	9. Weltraumforschung und -nutzung
.	.	35,0	.	—	10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel
.	.	0,6	.	14,2	11. Nicht zielorientierte Forschung
.	.	22,4	.	0,1	12. Nichtaufgliederbare Forschung
8 441,7	72,0	—	8 513,7	—	13. Verteidigung
35 924,8	**789,1**	**114,6**	**36 828,5**	**776,7**	

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/27

Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten
— Haushaltssoll —

Öffentlich finanzierte Ausgaben	Jahr	Belgien	Dänemark	Bundesrepublik Deutschland	Griechenland	Frankreich	Irland	Italien	Niederlande	Großbritannien
1. Gesamtausgaben für FuE in Millionen ERE[1] (jeweilige Preise und Wechselkurse)	1980	520	217	6 753	47	5 299	61	1 303	1 125	4 139
	1981	542	250	7 058	45	6 760	64	2 061	1 177	5 995
	1982	556	272	8 125	77	7 337	74	2 264	1 307	6 584
	1983	537	325	8 410	78	8 182	82	2 802	1 510	6 814
	1984	590	373	8 674	101	9 077	86	3 369	1 529	7 294
	1985	653	425	9 446	110	9 928	105	3 672	1 546	7 780
	1986	651	509	10 049	99	10 314	116	4 409	1 692	6 787
2. Gesamtausgaben für FuE je Einwohner in ERE[1] (jeweilige Preise und Wechselkurse)	1980	52,7	42,3	109,7	5,4	98,7	17,9	22,8	79,5	73,9
	1981	55,0	48,9	114,4	7,1	125,3	18,5	36,1	82,6	107,0
	1982	56,4	53,2	131,8	7,8	134,8	21,1	40,0	91,3	116,9
	1983	54,5	63,5	136,9	7,9	149,7	23,5	49,3	105,1	120,9
	1984	59,9	73,0	141,8	10,2	165,9	24,3	59,8	106,0	129,7
	1985	66,2	83,1	154,8	11,0	179,9	29,6	64,3	106,7	137,3
	1986	66,1	99,4	164,6	9,9	186,2	32,7	77,0	116,2	119,7
3. Durchschnittliche jährliche Steigerung der Ausgaben für FuE (%)[2]										
a) Gesamtausgaben	1980 bis 1986	*3,8*	*15,3*	*6,8*	*13,2*	*11,7*	*11,3*	*22,5*	*7,0*	*8,6*
b) Ausgaben für zivile FuE	1980 bis 1986	*3,6*	*15,2*	*6,5*	*14,1*	*12,9*	*11,3*	*21,3*	*7,1*	*9,9*
4. Anteil der Gesamtausgaben für FuE am gesamten Haushaltsvolumen (%)	1980	*1,56*	*1,36*	*4,16*	*0,75*	*5,26*	*0,85*	*1,25*	*2,82*	*2,61*
	1981	*1,41*	*1,36*	*4,06*	*0,65*	*5,62*	*0,74*	*1,60*	*2,34*	*3,18*
	1982	*1,43*	*1,31*	*4,24*	*0,60*	*5,59*	*0,71*	*1,32*	*2,26*	*3,10*
	1983	*1,35*	*1,19*	*4,12*	*0,55*	*5,96*	*0,70*	*1,30*	*2,48*	*3,16*
	1984	*1,41*	*1,29*	*4,08*	*0,64*	*6,20*	*0,67*	*1,42*	*2,37*	*3,20*
	1985	*1,47*	*1,40*	*4,29*	*0,68*	*6,29*	*0,75*	*1,45*	*2,33*	*3,12*
	1986	*1,33*	*1,55*	*4,20*	*0,67*	*6,34*	*0,80*	*1,60*	*2,40*	*3,04*
5. Anteil der Gesamtausgaben für FuE am Bruttoinlandsprodukt (%)	1980	*0,61*	*0,45*	*1,15*	*0,18*	*1,12*	*0,44*	*0,46*	*0,92*	*1,08*
	1981	*0,63*	*0,49*	*1,15*	*0,21*	*1,31*	*0,39*	*0,65*	*0,93*	*1,31*
	1982	*0,64*	*0,48*	*1,21*	*0,20*	*1,32*	*0,38*	*0,64*	*0,93*	*1,34*
	1983	*0,59*	*0,51*	*1,14*	*0,20*	*1,41*	*0,40*	*0,70*	*1,01*	*1,33*
	1984	*0,61*	*0,54*	*1,11*	*0,24*	*1,46*	*0,38*	*0,76*	*0,98*	*1,35*
	1985	*0,62*	*0,56*	*1,15*	*0,25*	*1,47*	*0,42*	*0,78*	*0,94*	*1,32*
	1986	*0,57*	*0,63*	*1,10*	*0,25*	*1,44*	*0,44*	*0,85*	*0,96*	*1,24*
6. Durchschnittliche jährliche Steigerung des gesamten Haushaltsvolumens (%)	1980 bis 1986	*8,0*	*13,0*	*3,7*	*30,4*	*11,0*	*14,0*	*21,7*	*7,4*	*7,9*
7. Durchschnittliche jährliche Steigerung des Bruttoinlandsprodukts (%)	1980 bis 1986	*6,3*	*9,5*	*4,6*	*21,6*	*9,8*	*12,9*	*14,4*	*3,8*	*8,2*

[1]) ERE = Europäische Rechnungseinheit; durchschnittlicher Wechselkurs 1986: 1 ERE = 2,12819 DM.
[2]) Nach Umrechnung in ERE errechnet.

Quelle: Europäische Gemeinschaften; eigene Berechnungen des BMFT

Tabelle VII/27

der Europäischen Gemeinschaften nach verschiedenen Kriterien

EUR 10	Spanien	Portugal	EUR 12	Europäische Gemeinschaften
19 469	.	.	.	284
23 975	.	.	.	352
26 601	.	.	.	389
28 740	.	.	.	463
31 092	.	.	.	442
33 664	811	.	.	573
34 626	730	92	35 447	661
72,0	.	.	.	—
88,4	.	.	.	—
97,8	.	.	.	—
105,7	.	.	.	—
114,6	.	.	.	—
123,3	21,0	.	.	—
126,6	18,8	9,4	110,1	—
10,1	.	.	.	*15,1*
10,3	.	.	.	*15,1*
3,13	.	.	.	—
3,27	.	.	.	—
3,16	.	.	.	—
3,11	*1,50*	.	.	—
3,16	*1,46*	.	.	—
3,14	*1,75*	.	.	—
3,20	*1,46*	*1,04*	*3,11*	—
0,97	*0,22*	.	.	—
1,09	*0,28*	.	.	—
1,10	*0,28*	.	.	—
1,11	*0,26*	.	.	—
1,12	*0,28*	.	.	—
1,13	*0,37*	.	.	—
1,11	*0,31*	*0,32*	*1,04*	—
9,7	.	.	.	—
7,7	*13,5*	*22,5*	*7,6*	—

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/28

Einnahmen und Ausgaben ausgewählter Industrieländer für Patente, Erfindungen, Verfahren und Urheberrechte

— in Mio SZR[1]) —

Land		1982	1983	1984	1985
Bundesrepublik Deutschland[2])	Einnahmen	510	550	560	610
	Ausgaben	1 010	1 100	1 080	1 200
	Saldo	− 500	− 550	− 520	− 590
Belgien und Luxemburg[3])	Einnahmen	172	199	211	190
	Ausgaben	379	376	400	411
	Saldo	− 207	− 177	− 189	− 221
Frankreich[2])	Einnahmen	340	550	416	508
	Ausgaben	820	854	861	967
	Saldo	− 480	− 304	− 445	− 459
Italien[3])	Einnahmen	951	937	973	1 038
	Ausgaben	1 460	1 544	1 653	1 696
	Saldo	− 509	− 607	− 680	− 658
Niederlande[2])	Einnahmen	309	319	293	298
	Ausgaben	520	484	544	670
	Saldo	− 211	− 165	− 251	− 372
Österreich[2])	Einnahmen	33	29	29	30
	Ausgaben	110	141	105	113
	Saldo	− 77	− 112	− 76	− 83
Schweden[2])	Einnahmen	68	133	80	113
	Ausgaben	200	189	222	281
	Saldo	− 132	− 56	− 142	− 168
Japan[4])	Einnahmen	510	530	670	710
	Ausgaben	1 590	1 850	2 220	2 320
	Saldo	−1 080	−1 320	−1 550	−1 610
Großbritannien[2])	Einnahmen	900	994	1 161	1 222
	Ausgaben	734	774	817	901
	Saldo	166	220	344	321
Vereinigte Staaten von Amerika[2])	Einnahmen	4 680	4 900	5 410	5 710
	Ausgaben	560	690	930	840
	Saldo	4 120	4 210	4 480	4 870

[1]) Das Sonderziehungsrecht (SZR) wird vom Internationalen Währungsfonds als Korb der fünf weltwirtschaftlich wichtigsten Währungen ermittelt. Der Wert des SZR betrug im Durchschnitt des Jahres 1985 2,99 DM oder 1,015 US-$.
[2]) ohne Filmgeschäft
[3]) einschließlich Filmgeschäft
[4]) ohne Filmgeschäft und Urheberrechte

Quelle: Deutsche Bundesbank

Tabelle VII/29

In Forschung und Entwicklung tätiges Personal nach Personalgruppen und Sektoren

— auf Vollzeit umgerechnet —

Sektor (OECD-Abgrenzung)	Jahr i = insgesamt w = weiblich	insgesamt	davon		
			Forscher	Technisches Personal	Sonstige
1. Wirtschaftssektor [1])	1979 i	237 962	73 521	75 760	88 681
	1981 i	242 544	77 017	73 039	92 488
	1983 i	249 478	81 867	76 949	90 662
	1985 i	275 080	93 545	86 391	95 141
2. Hochschulsektor	1979 i	60 082	25 868	12 129	22 085
	1981 i	65 136	28 470	13 256	23 410
	w	.	3 578	.	.
	1983 i	67 073	28 955	13 736	24 382
	w	.	3 868	.	.
	1985 i	69 007	29 438	14 216	25 353
	w	.	4 157	.	.
3. Staatssektor [2])	1979 i	47 346	16 720	16 657	13 970
	w	14 310	2 280	7 020	5 010
	1981 i	49 239	17 771	16 325	15 145
	w	14 860	2 410	7 270	5 180
	1983 i	49 944	18 601	16 409	14 934
	w	15 135	2 460	7 440	5 235
	1985 i	51 741	19 224	16 878	15 642
	w	16 350	2 625	7 910	5 815
4. PNP-Sektor [3])	1979 i	1 401	779	401	221
	1981 i	2 500	1 420	595	485
	1983 i	2 500	1 420	595	485
	1985 i	2 500	1 420	595	485
5. **Insgesamt**	**1979 i**	**346 791**	**116 888**	**104 947**	**124 957**
	1981 i	**359 419**	**124 678**	**103 215**	**131 528**
	1983 i	**368 995**	**130 843**	**107 689**	**130 463**
	1985 i	**398 328**	**143 627**	**118 080**	**136 621**

[1]) ohne Sozial- und Geisteswissenschaften im Wirtschaftssektor
[2]) staatliche Institute einschließlich überwiegend vom Staat finanzierter wissenschaftlicher Einrichtungen ohne Erwerbszweck
[3]) private wissenschaftliche Institutionen ohne Erwerbszweck, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden (teilweise geschätzt)

Rundungsdifferenzen

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie, Statistisches Bundesamt, SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Tabelle VII/30

In Forschung und Entwicklung tätiges Personal der Unternehmen und der Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Wirtschaftszweigen*)

— auf Vollzeit umgerechnet —

Wirtschaftszweige	1983			1985		
	insgesamt	davon in		insgesamt	davon in	
		Unternehmen	IfG[1])		Unternehmen	IfG[1])
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**3 415**	**2 176**	**1 238**	**3 738**	**2 514**	**1 223**
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	815	736	79	1 081	1 004	77
11 Bergbau	2 599	1 439	1 159	2 656	1 510	1 146
2 Verarbeitendes Gewerbe	**240 243**	**237 965**	**2 277**	**264 966**	**262 811**	**2 154**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	54 878	54 833	44	55 785	55 739	45
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	5 093	4 809	283	5 812	5 619	192
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw	3 276	3 078	197	3 551	3 343	208
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	6 883	6 283	599	7 415	6 861	553
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	86 295	86 136	158	97 541	97 384	157
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	76 183	76 038	145	85 950	85 800	149
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	2 715	2 618	97	3 586	3 479	107
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	1 803	1 265	538	2 028	1 499	528
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	3 113	2 901	212	3 295	3 084	211
0, 3 — 8 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**5 819**	**5 653**	**166**	**6 376**	**6 154**	**222**
0 bis 8 Insgesamt	**249 478**	**245 794**	**3 682**	**275 080**	**271 480**	**3 600**

*) Daten aus Erhebungen der Stifterverband-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang Oktober 1987 bereitgestellten Daten des FuE-Personalkostenzuschuß- und Zuwachsförderungsprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen); um Doppelzählungen bereinigt.

[1]) Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/31

FuE-Personal in Unternehmen

Wirtschaftszweige	1981			
	insgesamt	davon		
		Forscher	Techniker	Sonstige
1 Energie und Wasserversorgung, Bergbau	**2 148**	**632**	**454**	**1 061**
10 Elektriz.- Gas-, Fernwärme und Wasserversorgung	625	216	149	259
11 Bergbau	1 523	415	305	802
2 Verarbeitendes Gewerbe	**232 205**	**72 752**	**70 306**	**89 145**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	54 441	11 489	20 113	22 838
darunter:				
Chemische Industrie	52 472	10 973	19 581	21 917
Herst. und Verarb. von Spalt- und Brutstoffen	583	214	178	190
Mineralölverarbeitung	1 385	301	353	730
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	4 287	979	1 703	1 604
darunter:				
Herstellung von Kunststoffwaren	2 511	489	1 143	877
Herstellung von Gummiwaren	1 775	489	559	726
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	2 793	659	1 148	985
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	5 968	1 426	2 328	2 214
darunter:				
Eisenschaffende Industrie	2 785	619	1 265	900
NE-Metallerzeugung usw.	1 163	327	413	423
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	83 047	25 812	26 745	30 487
darunter:				
Maschinenbau	33 285	10 798	11 803	10 683
Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen	30 915	7 033	8 216	15 665
Luft- und Raumfahrzeugbau	11 104	4 271	4 181	2 651
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	75 934	31 314	16 010	28 610
darunter:				
Elektrotechnik	65 881	28 959	12 203	24 718
Feinmechanik, Optik	5 447	1 524	2 134	1 788
Herstellung von EBM-Waren	3 824	672	1 292	1 859
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	1 866	274	727	864
darunter:				
Holzbearbeitung, Holzverarbeitung	1 044	99	327	617
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	1 077	174	305	598
darunter:				
Textilgewerbe	790	148	182	459
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	2 787	622	1 224	941
0, 3—8 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**4 496**	**2 312**	**1 002**	**1 182**
0 bis 8 Insgesamt	**238 850**	**75 696**	**71 763**	**91 389**

*) Daten aus Erhebungen der Stifterverband-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang Oktober 1987 bereitgestellten Daten des FuE-Personalkostenzuschuß- und Zuwachsförderungsprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen); um Doppelzählungen bereinigt.

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Tabelle VII/31

nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen *)
— auf Vollzeit umgerechnet —

1983				1985				Wirtschaftszweige
insgesamt	davon			insgesamt	davon			
	Forscher	Techniker	Sonstige		Forscher	Techniker	Sonstige	
2 176	**665**	**486**	**1 023**	**2 514**	**836**	**650**	**1 027**	**1**
736	293	204	238	1 004	390	286	326	10
1 439	372	282	784	1 510	445	364	700	11
237 965	**76 973**	**73 871**	**87 121**	**262 811**	**88 172**	**83 110**	**91 527**	**2**
54 833	11 927	20 130	22 775	55 739	12 445	18 999	24 294	20
52 952	11 400	19 578	21 974	53 797	11 978	18 437	23 381	
683	234	225	224	.	.	.	.	
1 197	293	327	576	.	.	.	.	
4 809	1 013	2 139	1 657	5 619	1 264	2 289	2 065	21
2 966	458	1 534	972	.	.	.	.	
1 843	554	604	684	.	.	.	.	
3 078	691	1 086	1 300	3 343	802	940	1 600	22
6 283	1 535	2 548	2 199	6 861	1 726	2 743	2 391	23
2 318	588	1 242	487	2 261	639	1 214	406	
1 338	370	486	481	1 425	397	539	488	
86 136	27 342	27 529	31 265	97 384	31 429	32 032	33 922	24
34 416	11 323	11 677	11 416	38 391	12 997	13 543	11 849	
33 127	7 957	9 041	16 128	36 955	8 881	10 633	17 440	
9 964	3 865	4 177	1 921	11 716	4 489	4 980	2 246	
76 038	33 238	17 780	25 019	85 800	39 097	23 365	23 337	25
65 980	30 904	14 091	20 984	75 076	36 438	19 514	19 123	
4 812	1 472	1 720	1 619	4 793	1 627	1 554	1 612	
4 406	698	1 623	2 084	4 976	847	1 875	2 253	
2 618	358	973	1 287	3 479	456	1 093	1 929	26
1 592	147	471	973	.	.	.	.	
1 265	198	401	665	1 499	218	514	766	27
855	163	223	467	.	.	.	.	
2 901	668	1 282	950	3 084	730	1 132	1 221	28/29
5 653	**2 843**	**1 287**	**1 522**	**6 154**	**3 111**	**1 345**	**1 697**	0, 3—8
245 794	**80 482**	**75 645**	**89 667**	**271 480**	**92 120**	**85 107**	**94 252**	**0—8**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/32

FuE-Personal in Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen

— auf Vollzeit umgerechnet —

Wirtschaftszweige	1983				1985				Wirtschaftszweige
	insgesamt	davon			insgesamt	davon			
		Forscher	Techniker	Sonstige		Forscher	Techniker	Sonstige	
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**1 238**	**442**	**480**	**315**	**1 223**	**446**	**472**	**303**	1
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	79	47	16	14	77	42	17	17	10
11 Bergbau	1 159	394	464	300	1 146	404	455	286	11
2 Verarbeitendes Gewerbe	**2 277**	**815**	**804**	**657**	**2 154**	**813**	**796**	**545**	2
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	44	11	21	11	45	11	23	11	20
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	283	89	46	147	192	92	46	54	21
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	197	56	68	73	208	58	71	77	22
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	599	236	189	174	553	221	186	146	23
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	158	76	43	38	157	71	43	42	24
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw	145	52	37	56	149	56	34	58	25
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	97	46	32	18	107	49	30	26	26
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	538	173	294	70	528	169	293	65	27
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	212	73	70	68	211	81	68	61	28/29
0, 3 — 8 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**166**	**125**	**18**	**21**	**222**	**165**	**16**	**40**	0, 3—8
0 bis 8 Insgesamt	**3682**	**1383**	**1303**	**994**	**3600**	**1425**	**1284**	**889**	**0 bis 8**

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/33

FuE-Personal in Hochschulen nach Personalgruppen und Wissenschaftszweigen

— geschätzter Anteil auf Vollzeit umgerechnet —

Art der Tätigkeit	Jahr i = insgesamt w = weiblich	zusammen	davon				
			Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
FuE-Personal in Hochschulen insgesamt	1979 i	**60 082**	16 955	10 998	14 319	3 808	14 002
	1981 i	**65 136**	18 571	11 703	15 006	4 379	15 477
	1983 i	**67 073**	19 395	11 927	15 970	4 376	15 405
	1985 i	**69 007**	20 219	12 150	16 934	4 372	15 332
davon:							
Forscher[1])	1979 i	**25 868**	7 827	5 363	2 925	1 145	8 608
	w	**.**	.	.	.	.	.
	1981 i	**28 470**	8 743	5 482	3 217	1 343	9 685
	w	**3 578**	820	158	629	227	1 744
	1983 i	**28 955**	8 971	5 700	3 377	1 362	9 545
	w	**3 868**	960	200	695	249	1 764
	1985 i	**29 438**	9 199	5 918	3 536	1 381	9 404
	w	**4 157**	1 099	243	761	270	1 784
Technisches Personal[2])	1979 i	**12 129**	4 143	2 563	2 779	932	1 712
	1981 i	**13 256**	4 455	2 586	3 302	1 134	1 779
	1983 i	**13 736**	4 618	2 576	3 613	1 124	1 805
	1985 i	**14 216**	4 781	2 566	3 925	1 113	1 831
Sonstiges Personal[3])	1979 i	**22 085**	4 985	3 072	8 615	1 731	3 682
	1981 i	**23 410**	5 373	3 635	8 487	1 902	4 013
	1983 i	**24 382**	5 806	3 651	8 980	1 890	4 055
	1985 i	**25 353**	6 239	3 666	9 473	1 878	4 097
Nachrichtlich:							
Forscher in wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen — OECD-Abgrenzung —	1979 i	***16 720***	*8 110*	*3 144*	*1 385*	*1 266*	*2 815*
	w	***2 280***	.	.	.	.	.
	1981 i	***17 771***	*8 702*	*3 327*	*1 533*	*1 277*	*2 932*
	w	***2 410***	.	.	.	.	.
	1983 i	***18 601***	*9 029*	*3 635*	*1 585*	*1 414*	*2 938*
	w	***2 460***	.	.	.	.	.
	1985 i	***19 224***	*9 412*	*3 854*	*1 557*	*1 446*	*2 955*
	w	***2 625***	.	.	.	.	.
Verhältnis der Forscher in wissenschaftlichen Einrichtungen zu den Forschern in Hochschulen — in % —	1979 i	***39:61***	*51:49*	*37:63*	*32:68*	*53:47*	*25:75*
	w	**.**	.	.	.	.	.
	1981 i	***38:62***	*50:50*	*38:62*	*32:68*	*49:51*	*23:77*
	w	***40:60***	.	.	.	.	.
	1983 i	***39:61***	*50:50*	*39:61*	*32:68*	*51:49*	*24:76*
	w	***39:61***	.	.	.	.	.
	1985 i	***40:60***	*51:49*	*39:61*	*31:69*	*51:49*	*24:76*
	w	***39:61***	.	.	.	.	.

[1]) Wissenschaftler einschließlich graduierte Ingenieure

[2]) Personen mit Fachschulabschluß oder gleichwertiger Qualifikation, ohne graduierte Ingenieure

[3]) Verwaltungspersonal, Arbeiter und sonstiges Hilfspersonal, Kliniken einschließlich Krankenpflegepersonal (anteilig)

Quelle: Statistisches Bundesamt

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/34

Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Personalgruppen und Institutionen

— auf Vollzeit umgerechnet —

Art der Einrichtung	Jahr[1]) i = insgesamt w = weiblich	**insgesamt**		Forscher		Technisches u. Sonstiges Personal	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
1. Großforschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979 i	**18 239**	*100*	6 343	*34,8*	11 896	*65,2*
	w	**3 990**	*100*	550	*13,8*	3 440	*86,2*
	1981 i	**18 487**	*100*	6 709	*36,3*	11 779	*63,7*
	w	**4 050**	*100*	560	*13,8*	3 490	*86,2*
	1983 i	**18 954**	*100*	7 172	*37,8*	11 782	*62,2*
	w	**4 095**	*100*	570	*13,9*	3 525	*86,1*
	1985 i	**19 417**	*100*	7 310	*37,6*	12 108	*62,4*
	w	**4 700**	*100*	650	*13,8*	4 050	*86,2*
	1987[2]) i	**20 461**	*100*	7 755	*37,9*	12 706	*62,1*
	w	**4 902**	*100*	691	*14,1*	4 211	*85,9*
2. Max-Planck-Institute (100 % FuE)	1979 i	**7 076**	*100*	2 476	*35,0*	4 601	*65,0*
	w	**2 600**	*100*	400	*15,4*	2 200	*84,6*
	1981 i	**7 521**	*100*	2 619	*34,8*	4 903	*65,2*
	w	**2 700**	*100*	430	*15,9*	2 270	*84,1*
	1983 i	**7 640**	*100*	2 682	*35,1*	4 958	*64,9*
	w	**2 828**	*100*	450	*15,9*	2 378	*84,1*
	1985 i	**7 988**	*100*	2 820	*35,3*	5 169	*64,7*
	w	**3 000**	*100*	480	*16,0*	2 520	*84,0*
	1987[2]) i	**8 348**	*100*	2 975	*35,6*	5 374	*64,4*
	w	**3 137**	*100*	502	*16,0*	2 635	*84,0*
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	1979 i	**20 504**	*100*	6 556	*32,0*	13 948	*68,0*
	w	**6 500**	*100*	840	*12,9*	5 660	*87,1*
	1981 i	**21 392**	*100*	6 896	*32,2*	14 496	*67,8*
	w	**6 650**	*100*	860	*12,9*	5 790	*87,1*
	1983 i	**21 243**	*100*	7 106	*33,4*	14 138	*66,6*
	w	**6 700**	*100*	870	*13,0*	5 830	*87,0*
	1985 i	**21 506**	*100*	7 230	*33,6*	14 275	*66,4*
	w	**6 800**	*100*	890	*13,1*	5 910	*86,9*
	1987[2]) i	**22 262**	*100*	7 928	*35,6*	14 334	*64,4*
	w	**7 264**	*100*	956	*13,2*	6 308	*86,8*
darunter FuE[3])	1979 i	**11 868**	*100*	3 939	*33,2*	7 929	*66,8*
	w	**4 000**	*100*	560	*14,0*	3 440	*86,0*
	1981 i	**12 296**	*100*	4 110	*33,4*	8 186	*66,6*
	w	**4 050**	*100*	560	*13,8*	3 490	*86,2*
	1983 i	**12 230**	*100*	4 306	*35,2*	7 924	*64,8*
	w	**4 100**	*100*	570	*13,9*	3 530	*86,1*
	1985 i	**12 406**	*100*	4 372	*35,2*	8 035	*64,8*
	w	**4 200**	*100*	580	*13,8*	3 620	*86,2*
	1987[2]) i	**12 846**	*100*	4 777	*37,2*	8 069	*62,8*
	w	**4 503**	*100*	601	*13,4*	3 901	*86,6*
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	1979 i	**2 034**	*100*	931	*45,8*	1 103	*54,2*
	w	**530**	*100*	40	*7,5*	490	*92,5*
	1981 i	**2 216**	*100*	1 075	*48,5*	1 141	*51,5*
	w	**570**	*100*	45	*7,9*	525	*92,1*
	1983 i	**2 423**	*100*	1 186	*48,9*	1 237	*51,1*
	w	**632**	*100*	50	*7,9*	582	*92,1*
	1985 i	**2 823**	*100*	1 344	*47,6*	1 479	*52,4*
	w	**800**	*100*	60	*7,5*	740	*92,5*
	1987[2]) i	**3 380**	*100*	1 431	*42,3*	1 950	*57,7*
	w	**936**	*100*	76	*8,0*	861	*92,0*

noch Tabelle VII/34

Art der Einrichtung	Jahr [1]) i = insgesamt w = weiblich	**insgesamt**		Forscher		Technisches u. Sonstiges Personal	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	1979 i	**5 086**	*100*	1 477	*29,1*	3 607	*70,9*
	w	**2 900**	*100*	780	*26,9*	2 120	*73,1*
	1981 i	**5 775**	*100*	1 821	*31,5*	3 954	*68,5*
	w	**3 300**	*100*	850	*25,8*	2 450	*74,2*
	1983 i	**6 069**	*100*	1 897	*31,3*	4 172	*68,7*
	w	**3 450**	*100*	930	*27,0*	2 520	*73,0*
	1985 i	**5 945**	*100*	1 828	*30,7*	4 117	*69,3*
	w	**3 400**	*100*	920	*27,1*	2 480	*72,9*
	1987 [2]) i	**6 145**	*100*	2 023	*32,9*	4 123	*67,1*
	w	**3 517**	*100*	936	*26,6*	2 581	*73,4*
darunter FuE [3])	1979 i	**544**	*100*	164	*30,1*	380	*69,9*
	w	**300**	*100*	90	*30,0*	210	*70,0*
	1981 i	**971**	*100*	377	*38,8*	595	*61,2*
	w	**540**	*100*	150	*27,8*	390	*72,2*
	1983 i	**1 020**	*100*	383	*37,5*	637	*62,5*
	w	**570**	*100*	160	*28,1*	410	*71,9*
	1985 i	**1 033**	*100*	389	*37,7*	644	*62,3*
	w	**580**	*100*	165	*28,4*	415	*71,6*
	1987 [2]) i	**1 058**	*100*	408	*38,6*	649	*61,4*
	w	**595**	*100*	172	*28,9*	423	*71,1*
6. Wissenschaftliche Museen	1979 i	**3 143**	*100*	639	*20,3*	2 505	*79,7*
	w	**940**	*100*	150	*16,0*	790	*84,0*
	1981 i	**3 172**	*100*	625	*19,7*	2547	*80,3*
	w	**950**	*100*	150	*15,8*	800	*84,2*
	1983 i	**3 224**	*100*	667	*20,7*	2 557	*79,3*
	w	**960**	*100*	155	*16,1*	805	*83,9*
	1985 i	**3 446**	*100*	750	*21,8*	2 696	*78,2*
	w	**1 020**	*100*	160	*15,7*	860	*84,3*
	1987 [2]) i	**3 699**	*100*	848	*22,9*	2 851	*77,1*
	w	**1 140**	*100*	188	*16,4*	953	*83,6*
darunter FuE [3])	1979 i	**2 542**	*100*	515	*20,3*	2 027	*79,7*
	w	**790**	*100*	120	*15,2*	670	*84,8*
	1981 i	**2 584**	*100*	528	*20,4*	2 056	*79,6*
	w	**800**	*100*	125	*15,6*	675	*84,4*
	1983 i	**2 609**	*100*	548	*21,0*	2 061	*79,0*
	w	**810**	*100*	130	*16,0*	680	*84,0*
	1985 i	**2 802**	*100*	614	*21,9*	2 188	*78,1*
	w	**870**	*100*	140	*16,1*	730	*83,9*
	1987 [2]) i	**2 963**	*100*	695	*23,4*	2 269	*76,6*
	w	**940**	*100*	153	*16,3*	787	*83,7*
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979 i	**5 043**	*100*	2 352	*46,6*	2 690	*53,4*
	w	**2 100**	*100*	520	*24,8*	1 580	*75,2*
	1981 i	**5 164**	*100*	2 355	*45,6*	2 810	*54,4*
	w	**2 150**	*100*	540	*25,1*	1 610	*74,9*
	1983 i	**5 068**	*100*	2 324	*45,9*	2 744	*54,1*
	w	**2 100**	*100*	530	*25,2*	1 570	*74,8*
	1985 i	**5 272**	*100*	2 375	*45,0*	2 897	*55,0*
	w	**2 200**	*100*	550	*25,0*	1 650	*75,0*
	1987 [2]) i	**5 850**	*100*	2 861	*48,9*	2 990	*51,1*
	w	**2 367**	*100*	605	*25,6*	1 762	*74,4*

noch Tabelle VII/34

Art der Einrichtung	Jahr [1] i = insgesamt w = weiblich	**insgesamt**		Forscher		Technisches u. Sonstiges Personal	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
8. **Insgesamt (Summe 1. bis 7.)**	1979 i	**61 125**	*100*	20 774	*34,0*	40 354	*66,0*
	w	**19 560**	*100*	3 280	*16,8*	16 280	*83,2*
	1981 i	**63 727**	*100*	22 100	*34,7*	41 630	*65,3*
	w	**20 370**	*100*	3 435	*16,9*	16 935	*83,1*
	1983 i	**64 621**	*100*	23 034	*35,6*	41 588	*64,4*
	w	**20 765**	*100*	3 555	*17,1*	17 210	*82,9*
	1985 i	**66 397**	*100*	23 657	*35,6*	42 741	*64,4*
	w	**21 920**	*100*	3 710	*16,9*	18 210	*83,1*
	1987 [2] i	**70 145**	*100*	25 821	*36,8*	44 328	*63,2*
	w	**23 263**	*100*	3 954	*17,0*	19 311	*83,0*
***darunter* FuE [3]**	1979 i	**47 346**	*100*	16 720	*35,3*	30 627	*64,7*
	w	**14 310**	*100*	2 280	*15,9*	12 030	*84,1*
	1981 i	**49 239**	*100*	17 771	*36,1*	31 470	*63,9*
	w	**14 860**	*100*	2 410	*16,2*	12 450	*83,8*
	1983 i	**49 944**	*100*	18 601	*37,2*	31 343	*62,8*
	w	**15 135**	*100*	2 460	*16,3*	12 675	*83,7*
	1985 i	**51 741**	*100*	19 224	*37,2*	32 520	*62,8*
	w	**16 350**	*100*	2 625	*16,1*	13 725	*83,9*
	1987 [2] i	**54 906**	*100*	20 902	*38,1*	34 007	*61,9*
	w	**17 380**	*100*	2 800	*16,1*	14 580	*83,9*

[1]) Personalstand jeweils am 30. Juni (Ist)
[2]) vorläufiges Ergebnis, teilweise geschätzt
[3]) Je nach Art der wissenschaftlichen Einrichtung erfolgt die Beschäftigung des Personals ganz oder teilweise in Forschung und Entwicklung (FuE).

Quelle: Statistisches Bundesamt

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/35

Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Institutionen und Wissenschaftszweigen

— auf Vollzeit umgerechnet —

Art der Einrichtung	Jahr[1])	insgesamt	Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
1. Großforschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979	**18 239**	13 802	3 391	1 047	—	—
	1981	**18 487**	13 991	3 415	1 082	—	—
	1983	**18 954**	14 327	3 563	1 065	—	—
	1985	**19 417**	14 703	3 643	1 072	—	—
	1987[2])	**20 461**	15 311	3 949	1 200	—	—
2. Max-Planck-Institute (100 % FuE)	1979	**7 076**	4 778	180	1 522	—	597
	1981	**7 521**	5 055	196	1 658	—	613
	1983	**7 640**	5 131	198	1 691	—	621
	1985	**7 988**	5 353	196	1 755	—	685
	1987[2])	**8 348**	5 634	210	1 776	—	728
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	1979	**20 504**	8 647	2 626	2 153	5 664	1 416
	1981	**21 392**	8 983	2 874	2 339	5 759	1 438
	1983	**21 243**	8 879	2 805	2 249	5 905	1 407
	1985	**21 506**	8 864	2 864	2 253	6 149	1 376
	1987[2])	**22 262**	9 049	2 921	2 485	6 138	1 669
darunter FuE[3])	1979	**11 868**	3 228	1 906	1 138	4 599	998
	1981	**12 296**	3 360	2 053	1 219	4 653	1 011
	1983	**12 230**	3 375	1 989	1 159	4 724	983
	1985	**12 406**	3 412	2 033	1 129	4 877	955
	1987[2])	**12 846**	3 427	2 076	1 237	4 865	1 240
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	1979	**2 034**	564	1 413	—	—	57
	1981	**2 216**	554	1 532	—	—	130
	1983	**2 423**	539	1 749	—	—	135
	1985	**2 823**	550	2 122	—	—	151
	1987[2])	**3 380**	713	2 480	—	—	188
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	1979	**5 086**	—	10	49	—	5 027
	1981	**5 775**	254	13	52	—	5 456
	1983	**6 069**	265	143	54	—	5 607
	1985	**5 945**	283	148	57	—	5 458
	1987[2])	**6 145**	306	151	57	—	5 633
darunter FuE[3])	1979	**544**	—	1	5	—	538
	1981	**971**	254	1	5	—	711
	1983	**1 020**	265	40	5	—	710
	1985	**1 033**	283	42	6	—	703
	1987[2])	**1 058**	303	42	6	—	707

noch Tabelle VII/35

Art der Einrichtung	Jahr[1]	**insgesamt**	Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
6. Wissenschaftliche Museen	1979	**3 143**	202	388	—	8	2 546
	1981	**3 172**	201	358	—	8	2 606
	1983	**3 224**	206	366	—	8	2 645
	1985	**3 446**	212	438	—	—	2 797
	1987[2]	**3 699**	202	522	—	—	2 975
darunter FuE[3]	1979	**2 542**	176	126	—	7	2 233
	1981	**2 584**	174	119	—	7	2 284
	1983	**2 609**	180	119	—	7	2 303
	1985	**2 802**	187	165	—	—	2 451
	1987[2]	**2 963**	178	185	—	—	2 601
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	1979	**5 043**	756	571	1 109	62	2 545
	1981	**5 164**	813	639	1 148	58	2 507
	1983	**5 068**	781	622	1 204	54	2 408
	1985	**5 272**	920	662	1 292	44	2 355
	1987[2]	**5 850**	1 266	705	1 362	55	2 462
8. **Insgesamt (Summe 1. bis 7.)**	1979	**61 124**	28 748	8 577	5 879	5 734	12 188
	1981	**63 727**	29 850	9 026	6 278	5 825	12 750
	1983	**64 621**	30 127	9 444	6 261	5 966	12 822
	1985	**66 397**	30 885	10 072	6 428	6 225	12 821
	1987[2]	**70 145**	32 482	10 938	6 880	6 275	13 655
***darunter* FuE[3]**	**1979**	**47 346**	23 302	7 587	4 821	4 667	6 968
	1981	**49 239**	24 200	7 955	5 112	4 717	7 255
	1983	**49 944**	24 597	8 280	5 123	4 783	7 160
	1985	**51 741**	25 407	8 862	5 253	4 917	7 304
	1987[2]	**54 906**	26 831	9 646	5 581	4 912	7 834

[1] Personalstand jeweils am 30. Juni (Ist)
[2] vorläufiges Ergebnis, teilweise geschätzt
[3] Je nach Art der wissenschaftlichen Einrichtung erfolgt die Beschäftigung des Personals ganz oder teilweise in Forschung und Entwicklung (FuE).

Quelle: Statistisches Bundesamt

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/36

Personal der bundes-, landes- und gemeindeeigenen Forschungseinrichtungen nach Wissenschaftszweigen

— auf Vollzeit umgerechnet —

Wissenschaftszweig	Jahr	insgesamt		Bundeseigene Forschungseinrichtungen		Landes- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen	
		Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler
1. Naturwissenschaften	1979	**8 647**	2 826	5 680	1 618	2 967	1 208
	1981	**8 983**	2 950	5 908	1 706	3 075	1 245
	1983	**8 879**	2 939	5 728	1 655	3 152	1 285
	1985	**8 864**	2 985	5 695	1 729	3 169	1 256
	1987 [2]	**9 049**	3 342	5 748	1 870	3 301	1 472
darunter FuE [3]	1979	**3 228**	1 226	1 704	581	1 524	645
	1981	**3 360**	1 288	1 785	618	1 575	670
	1983	**3 375**	1 304	1 751	611	1 624	693
	1985	**3 412**	1 344	1 776	657	1 636	688
	1987 [2]	**3 427**	1 478	1 788	718	1 639	761
2. Ingenieurwissenschaften	1979	**2 626**	962	2 385	870	241	93
	1981	**2 874**	1 071	2 433	899	441	172
	1983	**2 805**	1 139	2 299	951	506	188
	1985	**2 864**	1 195	2 363	1 006	501	190
	1987 [2]	**2 921**	1 203	2 460	1 026	461	178
darunter FuE [3]	1979	**1 906**	700	1 681	614	225	86
	1981	**2 053**	766	1 719	636	333	130
	1983	**1 989**	819	1 623	680	366	139
	1985	**2 033**	855	1 671	716	362	139
	1987 [2]	**2 076**	859	1 742	730	334	130
3. Medizin	1979	**2 153**	648	1 847	576	306	72
	1981	**2 339**	702	2 023	626	316	76
	1983	**2 249**	653	1 970	585	279	68
	1985	**2 253**	635	2 041	596	213	39
	1987 [2]	**2 485**	727	2 252	686	233	41
darunter FuE [3]	1979	**1 138**	335	832	263	306	72
	1981	**1 219**	360	904	284	316	76
	1983	**1 159**	332	880	264	279	68
	1985	**1 129**	309	917	270	213	39
	1987 [2]	**1 238**	351	1 005	309	233	41
4. Agrarwissenschaften	1979	**5 664**	1 486	3 111	811	2 553	675
	1981	**5 759**	1 536	3 147	804	2 612	723
	1983	**5 905**	1 728	3 137	862	2 768	867
	1985	**6 149**	1 774	3 250	874	2 899	900
	1987 [2]	**6 138**	1 837	3 174	861	2 964	976
darunter FuE [3]	1979	**4 599**	1 223	2 800	730	1 799	493
	1981	**4 653**	1 236	2 832	724	1 821	512
	1983	**4 724**	1 382	2 823	775	1 901	607
	1985	**4 877**	1 406	2 925	787	1 952	620
	1987 [2]	**4 865**	1 460	2 857	775	2 008	686

noch Tabelle VII/36

Wissenschaftszweig	Jahr	**insgesamt**		Bundeseigene Forschungseinrichtungen		Landes- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen	
		Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler
5. Geistes- und Sozialwissenschaften	1979	**1 416**	635	469	207	947	428
	1981	**1 438**	638	503	222	936	416
	1983	**1 407**	648	477	208	930	440
	1985	**1 376**	643	473	223	903	420
	1987 [2]	**1 668**	820	512	252	1 157	568
darunter FuE [3]	1979	**998**	456	279	125	719	331
	1981	**1 011**	460	299	136	712	324
	1983	**983**	470	287	134	697	336
	1985	**955**	457	289	140	666	317
	1987 [2]	**1 240**	629	302	153	939	476
6. **Insgesamt**	1979	**20 504**	6 556	13 491	4 081	7 014	2 475
	1981	**21 392**	6 896	14 014	4 256	7 379	2 640
	1983	**21 243**	7 106	13 609	4 260	7 635	2 847
	1985	**21 506**	7 231	13 821	4 427	7 685	2 804
	1987 [2]	**22 262**	7 928	14 146	4 695	8 116	3 233
***darunter:* FuE** [3]	1979	**11 868**	3 939	7 297	2 313	4 572	1 626
	1981	**12 296**	4 110	7 539	2 398	4 758	1 712
	1983	**12 230**	4 306	7 364	2 464	4 866	1 842
	1985	**12 406**	4 372	7 578	2 569	4 829	1 802
	1987 [2]	**12 846**	4 777	7 693	2 684	5 153	2 093

[1] Personalstand jeweils am 30. Juni (Ist)
[2] vorläufiges Ergebnis, teilweise geschätzt
[3] Je nach Art der Forschungseinrichtung erfolgt die Beschäftigung des Personals ganz oder teilweise in Forschung und Entwicklung (FuE).

Quelle: Statistisches Bundesamt

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/37

Personal in Großforschungs
Stellensoll (Planstellen) und zusätzliche Mitarbeiter

Einrichtung		1979		1981		1983		
		insgesamt	darunter ohne Stellen[2]	insgesamt	darunter ohne Stellen[2]	insgesamt	davon auf Planstellen	davon ohne Stellen[2]
AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven[3]	—	—	48	6	93	61	32
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg	1 135	92	1 181	135	1 191	1 031	160
DFVLR	Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V., Köln	3 294	131	3 223	139	3 067	2 828	239
DKFZ	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg	1 041	279	1 012	298	950	704	246
GBF	Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig-Stöckheim	343	99	323	74	322	247	75
GKSS	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht-Tesperhude	660	77	643	82	656	552	104
GMD	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH, Sankt Augustin bei Bonn	793	163	742	133	736	593	143
GSF	Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, Neuherberg bei München	1 428	229	1 326	177	1 329	1 131	198
GSI	Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt	497	40	510	52	520	455	65
HMI	Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH, Berlin	631	139	621	122	646	501	145
IPP	Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching bei München	1 151	240	1 099	158	1 099	922	177
KFA	Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich	4 096	685	4 205	672	4 213	3 473	740
KfK	Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe (einschließlich Versuchsanlagen)	3 691	379	3 773	385	3 798	3 331	467
	Insgesamt	**18 760**	**2 553**	**18 706**	**2 433**	**18 620**	**15 829**	**2 791**
	Nachrichtlich außerdem: MPG (ohne IPP)	6 390	.	7 329	730	7 290	6 546	744

[1]) einschließlich der im Rahmen der Projektförderung vorgesehenen Stellen
[2]) Doktoranden, Diplomanden, Praktikanten, studentische Hilfskräfte, freie Mitarbeiter, Gastwissenschaftler, Fremdstipendiaten, Auszubildende, Aushilfskräfte, wissenschaftliche Hilfskräfte (soweit nach Bes.-Gr. A 13/2 = ½ Anzahl)
[3]) ab 1. 1. 86 einschließlich Institut für Meeresforschung, Bremerhaven

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VII/37

einrichtungen
ohne Stellen nach den Wirtschaftsplänen [1])

1984			1985			1986			1987			1988 (Reg.-Entw.)		
ins-gesamt	davon		ins-gesamt	davon		ins-gesamt	davon		ins-gesamt	davon		ins-gesamt	davon	
	auf Plan-stellen	ohne Stel-len [2])		auf Plan-stellen	ohne Stel-len [2])		auf Plan-stellen	ohne Stel-len [2])		auf Plan-stellen	ohne Stel-len [2])		auf Plan-stellen	ohne Stel-len
124	72	52	144	83	61	225	157	68	242	159	83	265	162	103
1 183	1 023	160	1 195	1 033	162	1 225	1 042	183	1 345	1 087	258	1 417	1 097	320
3 096	2 802	294	3 102	2 753	349	3 121	2 772	349	3 161	2 782	379	3 170	2 791	379
1 006	694	312	1 031	689	342	1 050	687	363	1 077	690	387	1 092	702	390
318	242	76	356	271	85	380	282	98	400	294	106	408	294	114
669	550	119	680	547	133	684	546	138	684	541	143	690	543	147
758	587	171	795	580	215	803	582	221	841	580	261	1 060	732	328
1 329	1 122	207	1 313	1 115	198	1 312	1 109	203	1 320	1 098	222	1 317	1 094	223
518	451	67	538	457	81	554	469	85	572	477	95	578	483	95
663	506	157	676	505	171	698	507	191	696	505	191	677	499	178
1 150	946	204	1 107	935	172	1 089	922	167	1 078	909	169	1 063	896	167
4 188	3 448	740	4 138	3 398	740	4 181	3 351	830	4 161	3 311	850	4 164	3 294	870
3 783	3 273	510	3 758	3 235	523	3 799	3 192	607	3 748	3 152	596	3 767	3 116	651
18 785	**15 716**	**3 069**	**18 833**	**15 601**	**3 232**	**19 121**	**15 618**	**3 503**	**19 325**	**15 585**	**3 740**	**19 668**	**15 703**	**3 965**
8 498	6 577	1 921	8 565	6 598	1 967	8 590	6 620	1 970	8 667	6 651	2 016	8 752	6 681	2 071

Rundungsdifferenzen

Tabelle VII/38

In Forschung und Entwicklung tätiges Personal in ausgewählten OECD-Staaten nach Personalgruppen und Sektoren

— auf Vollzeit umgerechnet —

Staat	Jahr[1]	Forscher	Technisches Personal und Sonstige	**FuE-Personal insgesamt**		davon tätig im		
						Wirtschaftssektor	Hochschulsektor	staatlichen Sektor und Sektor Institutionen ohne Erwerbszweck
		Anzahl			je 1 000 Erwerbspersonen	Anteil in %		
Bundesrepublik Deutschland	1981	127 364	237 506	**364 870**	13,3	*66,5*	*20,0*	*13,5*
	1983	133 114	240 337	**373 451**	13,5	*66,8*	*19,8*	*13,4*
Frankreich	1981	85 500	163 500	**249 000**	10,6	*51,3*	*22,2*	*26,5*
	1983	92 682	168 501	**261 183**	11,0	*50,6*	*21,9*	*27,5*
Großbritannien	1981	.	.	.	.	.	.	.
	1983	.	.	.	.	.	.	.
Italien	1981	52 060	50 776	**102 836**	4,5	*49,0*	*31,2*	*19,8*
	1983	63 021	49 722	**112 743**	4,9	*45,7*	*34,9*	*19,4*
Niederlande	1981	20 890	36 710	**57 600**	10,3	*47,1*	*28,1*	*24,8*
	1983	21 550	36 080	**57 630**	9,9	*47,2*	*27,6*	*25,2*
Japan[2]	1981	392 625	256 352	**648 977**	11,4	*56,1*	*33,0*	*10,9*
	1983	435 340	275 532	**710 872**	12,1	*57,8*	*32,1*	*10,1*
	1985	473 296	288 354	**761 650**	12,8	*59,2*	*31,1*	*9,7*
USA	1981	683 700	.	.	.	.	.	.
	1983	722 900	.	.	.	.	.	.
	1985	790 000	.	.	.	.	.	.
Kanada	1981	31 360	36 310	**67 670**	5,6	*47,9*	*19,9*	*32,2*
	1983	34 870	38 480	**73 350**	6,0	*49,8*	*18,8*	*31,4*
Österreich	1981	6 712	11 886	**18 598**	5,6	*62,6*	*25,7*	*11,7*
	1983	.	.	.	.	.	.	.
Schweiz	1981	.	.	.	.	.	.	.
	1983	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Nur für Japan und die USA liegen Daten für 1985 vor.
[2]) nicht auf Vollzeit umgerechnet, daher nicht mit anderen Staaten vergleichbar

Quelle: OECD und eigene Berechnungen des Bundesministeriums für Forschung und Technologie

2.4 Regionaldaten

Tabelle VII/39

Regionale Aufteilung[1]) der Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung

Land	1985 Ist		1986 Ist	
	in Mio DM	in %	in Mio DM	in %
Baden-Württemberg	2 327,4	*18,3*	2 199,0	*17,1*
Bayern	2 624,7	*20,7*	2 746,4	*21,4*
Berlin	678,0	*5,3*	716,0	*5,6*
Bremen	272,2	*2,1*	288,6	*2,3*
Hamburg	688,7	*5,4*	783,4	*6,1*
Hessen	627,0	*4,9*	711,5	*5,5*
Niedersachsen	1 106,2	*8,7*	1 091,8	*8,5*
Nordrhein-Westfalen	2 523,2	*19,9*	2 425,3	*18,9*
Rheinland-Pfalz	185,4	*1,5*	213,3	*1,7*
Saarland	79,8	*0,6*	76,9	*0,6*
Schleswig-Holstein	491,4	*3,9*	460,5	*3,6*
Ausland[2])	1 097,3	*8,6*	1 113,5	*8,7*
Insgesamt	12 701,2	*100*	12 826,3	*100*

[1]) Maßgebend für die regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes ist in der Regel der Sitz der die Forschung und Entwicklung (FuE) ausführenden Stelle. Im Fall der Gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder gemäß Rahmenvereinbarung Forschungsförderung wurden daher die FuE-Ausgaben des Bundes nach dem Zuwendungsbedarf der geförderten Einrichtungen bzw. Arbeitsstellen aufgeteilt. Bei den bundeseigenen Forschungseinrichtungen wurden die FuE-Ausgaben auf den Hauptsitz und die angeschlossenen Außen- bzw. Arbeitsstellen mit institutionellem Charakter aufgeteilt. Regionale Auswirkungen von Unteraufträgen durch Weitergabe von Fördermitteln über die Landesgrenzen hinweg blieben bei der Regionalisierung unberücksichtigt.

[2]) Geringfügige Abweichungen gegenüber Tabelle VII/10 durch Heranziehung tiefer gegliederten Datenmaterials für die Regionaldarstellung. Rundungsdifferenzen

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VII/40

Regionale Aufteilung[1]) der Länderausgaben für Forschung und Entwicklung insgesamt auf Sitzländer der geförderten Einrichtungen bzw. Zuwendungsempfänger 1985

— in Mio DM —

Land	1985 Ist
Baden-Württemberg	1588
Bayern	1409
Berlin	775
Bremen	86
Hamburg	362
Hessen	725
Niedersachsen	916
Nordrhein-Westfalen	2152
Rheinland-Pfalz	328
Saarland	130
Schleswig-Holstein	258
Ausland	13
Zusammen	8742
Darunter von Dritten finanziert[2])	1653
FuE-Ausgaben der Länder insgesamt	**7089**

[1]) Maßgebend für die regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Länder ist der Sitz der die Forschung und Entwicklung (FuE) ausführenden Stelle. Im Fall der Gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder gemäß Rahmenvereinbarung Forschungsförderung wurden daher die FuE-Ausgaben der Länder insgesamt nach dem Zuwendungsbedarf der geförderten Einrichtungen bzw. Arbeitsstellen aufgeteilt, Mittelflüsse zwischen den Ländern (Refinanzierung) blieben unberücksichtigt.
Der größte Teil der FuE-Ausgaben der Länder fließt in die Hochschulen. Da die Hochschulfinanzierung neben FuE auch die Lehre und — im Fall der Hochschulkliniken — die Krankenversorgung umfaßt, muß der auf FuE entfallende Teil erst aus den durch die Hochschulfinanzstatistik erhobenen Hochschulausgaben ermittelt werden; dies geschieht auf der Grundlage international vereinbarter Richtlinien. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß sich auf Grund anderer methodischer Vorgehensweisen bei der Ermittlung der FuE-Ausgaben der Hochschulen einiger Länder (vgl. etwa Landesforschungsbericht Baden-Württemberg) abweichende FuE-Ausgaben ergeben.
Regionale Auswirkungen von Unteraufträgen durch Weitergabe von Fördermitteln über die Landesgrenzen hinweg blieben bei der Regionalisierung unberücksichtigt.

[2]) Die Anteile der Länder enthalten die gesamten regional aufgeteilten FuE-Ausgaben der Hochschulen. An ihrer Finanzierung sind jedoch neben den Ländern auch der Bund sowie weitere Drittmittelgeber beteiligt. Eine regionale Aufteilung ist derzeit jedoch nur für FuE-Ausgaben der Hochschulen insgesamt möglich, so daß die hierin enthaltenen nicht von den Ländern finanzierten Mittel von der Gesamtsumme abgesetzt werden müssen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, BLK und eigene Berechnungen des Bundesministeriums für Forschung und Technologie

Tabelle VII/41

Regionale Aufteilung[1]) der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors auf Sitzländer der Forschungsstätten 1985

— in Mio DM —

Land	Interne FuE-Aufwendungen		
	insgesamt	in Forschungsstätten von Unternehmen[2])	in Forschungsstätten von IFG[3])
Baden-Württemberg	8 028	7 994	34
Bayern	8 674	8 657	17
Berlin	838	829	10
Bremen	775	769	5
Hamburg	1 119	1 116	3
Hessen	4 204	4 185	19
Niedersachsen	2 081	2 067	14
Nordrhein-Westfalen	7 830	7 486	344
Rheinland-Pfalz	1 767	.	.
Saarland	95	.	.
Schleswig-Holstein	452	.	.
Insgesamt	**35 862**	**35 415**	**448**

[1]) Schätzung aufgrund der Verteilung des FuE-Personals auf Forschungsstätten

[2]) unter Einbeziehung von Daten aus dem FuE-Personalkostenzuschuß- bzw. Zuwachsprogramm (AIF), soweit bis Oktober 1987 bereitgestellt; um Doppelzählungen bereinigt

[3]) Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung

Rundungsdifferenzen

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Abkürzungsverzeichnis

AA	**A**uswärtiges **A**mt, Bonn
ABS	**A**utomatisches **B**remssystem
AGF	**A**rbeitsgemeinschaft der **G**roß**f**orschungseinrichtungen, Bonn
AIF	**A**rbeitsgemeinschaft **I**ndustrieller **F**orschungsvereinigungen e. V., Köln
AIS	Befristete Wissenschaftliche **A**rbeitsgruppe für **I**ntegrierte **S**chaltungen, Erlangen-Tennenlohe
ARL	**A**kademie für **R**aumforschung und **L**andesplanung, Hannover
ASDEX	**A**xial**s**ymmetrisches **D**ivertor-**Ex**periment
AvH	**A**lexander **v**on **H**umboldt-Stiftung, Bonn
AWI	Stiftung **A**lfred-**W**egener-**I**nstitut für Polarforschung, Bremerhaven
AWTF	**A**usschuß für **w**issenschaftliche und **t**echnische **F**orschung
BA	**B**undesanstalt für **A**rbeit, Nürnberg
BAFE	**B**ruttoinlands**a**usgaben für **F**orschung und **E**ntwicklung
BAH	**B**iologische **A**nstalt **H**elgoland, Hamburg
BAM	**B**undes**a**nstalt für **M**aterialprüfung, Berlin
BAST	**B**undes**a**nstalt für **St**raßenwesen, Bergisch-Gladbach
BAW	**B**undes**a**nstalt für **W**asserbau, Karlsruhe
BER II	**B**erliner **E**xperimentier**r**eaktor Nr. **II**
BerBiFG	**Ber**ufsbildungs**f**örderungs**g**esetz
BERKOM	**Ber**liner **Kom**munikationssystem
BESSY	**B**erliner **E**lektronen-**S**peicherring für **Sy**nchrotronstrahlung
BfAi	**B**undesstelle **f**ür **A**ußenhandels**i**nformation, Köln
BFB	**B**etriebsleitsystem für **f**lexible **B**etriebsweisen
BfG	**B**undesanstalt **f**ür **G**ewässerkunde, Koblenz
BfLR	**B**undes**f**orschungsanstalt für **L**andeskunde und **R**aumordnung, Bonn
BfNL	**B**undes**f**orschungsanstalt für **N**aturschutz und **L**andschaftsökologie, Bonn
BGA	**B**undes**g**esundheits**a**mt, Berlin
BGBl	**B**undes**g**esetz**bl**att
BGR	**B**undesanstalt für **G**eowissenschaften und **R**ohstoffe, Hannover
BIB	**B**undes**i**nstitut für **B**evölkerungsforschung, Wiesbaden
BIBB	**B**undes**i**nstitut für **B**erufs**b**ildungsforschung, Berlin
BIG	**B**erliner **I**nnovations- und **G**ründerzentrum
BIKE	**B**iotechnologie-**I**nformations**k**noten für **E**uropa
BIOMASS	**B**iological **I**nvestigations **o**f **M**arine **A**ntarctic **S**ystems and **S**tocks
BIOst	**B**undes**i**nstitut für **ost**wissenschaftliche und internationale Studien, Köln
BIP	**B**ruttoinlands**p**rodukt
BISp	**B**undes**i**nstitut für **Sp**ortwissenschaft, Köln
BITT	**B**eratungsstellen für **I**nnovations- und **T**echnologie**t**ransfer
BITZ	**B**remer **I**nnovations- und **T**echnologie**z**entrum
BIZ	**B**au-**I**nformations-**Z**entrum, München
BK	**B**undes**k**anzleramt
BLK	**B**und-**L**änder-**K**ommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, Bonn
BMA	**B**undes**m**inister für **A**rbeit und Sozialordnung
BMB	**B**undes**m**inister für innerdeutsche **B**eziehungen
BMBau	**B**undes**m**inister für Raumordnung, **Bau**wesen und Städtebau
BMBW	**B**undes**m**inister für **B**ildung und **W**issenschaft
BMF	**B**undes**m**inister der **F**inanzen
BMFT	**B**undes**m**inister für **F**orschung und **T**echnologie
BMI	**B**undes**m**inister des **I**nnern
BMJ	**B**undes**m**inister der **J**ustiz
BMJFFG	**B**undes**m**inister für **J**ugend, **F**amilie, **F**rauen und **G**esundheit
BML	**B**undes**m**inister für Ernährung, **L**andwirtschaft und Forsten
BMP	**B**undes**m**inister für das **P**ost- und Fernmeldewesen
BMU	**B**undes**m**inister für **U**mwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMV	**B**undes**m**inister für **V**erkehr
BMVg	**B**undes**m**inister der **V**erteidi**g**ung
BMWi	**B**undes**m**inister für **Wi**rtschaft

BMZ	**B**undes**m**inister für wirtschaftliche **Z**usammenarbeit
BNI	**B**ernhard-**N**ocht-**I**nstitut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg
BON	**B**etriebsleitsystem für den **ö**ffentlichen **N**ahverkehr
BPA	**P**resse- und **I**nformationsamt der **B**undesregierung
BRH	**B**undesrechnungs**h**of
BRITE	**B**asic **R**esearch in **I**ndustrial **T**echnologies for **E**urope (Grundlagenforschung auf dem Gebiet der industriellen Technologien für Europa)
BSP	**B**ruttosozial**p**rodukt
BWS	**B**ruttowertschöpfung
CAD	**C**omputer **A**ided **D**esign (Rechnerunterstütztes Entwerfen und Konstruieren)
CAE	**C**omputer **A**ided **E**ngineering (Rechnerunterstützte[r] Entwurf, Konstruktion und Arbeitsplanung)
CAM	**C**omputer **A**ided **M**anufacturing (Rechnerunterstützte Fertigung)
CAS	**C**hemical **A**bstract **S**ervice
CCMS	**C**ommittee on the **C**hallenges of **M**odern **S**ociety (Umweltausschuß der NATO)
CEPT	Konferenz der **E**uropäischen Verwaltungen für das **P**ost- und Fernmeldewesen
CERN	**C**onseil **E**uropéen pour la **R**echerche **N**ucléaire, Genf (Europäische Organisation für Kernforschung)
CGIAR	**C**onsultative **G**roup on **I**nternational **A**gricultural **R**esearch, Washington, D.C. (Beratungsgruppe für Internationale Agrarforschung)
CICCP	**C**ommittee for **I**nformation **C**omputer and **C**ommunication **P**olicy (OECD-Ausschuß für Informations-Computer und Kommunikationspolitik)
CIM	**C**omputer **I**ntegrated **M**anufacturing (Rechnerintegrierte Fertigungstechnik)
CIP	**C**omputer-**I**nvestitions**p**rogramm
CIS	Deutsches Zentrum der internationalen Dokumentationszentrale für Arbeitsschutz, Dortmund
CMEA	**C**ouncil for **M**utual **E**conomic **A**ssistance (Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe)
COMECON	Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe
CO_2	Kohlendioxid
COSINE	Europäisches Forschungsnetz
COST	**Co**opération Européenne dans le domaine de la recherche **s**cientifique et **t**echnique, Brüssel (Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschafftlichen und technischen Forschung)
COSY	**Co**mpakt**sy**nchrotron (für Röntgenlithographie) bei BESSY
CPRA	Ständiger Ausschuß für Agrarforschung bei der Kommission der EG
CRD	**C**ommittee for **R**esearch and **D**evelopment, Paris (Ausschuß für Energieforschung und -entwicklung der IEA)
CSB	**C**hemischer **S**auerstoff**b**edarf
CSTP	**C**ommittee for **S**cientific and **T**echnological **P**olicy (OECD-Ausschuß für Wissenschafts- und Technologiepolitik)
DAAD	**D**eutscher **A**kademischer **A**ustausch**d**ienst e. V., Bonn
DAI	**D**eutsches **A**rchäologisches **I**nstitut, Berlin
DAKOR	**Da**tenbank für die **Ko**ordinierung der FuE-Vorhaben der Bundes**r**essorts beim BMFT
DASTAT	**Da**tenbank für die Wissenschafts- und Forschungs**stat**istik (Ausgaben des Bundes) beim BMFT
DAVOR	**Da**tenbank für Förderungs**vor**haben des BMFT
DB	**D**eutsche **B**undesbahn
DBB	**D**eutsche **B**undes**b**ank, Frankfurt/Main
DBI	**D**eutsches **B**ibliotheks**i**nstitut, Berlin
DBM	**D**eutsches **B**ergbau-**M**useum, Bochum
DBP	**D**eutsche **B**undes**p**ost
DECHEMA	**D**eutsche Gesellschaft für **chem**isches **A**pparatewesen, chemische Technik und Biotechnologie, Frankfurt
DEKORP	**D**eutsches **Ko**ntinentales **R**eflexionsseismisches **P**rogramm
DESY	**D**eutsches **E**lektronen-**Sy**nchrotron, Hamburg
DFA	**D**eutsche **F**orschungs**a**nstalt für Lebensmittelchemie, Garching

DFG	**D**eutsche **F**orschungs**g**emeinschaft e. V., Bonn
DFI	**D**iabetes-**F**orschungs**i**nstitut an der Universität Düsseldorf
DFN	**D**eutsches **F**orschungs**n**etz
DFS	**D**eutscher **F**ernmelde**s**atellit
DFVLR	**D**eutsche **F**orschungs- und **V**ersuchsanstalt für **L**uft- und **R**aumfahrt e. V., Köln
DGD	**D**eutsche **G**esellschaft für **D**okumentation
DGFI	**D**eutsches **G**eodätisches **F**orschungs**i**nstitut, Frankfurt/Main
DGFK	**D**eutsche **G**esellschaft für **F**riedens- und **K**onfliktforschung e. V., Bonn
DGK	**D**eutsche **G**eodätische **K**ommission
DHI	**D**eutsches **H**ydrographisches **I**nstitut, Hamburg
DHI/Paris/ Rom/London/ Washington	**D**eutsches **H**istorisches **I**nstitut
DHP	**D**eutsche **H**erz-Kreislauf-**P**räventionsstudie
DIE	**D**eutsches **I**nstitut für **E**ntwicklungspolitik GmbH, Berlin
DIFF	**D**eutsches **I**nstitut für **F**ernstudien an der Universität Tübingen
DIJ/Tokio	**D**eutsches **I**nstitut für **J**apanstudien
DIMDI	**D**eutsches **I**nstitut für **m**edizinische **D**okumentation und **I**nformation, Köln
DIN	**D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung e. V., Berlin
DIPF	**D**eutsches **I**nstitut für Internationale **P**ädagogische **F**orschung, Frankfurt/Main
DITR	**D**eutsches **I**nformationszentrum für **T**echnische **R**egeln, Berlin
DIW	**D**eutsches **I**nstitut für **W**irtschaftsforschung, Berlin
DKFZ	Stiftung **D**eutsches **K**rebs**f**orschungs**z**entrum, Heidelberg
DM	**D**eutsches **M**useum, München
DNW	**D**eutsch-**N**iederländischer **W**indkanal, Emmeloord/Niederlande
DORIS	**D**oppel**r**ings**p**eicher bei DESY, Hamburg
DPZ	**D**eutsches **P**rimaten**z**entrum, Göttingen
DRG	Gruppe für Verteidigungsforschung der NATO
DSDP	**D**eep **S**ea **D**rilling-**P**roject
DSM	**D**eutsches **S**chiffahrts**m**useum, Bremerhaven
DÜI	**D**eutsches **Ü**berseeinstitut, Hamburg
DV	**D**aten**v**erarbeitung
DWD	**D**eutscher **W**etter**d**ienst, Offenbach
DWK	Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung

ECE	**E**conomic **C**ommission for **E**urope (UN-Wirtschaftskommission für Europa)
ECLAIR	**E**uropean **C**ollaborative **L**inkage of **A**griculture and **I**ndustry through **R**escard (Erstes mehrjähriges Programm der EG für biotechnologische, agrarindustrielle und technologische Entwicklung)
ECS	**E**uropean **C**ommunication **S**atellite Programm (ESA) (Operationelles europäisches Nachrichtensatelliten-Programm)
ECU	**E**uropean **C**urrency **U**nit (Europäische Rechnungseinheit) 1 ECU = 2,07 DM im Oktober 1987
EFTA	**E**uropean **F**ree **T**rade **A**ssociation (Europäische Freihandelszone)
EG	**E**uropäische **G**emeinschaften, Brüssel
EGKS	**E**uropäische **G**emeinschaft für **K**ohle und **S**tahl
EHI	**E**uropäisches **H**ochschul**i**nstitut, Florenz
ELBENA/LINAC	**ELBENA Lin**ear **A**ccelerator, Berlin (Elektronenbeschleuniger)
ELSA	**El**ectron **S**tretcher **A**ccelerator, Bonn (Elektronenbeschleuniger)
EMBC	**E**uropean **M**olecular **B**iology **C**onference, Heidelberg (Europäische Konferenz für Molekularbiologie)
EMBL	**E**uropean **M**olecular **B**iology **L**aboratory, Heidelberg (Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie)
EMBO	**E**uropäische **O**rganisation für **M**olekular**b**iologie, Heidelberg
EMI	Institut für Kurzzeitdynamik „**E**rnst-**M**ach-**I**nstitut" der FhG, Freiburg
ERE	**E**uropäische **R**echnungs**e**inheit (1986: 1 ERE = 2,13 DM)
ERP	**E**uropean **R**ecovery **P**rogram (Marshall-Plan)
ERS-1	**E**SA **R**emote **S**ensing Satellite

ESA	**E**uropean **S**pace **A**gency, Paris (Europäische Weltraumorganisation)
ESO	**E**uropean **S**outhern **O**bservatory, Garching (Europäische Organisation für Astronomische Forschung in der Südlichen Hemisphäre)
ESOC	**E**uropean **S**pace **O**peration **C**enter, Darmstadt (Europäisches Weltraum-Operationszentrum)
ESPRIT	**E**uropäisches **S**trategisches **Pr**ogramm für Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der **I**nformations**t**echnologie
ESRF	**E**uropean **S**ynchrotron **R**adiation **F**acility in Grenoble (Europäische Synchrotronstrahlungsquelle)
ESRIN	**E**uropean **S**pace **R**esearch **In**stitute (Europäisches Weltraumforschungsinstitut) ESA-Niederlassung in Frascati/Italien
ESRO	**E**uropean **S**pace **R**esearch **O**rganization (Europäische Weltraumforschungsorganisation)
EStDV	**E**inkommen**s**teuer-**D**urchführungs**v**erordnung
ESTEC	**E**uropean **S**pace Research and **T**echnology **C**enter, Nordwijk, Niederlande (Europäisches Zentrum für Weltraumforschung und -technologie der ESA)
EStG	**E**inkommen**s**teuer**g**esetz
ETW	**E**uropäischer-**T**ransschall-**W**indkanal, Köln-Porz
EUR	**Eur**opa
EURAM	**Eu**ropean **R**esearch for **A**dvanced **M**aterials, Brüssel
EURATOM	**Eur**opäische **Atom**gemeinschaft, Brüssel
EURECA	**Eu**ropean **Re**trievable **Ca**rrier
EUREKA	Initiative für verstärkte technologische Zusammenarbeit in Europa
EUROMAR	EUREKA-Projekt zur Erforschung ökologischer Kausalzusammenhänge in den europäischen Meeren
EURONET	**Euro**päisches Datenübertragungs**net**z
EUROSILVA	**Euro**päischer Forschungsverbund zur Erforschung der Physiologie des Baumes
EUROTRA	**Euro**pean-**Tra**nslation-System (Europäisches Übersetzungssystem)
EUROTRAC	**Euro**päisches Experiment zum **Tra**nsport und zur Umwandlung umweltrelevanter Spurenstoffe in der Troposphäre über Europa
EUTELSAT	**Eu**ropean **Tel**ecommunications **Sat**ellite Organization (Europäische Organisation für Fernmeldesatelliten)
EWG	**E**uropäische **W**irtschafts**g**emeinschaft
EZMW	**E**uropäisches **Z**entrum für **m**ittelfristige **W**ettervorhersage, Reading (Großbritannien)
EZN	**Erfinderz**entrum **N**orddeutschland, Hannover
EXOSAT	**E**uropean **X**-Ray **O**bservatory-**Sat**ellite (Satellit zur Erforschung von galaktischen und extragalaktischen Röntgenstrahlquellen)
FAL	Bundes**f**orschungs**a**nstalt für **L**andwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode
FAO	**F**ood and **A**griculture **O**rganization, Rom (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen)
FCKW	**F**luor-**C**hlor-**K**ohlen**w**asserstoffe
FF	**F**ranzösischer **F**ranc
FGAN	**F**orschungs**g**esellschaft für **A**ngewandte **N**aturwissenschaften, Wachtberg-Werthoven
FGSV	**F**orschungs**g**esellschaft für **S**traßen- und **V**erkehrswesen
FhG	**Fraunh**ofer-**G**esellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München
FIB	**F**orschungs**i**nstitut **B**orstel Institut für experimentelle Biologie und Medizin, Borstel
FIR	**F**orschungs**i**nstitut für **R**ationalisierung, Aachen
FIS	**F**orschungs**i**nstitut **S**enckenberg, Frankfurt/Main
FITT	**F**achhochschul-**I**nstitut für **T**echnologie**t**ransfer an der Fachhochschule des Saarlandes
FIZ	**Fach**informations**z**entrum
FÖV	**F**orschungsinstitut für **ö**ffentliche **V**erwaltung bei der Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer
FS	**F**orschungs**s**chiff
FTP	**F**orschungs- und **T**echnologie**p**rogramme
FUB	**F**reie **U**niversität **B**erlin
FuE	**F**orschung **u**nd **E**ntwicklung
FuT	**F**orschung **u**nd **T**echnologie
FWG	**F**orschungsanstalt der Bundeswehr für **W**asserschall und **G**eophysik, Kiel

GaAs	**Ga**lliuma**rs**enid
GARP	**G**lobal **A**tmospheric **R**esearch **P**rogram
GARTEUR	**G**roup of **A**eronautical **R**esearch and **T**echnology in **Eur**ope, kein fester Sitz (Gruppe für Aeronautische Forschung und Technologie in Europa)
GATE	**G**erman **A**ppropriate **T**echnology **E**xchange
GBF	**G**esellschaft für **B**iotechnologische **F**orschung mbH, Braunschweig-Stöckheim
GEM	**G**esellschaft für **E**lektronische **M**edien
GEOMAR	**Z**entrum für **mar**ine **Geo**wissenschaften, Kiel
GESIS	**Ges**ellschaft **S**ozialwissenschaftlicher **I**nfra**s**truktureinrichtungen, Mannheim
GFE	**G**roß**f**orschungs**e**inrichtung
GFS	**G**emeinsame **F**orschungs**s**telle der Europäischen Gemeinschaften, Ispra/Karlsruhe/Geel/Petten
GG	**G**rund**g**esetz der Bundesrepublik Deutschland
GID	**G**esellschaft für **I**nformation und **D**okumentation mbH, Frankfurt/Main
GKSS	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht mbH, Geesthacht
GMD	**G**esellschaft für **M**athematik und **D**atenverarbeitung mbH, St. Augustin bei Bonn
GNM	**G**ermanisches **N**ational**m**useum, Nürnberg
GSF	**G**esellschaft für **S**trahlen- und Umwelt**f**orschung mbH, Neuherberg bei München
GSI	**G**esellschaft für **S**chwer**i**onenforschung mbH, Darmstadt
GUSI	**GKSS-U**nterwasser-**Si**mulationsanlage
GVFG	**G**emeinde**v**erkehrs**f**inanzierungs**g**esetz
H-Bahn	Kabinenbahnsystem
HBFG	**H**ochschul**bauf**örderungs**g**esetz
HdA	**H**umanisierung **d**es **A**rbeitslebens
HDR	**H**eiß**d**ampf**r**eaktor
HDTV	**H**igh **D**efiniton **T**elevision (Hochauflösendes Fernsehen)
HERA	**H**adron-**E**lektron-**R**ingbeschleuniger-**A**nlage bei DESY, Hamburg
HFR	**H**och**f**luß**r**eaktor
HHI	**H**einrich-**H**ertz-**I**nstitut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH, Berlin
HIS	**H**ochschul**i**nformations**s**ystem
HLR	**H**öchstflußreaktor des ILL Grenoble
HMI	**H**ahn-**M**eitner-**I**nstitut Berlin GmbH, Berlin
HPI	**H**einrich-**P**ette-**I**nstitut für experimentelle Virologie und Immunologie an der Universität Hamburg
HTR	**H**och**t**emperatur-**R**eaktor
HWWA	HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung, Hamburg
IAB	**I**nstitut für **A**rbeitsmarkt- und **B**erufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nürnberg
IABG	**I**ndustrie**a**nlagen **B**etriebs**g**esellschaft, Ottobrunn
IAEO	**I**nternational **A**tomic **E**nergy **O**rganization, Wien (Internationale Atomenergie-Organisation)
IAF	**I**nstitut für **A**ngewandte **F**estkörperphysik der FhG, Freiburg
IAI	**I**nstitut der Gesellschaft zur Förderung der **A**ngewandten **I**nformationsforschung an der Universität des Saarlandes
IAO	**I**nstitut für **A**rbeitswirtschaft und **O**rganisation der FhG, Stuttgart
IAU	**I**nstitut für **A**tmosphärische **U**mweltforschung der FhG, Garmisch-Partenkirchen
IBFN	**I**ntegriertes **B**reitbandfernmelde**n**etz
IBP	**I**nstitut für **Bau**physik, Stuttgart
ICE	**I**nter**c**ity **E**xperimental
ICES	**I**nternational **C**ouncil of Scientific Unions (Internationaler Rat für Meeresforschung)
ICRP	**I**nternational **C**ommission on **R**adiation, **P**rotechon (Internationale Strahlenschutzkommission)
ICSU	**I**nternational **C**ouncil of **S**cientific **U**nions, Paris (Internationaler Rat wissenschaftlicher Vereinigungen)
ICT	**I**nstitut für Treib- und Explosivstoffe der FhG, Pfinztal-Berghausen
IDS	**I**nstitut für **D**eutsche **S**prache, Mannheim
IEA	**I**nternational **E**nergy **A**gency, Paris (Internationale Energie Agentur der OECD)
IfA	**I**nstitut **f**ür **A**rbeitsphysiologie an der Universität Dortmund
IFAG	**I**nstitut **f**ür **A**ngewandte **G**eodäsie, Frankfurt/Main
IFAM	**I**nstitut **f**ür **A**ngewandte **M**aterialforschung der FhG, Bremen-Lesum

IfE	**I**nstitut **f**ür **E**rdölforschung, Clausthal-Zellerfeld
IFG	**I**nstitution **f**ür **G**emeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung
IFK	**F**orschungs**i**nstitut für **K**inderernährung, Dortmund
IfM	**I**nstitut **f**ür **M**eereskunde an der Universität Kiel
IfMB	**I**nstitut **f**ür **M**eeresforschung, **B**remerhaven
IFO	**Ifo**-Institut für Wirtschaftsforschung e. V., München
IFT	**I**nstitut für **F**estkörper**t**echnologie der FhG, München
IfW	**I**nstitut **f**ür **W**eltwirtschaft an der Universität Kiel
IfZ	**I**nstitut **f**ür **Z**eitgeschichte, München
IGB	**I**nstitut für **G**renzflächen- und **B**ioverfahrenstechnik der FhG, Stuttgart
IGCP	**I**nternational **G**eological **C**orrelation **P**rogram (Internationales geologisches Programm der UNESCO)
IHAK	**I**nstitut für **H**ydro**ak**ustik der FhG, Ottobrunn
IHK	**I**ndustrie- und **H**andels**k**ammer
IHP	**I**nternational **H**ydrological **P**rogram (Internationales hydrologisches Programm der UNESCO)
IIASA	**I**nternationales **I**nstitut für **a**ngewandte **S**ystem**a**nalyse Laxenburg (Österreich)
IID	**I**nstitut für **I**nformation- und **D**atenverarbeitung der FhG, Karlsruhe
IIP	**I**ntergovernmental **I**nformatic **P**rogramme (Informationstechnologien der UNESCO)
ILL	**I**nstitut Max von **L**aue — Paul **L**angevin, Grenoble
ILT	**I**nstitut für **L**aser**t**echnik der FhG, Aachen
ILV	**I**nstitut für **L**ebensmitteltechnologie und **V**erpackung der FhG, München
IMS	**I**ntegrierte **M**aterialfluß**s**ysteme
IMT	**I**nstitut für **M**ikrostruktur**t**echnik der FhG, Berlin
INEX	**In**stitut zur Förderung von **Ex**istenzgründungen an der Fachhochschule des Saarlandes
INIS	**I**nternationales **N**ukleares **I**nformations**s**ystem
INT	**I**nstitut für **N**aturwissenschaftlich-**T**echnische Trendanalyse der FhG, Euskirchen
INTERATOM	**Inter**nationale **Atom**reaktor GmbH, Bergisch Gladbach
InvZulG	**Inv**estitions**zul**agen**g**esetz
IOC	**I**ntergovernmental **O**ceanographic **C**ommission, Paris (Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission der UNESCO)
IPA	**I**nstitut für **P**roduktionstechnik und **A**utomatisierung der FhG, Stuttgart
IPK	**I**nstitut für **P**roduktionsanlagen und **K**onstruktionstechnik der FhG, Berlin
IPM	**I**nstitut für **P**hysikalische **M**eßtechnik der FhG, Freiburg
IPN	**I**nstitut für die **P**ädagogik der **N**aturwissenschaften an der Universität Kiel
IPP	Max-**P**lanck-**I**nstitut für **P**lasmaphysik, Garching
IPT	**I**nstitut für **P**roduktions**t**echnologie der FhG, Aachen
IRB	**I**nformationszentrum **R**aum und **B**au, Stuttgart
IRS	**I**nformation **R**etrieval **S**ervice, Frascati/Italien (Informationsabrufdienst der ESA)
ISAS	**I**nstitut für **S**pektrochemie und **a**ngewandte **S**pektroskopie, Dortmund
ISBN	**I**nternationale **S**tandard**buchn**ummer
ISC	**I**nstitut für **Si**li**c**atforschung der FhG, Würzburg
ISDN	**I**ntegrated **S**ervice **D**igital **N**etwork
ISE	**I**nstitut für **S**olare **E**nergiesysteme der FhG, Freiburg
ISI	**I**nstitut für **S**ystemtechnik und **I**nnovationsforschung der FhG, Karlsruhe
ISIC	**I**nternational **S**tandard **I**ndustrial **C**lassification (Internationale Wirtschaftszweigsystematik)
ISIS	**I**njektion **S**chwerer **I**onen nach ECR-**S**tripping
ISL	Deutsch-Französisches Forschungs**i**nstitut, **S**aint-**L**ouis (Frankreich)
ISO	**I**nternational **S**tandards **O**rganisation (Internationale Normen-Organisation)
ITA	**I**nstitut für **T**oxikologie und **A**erosolforschung der FhG, Hannover
ITER	**I**nternationaler **t**hermonuklearer **e**xperimenteller **R**eaktor
ITW	**I**nstitut für **T**ransporttechnik und **W**arendistribution der FhG, Dortmund
IUCT	**I**nstitut für **U**mwelt**c**hemie und Ökotoxikologie der FhG, Schmallenberg/Grafschaft
IuD	**I**nformation **u**nd **D**okumentation
IuK	**I**nformation **u**nd **K**ommunikation
IWF	**I**nstitut für den **W**issenschaftlichen **F**ilm, Göttingen
IWI	**I**nstitut für **W**irtschaftsinformatik am **I**nstitut für empirische Wirtschaftsforschung, Saarland
IWM	**I**nstitut für **W**erkstoff**m**echanik der FhG, Freiburg
IZ	**I**nformations**z**entrum Sozialwissenschaften, Bonn
IZFP	**I**nstitut für **Z**erstörungs**f**reie **P**rüfverfahren der FhG, Saarbrücken

JESSI	**J**oint **E**uropean **S**ubmicron **S**ilicon **I**nitative (Gemeinsame Europäische Entwicklung in der Submikronprozeßtechnologie)
JET	**J**oint **E**uropean **T**orus, Culham/Großbritannien (Europäisches Fusionsgroßexperiment)
JGHF	**J**ohann-**G**ottfried-**H**erder-**F**orschungsrat, Marburg
JICST	**J**apan **I**nformation **C**enter for **S**cience and **T**echnology
JURIS	**Juris**tisches **I**nformations**s**ystem, Bonn
KFA	**K**ern**f**orschungs**a**nlage Jülich GmbH, Jülich
KfK	**K**ern**f**orschungszentrum **K**arlsruhe GmbH, Karlsruhe
KfW	**K**reditanstalt **f**ür **W**iederaufbau, Frankfurt/Main
KHI Florenz	**K**uns**th**istorisches **I**nstitut, Florenz
KI	**K**ünstliche **I**ntelligenz
KIS	**K**iepenheuer-**I**nstitut für **S**onnenphysik, Freiburg
KMU	**K**leine und **m**ittlere **U**nternehmen
KRZ	**K**lima**r**echen**z**entrum, Hamburg
KSZE	**K**onferenz über **S**icherheit und **Z**usammenarbeit in **E**uropa
KTB	**K**ontinentales **T**ief**b**ohrprogramm
KWT	**K**ontaktstelle für **W**issens- und **T**echnologietransfer an der Fachhochschule des Saarlandes
LASER	**L**ight **A**mplification **S**timulated **E**mission **R**adiation
LCD	**L**iquid **c**rystal **d**isplay (Digitalanzeige mit Flüssigkristallen)
LEP	**L**arge **E**lectron-**P**ositron Storage Ring (Elektron-Positron-Speicherringanlage)
LGA	**L**andes**g**ewerbe**a**nstalt Bayern
LOG	**L**andes**o**rganisations**g**esetz
LWR	**L**eicht**w**asser**r**eaktor
MAB	**M**an **a**nd the **B**iosphere (Ökologie-Programm der UNESCO)
MAMI	**Mai**nzer **Mi**krotron (Dauer-Elektronenbeschleuniger der Universität Mainz)
MAUS	**M**aterialwissenschaftliche **A**utonome Experimente **u**nter **S**chwerelosigkeit
M-Bahn	**M**agnet**bahn** (Kabinenbahnsystem)
MEV	**M**ega **E**lektronen**v**olt
MittAB	**Mitt**eilungen aus der **A**rbeitsmarkt- und **B**erufsforschung
MIUH	**M**edizinisches **I**nstitut für **U**mwelt**h**ygiene an der Universität Düsseldorf
MOMS	**M**odulare **o**ptoelektronische **S**canner
MOP	**M**eteosat-**O**perational-**P**rogramm
MPG	**M**ax-**P**lanck-**G**esellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V., München
MPI	**M**ax-**P**lanck-**I**nstitut
MTFF	**M**an **t**ended **f**ree **f**lyer (Freifliegendes Labor)
MVP	**V**ersuchs- und **P**lanungsgesellschaft für **M**agnetbahnsysteme
MW	**M**ega **W**att
NABS	**N**omenclature pour l'**A**nalyse et la Comparaison des **B**udgets et Programmes **S**cientifiques (Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte)
NAPAD	**N**ational **A**cid **P**recipitation Program der USA
NAS	**N**ational **A**cademy of **S**cience, Washington, D.C.
NASA	**N**ational **A**eronautics and **S**pace **A**dministration (Nationales Amt für Luft- und Raumfahrt der USA)
NATO	**N**orth **A**tlantic **T**reaty **O**rganization, Brüssel (Nordatlantikpakt Organisation)
NEA	**N**uclear **E**nergy **A**gency, Paris (Kernenergieagentur der OECD)
NET	**N**ext-**E**uropean-**T**orus
NIMBUS	Flugfeld-Tanklösch-Fahrzeug

NLfB	**N**iedersächsisches **L**andesamt für **B**odenforschung, Abteilung 1: „Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben", Hannover
NLR	**N**ationaal **L**ucht-en **R**uimtevaart-Laboratorium, Amsterdam
NOAA	**N**ational **O**ceanic and **A**tmospheric **A**dministration
NO_x	Stickoxide
N-ROSS	**N**aval **R**esearch **O**ceanographic **S**atellite **S**ystem
NTT	**N**ew **T**echnology **T**elescope
ODP	**O**cean **D**rilling **P**roject
OECD	**O**rganization for **E**conomic **C**ooperation and **D**evelopment, Paris (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
OI	**O**rient **I**nstitut, Beirut
ÖPNV	**Ö**ffentlicher **P**ersonen**n**ah**v**erkehr
OTA	**O**ffice of **T**echnology **A**ssessment
OTTI	**O**stbayerisches **T**echnologie-**T**ransfer-**I**nstitut, Regensburg
PAS	**P**ädagogische **A**rbeits**s**telle des Deutschen Volkshochschulverbandes, Frankfurt/Main
PATDPA	**P**atenbank der Patentveröffentlichungen des **D**eutschen **P**atentamtes
PATOS	**Pat**enbank der **O**ffenlegungs**s**chriften
PCB	**P**oly**c**hlorierte **B**iophenyle
PEF	**E**uropäisches **F**orschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung, Karlsruhe
PET	**P**ositronen-**E**missions-**T**omographie, Hamburg
PETRA	**P**ositron-**E**lektron-**T**andem-**R**ing-Beschleuniger-**A**nlage bei DESY, Hamburg
PGI	**G**eneral **I**nformation **P**rogram (Allgemeine Informationsprogramme der UNESCO)
PKZ	**P**ersonal**k**osten**z**uschuß
PNP	**P**rivate **N**on-**P**rofit Organization (Private Institutionen ohne Erwerbszweck)
PNP	**P**rojekt **N**ukleare **P**rozeßwärme
PST	**P**atent**st**elle für die Deutsche Forschung, München
PT	**P**rojekt**t**räger
PTB	**P**hysikalisch-**T**echnische **B**undesanstalt, Braunschweig
PUSH	**P**rozeßrechnergesteuertes **U**-Bahn-Automatisierungs-**S**ystem, **H**amburg
PWAB	**P**rojekt „**W**asser-**A**bfall-**B**oden"
RACE	**R**&D in **A**dvanced **C**ommunicationstechnologies in **E**urope
R&D	**R**esearch and **D**evelopment (Forschung und Entwicklung)
RE	**R**echnungs**e**inheit
RGZM	**R**ömisch-**G**ermanisches **Z**entral**m**useum Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte, Mainz
RKW	**R**ationalisierungs**k**uratorium der Deutschen **W**irtschaft e. V., Eschborn
ROSAT	**R**ö**n**tgen**sat**ellit
RV-Fo	**R**ahmen**v**ereinbarung **Fo**rschungsförderung
RWI	**R**heinisch-**W**estfälisches-**I**nstitut für Wirtschaftsforschung, Essen
SAVE	**S**chnelle **A**mbulante **V**orklinische **E**rstversorgung
SBR	**S**chnelle **Br**ut**r**eaktoren
SCAR	**S**cientific **C**ommittee on **A**ntarctic **R**esearch, Cambridge/Großbritannien (Wissenschaftlicher Ausschuß für Antarktisforschung)
SELTRAC	SEL-Transport-Control
SFB	**S**onder**f**orschungs**b**ereiche
Sfr	**S**chweizer **F**ranken
SIS/ESR	**S**chwerionen-**S**ynchrotron/**E**xperimentier-**S**peicher**r**ing bei der GSI, Darmstadt
SITEF	**S**alon **I**nternational pour la **T**echnologie de la **F**uture (Internationale Messe für Zukunftstechnologie)
SITZ	**S**aarbrücker **I**nnovations- und **T**echnologie**z**entrum
SNA	**S**ystem of **N**ational **A**ccounts (System der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung)
SNQ	**S**pallations-**N**eutronen**q**uelle
SNR	**S**chneller **n**atriumgekühlter **R**eaktor
SO_2	Schwefeldioxid
SPAS	**S**huttle **Pa**llet **S**atellite

SPNV 2000	**S**chienen-**P**ersonen-**N**ah**v**erkehr 2000
STN	**S**cientific and **T**echnical **N**etwork, Columbus/Ohio, USA (Rechnerverband für Wissenschaft und Technik)
SV	**S**tifter**v**erband für die Deutsche Wissenschaft, Essen
SZR	**S**onder**z**iehungs**r**echt
TA	**T**echnikfolgen**a**bschätzung
TAC	**T**echnical **A**dvisory **C**ommittee
TBD	**T**echnischer **B**eratungs**d**ienst
TEG	**T**echnologie-**E**ntwicklungs**g**ruppe Stuttgart, Institutszentrum Stuttgart
TFT	**T**räger**f**requenz**t**elefonie
Terramar	Zentrum für Flachwasser-, Küsten- und marine Umweltforschung, Wilhelmshaven/Oldenburg
Textor	**T**orus**ex**periment für **t**echnisch **o**rientierte Forschung
TEXUS	**T**echnologie-**Ex**perimente **u**nter **S**chwerelosigkeit
TFTR	**T**OKAMAK **F**usion **T**est **R**eactor
THTR	**T**horium**h**och**t**emperatur**r**eaktor
TIB	**T**echnische **I**nformations**b**ibliothek an der Universität Hannover
TIP	**T**echnologie- und **I**nnovations**p**ark, Berlin
TOKAMAK	**T**oroid-**K**ammer-**Ma**gnet-**K**utuschka
TOPAS	**T**anklastzug mit **o**ptimierten **p**assiven und **a**ktiven **S**icherheitseinrichtungen
TOPEX	**T**ropical **O**cean and Global Atmosphere **P**rogram
TOU	**T**echnologie**o**rientierte **U**nternehmensgründung
TU	**T**echnische **U**niversität
TUB	**T**echnische **U**niversität **B**erlin
TVA	**T**echnologie-**V**ermittlungs-**A**gentur, Berlin
TVE	**T**ransrapid-**V**ersuchsanlage **E**msland
UBA	**U**mwelt**b**undes**a**mt, Berlin
UBGG	**U**nternehmens**b**eteiligungs**g**esellschaften
UMPLIS	Information und Dokumentation Umwelt
UN	**U**nited **N**ations (Vereinte Nationen)
UNESCO	**U**nited **N**ations **E**ducational, **S**cientific and **C**ultural **O**rganization, Paris (Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschafft und Kultur)
UNILAC	**Uni**versal **L**inear **Ac**celerator (Schwerionenbeschleuniger in Darmstadt)
UNISIST	**Uni**ted Nations **S**cientific **I**nformation **S**ystem (Weltweites Informations- und Dokumentationssystem der UNESCO)
UNITAR	**U**nited **N**ations **I**nstitute for **T**raining **a**nd **R**esearch, New York (Institut der Vereinten Nationen für Ausbildung und Forschung)
UNSCEAR	**U**nited **N**ations **S**cientific **C**ommittee on the **E**ffects of **A**tomic **R**adiation (Wissenschaftlicher Ausschuß der Vereinten Nationen für die Auswirkung ionisierender Strahlung)
USGS	**U**nited **S**tates **G**eological **S**ervice (Geologischer Dienst der Vereinigten Staaten)
VAMAS	**V**ersailles Project on **A**dvanced **M**aterials **a**nd **S**tandards
VBN	**V**orläufer-**B**reitband-**N**etz
VCI	**V**erband der **c**hemischen **I**ndustrie
VDE	**V**erband **D**eutscher **E**lektrotechniker
VDI	**V**erein **D**eutscher **I**ngenieure, Düsseldorf
VICKSI	**V**an de Graaff **I**sochron-**C**yclotron **K**ombination für **s**chwere **I**onen (HMI)
VLT	**V**ery **L**arge **T**elescope
VN	**V**ereinte **N**ationen, New York
VO	**V**er**o**rdnung
VOL/A	**V**erdingungs**o**rdnung für **L**eistungen, ausgenommen Bauleistungen — Teil A
WA	**W**issenschafts**a**usschuß der NATO
WAK	**W**iederaufbereitungs**a**nlage **K**arlsruhe

WCRP	**W**orld **C**limate **R**esearch **P**rogram (Weltklimaforschungsprogramm)
WHG	**W**asser**h**aushalts**g**esetz
WHO	**W**orld **H**ealth **O**rganization, Genf (Weltgesundheitsorganisation)
WIK	**W**issenschaftliches **I**nstitut für **K**ommunikationsdienste der Deutschen Bundespost, Bad Honnef
WKI	Fraunhofer-Institut für Holzforschung „**W**ilhelm-**K**lauditz-**I**nstitut", Braunschweig
WMO	**W**orld **M**eteorological **O**rganization, Genf (Weltorganisation für Meteorologie)
WOBauG	**Wo**hnungs**baug**esetz
WOCE	**W**orld **O**cean **C**irculation **E**xperiment
WZB	**W**issenschafts**z**entrum **B**erlin GmbH, Berlin

ZA	**Z**entral**a**rchiv für empirische Sozialforschung der Universität Köln
ZADI	**Z**entralstelle für **A**grar**d**okumentation und -**i**nformation, Bonn
ZAM	**Z**entrum für **a**ngewandte **M**ikroelektronik der bayerischen Fachhochschulen e. V., Burghausen a. Inn
ZBM	**Z**entral**b**ibliothek der **M**edizin, Köln
ZBW	**Z**entral**b**ibliothek der **W**irtschaftswissenschaften, Kiel
ZE	**Z**uwendungs**e**mpfänger
ZEBS	**Z**entrale **E**rfassungs- und **B**ewertungs**s**telle für Umweltchemikalien, Berlin
ZENIT	**Zen**trum in Nordrhein-Westfalen für **I**nnovation und **T**echnik, Mühlheim/Ruhr
ZFMK	**Z**oologisches **F**orschungsinstitut und **M**useum Alexander **K**oenig, Bonn
ZPID	**Z**entralstelle für **P**sychologische **I**nformation und **D**okumentation an der Universität Trier
ZPT	**Z**entrale für **P**roduktivität und **T**echnologie, Saarland
ZUMA	**Z**entrum für **U**mfragen, **M**ethoden und **A**nalysen, Mannheim

Stichwortverzeichnis

A

Agrarforschung ... 179; 249
AIDS-Forschung ... 215; 340
Akademien der Wissenschaften ... 84
Akademienprogramm ... 84; 193
Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) ... 282
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) ... 126; 129; 296
Alten-, Behinderten- und Sozialhilfeforschung ... 196
Antarktisforschung ... 128
Anthropotechnik ... 320
Anwendungsorientierte Forschung ... 13
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AIF) ... 285
Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AIF) ... 343
Arbeitsmarktforschung ... 320
Arbeitsschutz ... 318
Archäologie ... 312
ARIANE 5 ... 130
Arktisforschung ... 129
Astronomie und Astrophysik ... 286
Atomphysik ... 304
Auftragsforschung ... 44; 186; 289
Aufwendungen für FuE ... 25
Außeruniversitäre Forschung ... 204; 207; 210; 220; 224; 227
Australien ... 127
Auswärtiges Amt (AA) ... 309; 312

B

Baden-Württemberg ... 202; 281; 287; 290; 309
Bauforschung und -technik, Straßenbauforschung ... 176
Bayern ... 204; 281; 287; 291; 309
Belgien ... 119; 134
Benda-Kommission ... 29; 197
Beratungsgruppe für internationale Agrarforschung (CGIAR) ... 249
Berlin ... 206; 281; 287; 291; 309
Bevölkerungsforschung ... 312
Bilaterale wissenschaftlich-technologische Abkommen ... 254
Bilaterale Zusammenarbeit ... 249
Bildungs- und Berufsbildungsforschung ... 182; 330
Biologie ... 22; 304
Biologische Anstalt Helgoland (BAH, Hamburg) ... 328
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ... 318
Biologische Sicherheitsforschung ... 159

Biotechnologie ... 23; 158; 179; 181; 203; 212; 217; 220; 253; 294; 300
Bioverfahrenstechnik ... 162
Biowissenschaften ... 214; 280; 296
Blaue Liste ... 84; 309
Brasilien ... 156
Bremen ... 209; 291; 309
Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) ... 107
Bruttoinlandsausgaben für FuE-Forschung ... 347
Bruttoinlandsprodukt (BIP) ... 107
Bruttosozialprodukt (BSP) ... 62
Bulgarien ... 252
Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung ... 35; 36
Bundesanstalt für Arbeit (BA) ... 320
Bundesanstalt für Arbeitsschutz ... 318
Bundesanstalt für Fettforschung ... 316
Bundesanstalt für Fleischforschung ... 316
Bundesanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung 318
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ... 129; 314; 336
Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) ... 322
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) ... 314
Bundesanstalt für Milchforschung ... 316
Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ... 322; 336
Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) ... 322
Bundesforschungsanstalt für Ernährung ... 316
Bundesforschungsanstalt für Fischerei ... 316
Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft ... 318
Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung ... 316
Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR) ... 328
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode ... 316
Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BfNL) ... 326
Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof ... 318
Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere ... 318
Bundesgesundheitsamt (BGA) ... 320
Bundesgesundheitsamt ... 340
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) ... 330
Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BIB) ... 312
Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien (BIOst) ... 312
Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) ... 312
Bundesminister der Justiz (BMJ) ... 335
Bundesminister der Verteidigung (BMVg) ... 98; 320
Bundesminister des Innern (BMI) ... 309; 312
Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung (BMA) ... 310; 318

Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (BMBW) ... 122; 182; 309; 330
Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen (BMP) ... 152; 326
Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) ... 127; 159; 179; 179; 309; 316; 336
Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) ... 285; 309; 328; 336
Bundesminister für innerdeutsche Beziehungen (BMB) ... 310
Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG) ... 159; 179; 195; 309; 320; 337
Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) ... 310; 328
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ... 127; 324; 335
Bundesminister für Verkehr (BMV) ... 127; 170; 171; 322; 336
Bundesminister für Wirtschaft (BMWi) ... 96; 127; 170; 185; 190; 285; 309; 335
Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) ... 181; 330

C

Chemie ... 286
Chemische Verfahrenstechnik ... 166
COLUMBUS ... 130

D

Dänemark ... 113
DDR ... 249
DECHEMA Deutsche Gesellschaft für chem. Apparatewesen, chem. Technik und Biotechnologie ... 340
Deutsch-französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL) ... 243
Deutsche Bundespost ... 151
Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DFVLR) ... 298; 340
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ... 37; 84; 122; 129; 278
Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) . 282
Deutscher Wetterdienst (DWD) ... 324
Deutsches Archäologisches Institut (DAI) ... 312
Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) ... 340
Deutsches Forschungsnetz (DFN) ... 151
Deutsches Historisches Institut London (DHI London) ... 328
Deutsches Historisches Institut Paris (DHI Paris) ... 328
Deutsches Historisches Institut Rom (DHI Rom) ... 328
Deutsches Historisches Institut Tokio (DIJ Tokio) ... 330
Deutsches Historisches Institut Washington D. C. (DHI Washington) ... 328
Deutsches Hydrographisches Institut (DHI) ... 324
Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) ... 330
Deutsches Institut für Japanstudien Tokio
Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) ... 322; 337

Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) 299
Drittmittel 345
Drittmittelforschung 36

E
Elektron-Positron-Speicherring (LEP) 238
Elektronenbeschleuniger ELBENA und LINAC 305
Elektronische Bauelemente 153
Embryonen-Schutz-Gesetz 31
Energieforschung 203
Energieforschung und -technologie 132; 215; 250; 253; 294
England 126
Entwicklungsländer 119; 252
Entwicklungspolitik 330
Entwurfs- und Systemtechnik 153
Enzymtechnik 162
Ernährungsforschung 178
Ernährungsphysiologie 178
Ernährungswissenschaften 316
Erneuerbare Energiequellen 134
EUREKA 96; 232; 244
EUROMAR 127
Europäische Gemeinschaften (EG) 111; 231; 342
Europäische Gemeinschaften (EWG, EGKS, EURATOM) 233
Europäische Konferenz für Molekularbiologie (EMBS) 239
Europäische Kooperation 27
Europäische Organisation für astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre (ESO) .. 125; 238
Europäische Organisation für Kernforschung (CERN) 238
Europäische Synchrotronstrahlungsanlage (ESRF) .. 240
Europäische Weltraumorganisation (ESA) 235
Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung (COST) 248
Europäischer Transschall-Windkanal (ETW) 170; 242
Europäisches Hochschulinstitut (EHI) 241
Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) 164; 239
Europäisches Weltraum-Organisationszentrum (ESOC) 235
Europäisches Zentrum für Weltraumforschung und -technologie (ESTEC) 235
Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) 241

F
Fachinformation 190; 302
Fachinformationseinrichtungen und -zentren 334
Fachressorts des Bundes 18
Familienforschung 194

Fernmeldetechnik und Elektronik 320
Fertigungstechnik 104; 155; 202; 294
Festkörperforschung 304
Festkörperphysik 305
Fettforschung 316
Fischerei 181; 316
Fischereiforschungsschiff (FFS) Walter Herwig 129
Fleischforschung 316
Fördermaßnahmen 88; 91; 91
— Institutionelle Förderung 78
— Direkte Projektförderung 91
— Indirekte Projektförderung 76
— Indirekt-spezifische Förderung 88
Förderorganisationen und Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland 277
Förderung marktorientierter Technologien 20
Forschung und Entwicklung (FuE) 57
Forschung und experimentelle Entwicklung 343
Forschung zu Arbeitsbedingungen 17
Forschungs- und Technologiepolitik in den Ländern 201 ff
Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik (FWG) 320
Forschungsethik 31
Forschungsförderung in der Marktwirtschaft 43; 86
Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e. V. (FGAN) 320
Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt Darmstadt und Berlin 326
Forschungspersonalzuwachsförderung 185; 340
Forschungseinrichtungen
— des Bundes 64
— der Länder 64
— der Gemeinden 64
Forschungsschiff (FS) Meteor 127
Forschungsschiff (FS) Polarstern, Victor Hensen 127; 129; 296
Forschungsschiffe 127
Forschungsstatistik 341
Forschungsstipendien 282
Forstwirtschaft 318
Fortschritt, wissenschaftlich-technischer 14; 29
Frankreich 107; 126; 156; 170; 171
Frascati-Handbuch 106; 341
Frauen in der Forschung 66
Frauenforschung 195
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (FhG) 84; 123; 289
Freiheit der Forschung 32
Friedens- und Konfliktforschung 194
FuE im Handwerk 106
FuE im internationalen Vergleich 106
FuE in der Wirtschaft, Förderziele 86
FuE in kleinen und mittleren Unternehmen 99

FuE, regionale Verteilung ... 36
FuE-Ausgaben ... 60; 82; 344; 347; 348
FuE-Ausgaben der Hochschulen ... 82
FuE-Ausgaben der Länder ... 62; 82
FuE-Ausgaben der Privaten Organisationen ohne Erwerbszweck (PNP) ... 348
FuE-Ausgaben der Wirtschaft ... 62; 348
FuE-Ausgaben des Auslandes ... 348
FuE-Ausgaben des BMFT ... 74
FuE-Ausgaben des BMFT nach Förderbereichen und -schwerpunkten ... 74
FuE-Ausgaben des Bundes ... 60; 68; 74
— Profildarstellung ... 60; 74
— Anteile des Bundesressorts ... 60; 68
— nach Förderbereichen, -schwerpunkten ... 60; 68
FuE-Ausgaben des Staates ... 348
FuE-Input ... 341
FuE-Koeffizienten ... 344; 345
FuE-Kooperation ... 27
FuE-Leistungsplansystematik des Bundes ... 68
FuE-Output ... 47; 341; 346
— Output-Messung ... 341; 346
— Output-Indikatoren ... 47
FuE-Personal ... 66; 86; 344; 348
— Hochschulsektor ... 66
— Staatssektor ... 66
— Wirtschaftssektor ... 66; 86
FuE-Personalförderung in der Wirtschaft ... 102; 185
— Forschungspersonalzuwachsförderung ... 102
— Personalkostenzuschuß ... 185
— Personalkostenzuschußprogramm ... 102
FuE-Statistik ... 341
FuE-Statistiken-Input ... 57
FuE-Statistiken-Output ... 57

G

Geistes- und Sozialwissenschaften ... 203; 205; 280
Geistes-, Sozial-, Wirtschaftswissenschaften ... 330
Geisteswissenschaften ... 192; 218; 223
Gemeinsame Forschungsstelle (GFS) ... 234
Gemeinschaftsaufgabe Hochschulbau ... 19
Genrichtlinien ... 159
Gentechnologie ... 163
Genzentren ... 161
Geodäsie ... 314
Geologie ... 237
Geowissenschaften ... 173; 218; 227; 253; 286; 296; 314
Gesamtbudget Forschung ... 60
Geschichtsforschung ... 328
Geschichtswissenschaften ... 286
Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF) ... 160; 300

Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) ... 340
Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD) ... 302
Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH (GRS) ... 340
Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI) ... 304; 340
Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF) ... 303; 340
Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS) ... 194; 338
— Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) ... 338
— Zentralarchiv für empirische Sozialforschung (ZA) ... 338
— Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) ... 338
Gesellschaftswissenschaften ... 286
Gesundheitsforschung ... 17
Gesundheitswesen ... 145
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH (GKSS) ... 301
Grenzen des Wachstums ... 33
Griechenland ... 113
Großbritannien ... 107; 156; 170
Großforschungseinrichtungen ... 40; 293
Großgeräte ... 124
Grundlagenforschung ... 13; 19; 40; 76; 123; 232; 250; 286; 304; 343
Güterverkehr ... 172

H

Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI) ... 305
Hamburg ... 211; 281; 288; 309
Heisenberg-Programm ... 278
HERMES ... 130
Hessen ... 213; 281; 288; 291; 301
Hochenergiephysik ... 238; 297
Hochfrequenzphysik ... 320
Hochgeschwindigkeitstechnologien ... 171
Hochschulen ... 36; 59; 123; 345
Hochschulforschung ... 37; 202; 207; 210; 211; 214; 216; 219; 222; 224; 227; 241; 278; 282; 286
Hochschulkliniken ... 59
Holzwirtschaft ... 318
Humanisierung des Arbeitslebens (HdA) ... 148; 340
Hydrologie ... 237

I

Indien ... 127; 128
Indirekt-spezifische Förderung ... 45
Indonesien ... 127; 128
Industrielle Gemeinschaftsforschung ... 44; 105
Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung ... 285
Informatik ... 220; 225; 302
Informations- und Kommunikationstechnik ... 294

Informationseinrichtungen und Fachbibliotheken ... 334
Informationstechnik ... 22; 23; 149; 250; 302
Informationstechnik/Mikroelektronik ... 202
Informationsverarbeitung ... 150; 320
Informationszentrum Raum und Bau (IRB) ... 336
Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) bei der Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute. e. V. ... 337
Ingenieurwissenschaften ... 280
Innovation ... 185; 206
Institut der Vereinten Nationen für Ausbildung und Forschung (UNITAR) ... 242
Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG) ... 314
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) 320
Institut für Meereskunde an der Universität Kiel ... 227
Institut Max von Laue — Paul Langevin (ILL) ... 240
Institutionelle Forschungsförderung ... 35
Integrierte Optik ... 151
Internationale Aktivitäten ... 152
Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) ... 235
Internationale Energie-Agentur (IEA) ... 237
Internationale Politik ... 15
Internationale und innerdeutsche Forschungs- und Technologiepolitik ... 231
Internationale Zusammenarbeit ... 126; 134; 135; 136; 163; 185; 192
Internationale Zusammenarbeit/internationaler Vergleich ... 231
Internationales Institut für angewandte Systemanalyse (IIASA) ... 243
Irland ... 113
Italien ... 107; 171

J

Japan ... 107; 126; 251
JESSI ... 229
Jugendforschung ... 195

K

Kanada ... 107; 126; 127; 251
Keramik ... 164
Kernchemie ... 304
Kernenergie-Agentur (NEA) ... 237
Kernenergie/Kernforschung ... 237; 238
Kernforschung und Kerntechnik ... 236
Kernforschungsanlage Jülich GmbH (KFA) ... 340
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK) ... 340
Kernfusionsforschung ... 136
Kernphysik ... 238; 304
Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ... 20; 45; 186
Klimaforschung ... 17; 143; 212; 301; 340
Klimarechenzentrum (KRZ) Hamburg ... 143
Klinische Forschung ... 50; 147
Kohle und Kohletechnologien ... 133

Kommunikationstechnologien 215
Kommunikationswissenschaften 237
Kontinentales Tiefbohrprogramm (KTB) 173
Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft 32; 44
Korrosion und Tribologie 166
Kraftfahrzeuge 172
Krankheitsbekämpfung 146
Krebsforschung 299
Kunsthistorisches Institut Florenz (KHI Florenz) 330
Künstliche Intelligenz (KI) 153; 212

L

Land- und Forstwirtschaft 179
Länder ..... 201 ff
Landwirtschaft 316; 318
Laserforschung 217
Laserforschung und Lasertechnik 168; 340
Leibniz-Programm 278
Leistungsstand
— technologischer 50; 51
— wissenschaftlicher 50
Leistungswettbewerb, wissenschaftlicher 32
Luftfahrt 218
Luftfahrtforschung und -entwicklung 170
Luftfahrtforschung und -technologie 241; 298
Luxemburg 119

M

Magnetbahnsystem TRANSRAPID 171
Materialforschung 164; 214; 217; 225; 301
Materialtechnologien 22
Mathematik 50; 286; 302; 320
Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (MPG) 39; 84; 122; 285
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) 306
Medizin 147
Medizinforschung/Medizintechnik 217; 227; 294; 320
Medizinische Dokumentation und Information 322
Meeresforschung 126; 212; 296
Meeresforschung und Meerestechnik 128; 218; 248; 253; 294; 324; 328
Meta-Studie 31
Metallurgie 165
Meteorologie 241; 296; 324
Mikrobiologie 162
Mikroelektronik 104; 154; 220
Mikroelektronik/Informationstechnologie 217
Mikroperipherik 154; 340
Mikrostrukturtechnik 168
Milchwissenschaft 316
Molekularbiologie 239
Multilaterale Zusammenarbeit 244

N

NABS ... 345
Nachrichtentechnik ... 326
Nachwachsende Rohstoffe ... 159
Natur und Landschaft ... 326
Naturwissenschaft und Kultur ... 33
Naturwissenschaften ... 280
Neue Informationstechniken ... 149
Neuseeland ... 127
Niederlande ... 107; 170
Niedersachsen ... 216; 281; 288; 291; 310
Nordatlantikpakt-Organisation (NATO) ... 236
Nordrhein-Westfalen ... 219; 281; 288; 291; 310
Norwegen ... 156
Nukleare Energieforschung ... 135
Nukleare Festkörperforschung ... 340

O

Oberflächen- und Dünnschichttechnik ... 168
OECD ... 106; 111; 341
Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) ... 171
Ökologie ... 237
Ökologische Forschung ... 17; 137; 340
Optik ... 320
Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) ... 237
Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) ... 237
Orient-Institut Beirut (OI Beirut) ... 330
Orientforschung ... 330
Osteuropa ... 252
Ostwissenschaftliche und internationale Studien ... 312
Ozeanographie ... 237; 296

P

Patent- und Lizenzbilanz ... 116
Patentstatistik ... 53
Paul-Ehrlich-Institut, Frankfurt ... 320
Pflanzenschutz ... 318
Pflanzenzüchtung ... 318
Physik ... 286
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) ... 316
Physikalische Technologien ... 168; 316; 340
Plasmaphysik ... 306
Plasmatechnik ... 168
Polarforschung ... 128; 296
Polen ... 252
Polymere ... 165
Portugal ... 111
Postmoderne-Diskussion ... 33
Projektträger (PT) ... 340
Projektträger des BMFT ... 339

PROMETHEUS 172
Prozeßtechnologie 153
Publikationsstatistik 50

R

Rad/Schiene-Technik 171
Raumordnung und Städtebau 328
— Bauforschung 175
Reaktorsicherheit 340
Reaktorsicherheitsforschung 135
Rebenzüchtung 318
Regionale Entwicklung 17
Ressortforschung 35
Rheinland-Pfalz 222; 281; 288
Rohstofforschung/-technologie 314
Rohstoffsicherung 174

S

Saarland 224; 281; 291
Schiffstechnik 324
Schleswig-Holstein 227; 281; 288; 311
Schlüsseltechnologien 22
Schweden 119
Schweiz 119
Schwerionenbeschleuniger VICKSI 305
Schwerionenforschung 304
Schwerionenphysik 305
Schwerpunktbildung, wissenschaftliche 32
Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik 19
Selbstverwaltung, wissenschaftliche 32
Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik 144
SNR 300 Kalkar 136
Sonderforschungsbereiche (SFB) 38
Sonderforschungsbereiche 278; 281
Sowjetunion 252
Sozialwissenschaften 193
Sozialwissenschaftliche Technikforschung 194
Spanien 111
Speicherringe (DORIS, PETRA und HERA) 297
Spitzenforschung 32
Sportwissenschaft 312
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 283
Stiftung Deutsch-Niederländischer Windkanal (DNW) 241
Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) . 297
Stiftung Volkswagenwerk 284
Strahlenschutzforschung 303
Straßenforschung 322
Supraleitungstechnik 168
SV-Gemeinnützige Gesellschaft für Wissenschaftsstatistik mbH 343

Synchrotronstrahlung 240; 297
Systemanalyse 243
Systemtechnik 151

T
Technik 147
Technik und Kultur 33
Technikfolgen; Technikfolgenabschätzung (TA) 17; 22; 30f; 156; 196
Technikforschung, sozialwissenschaftliche 30
Technische Informationsbibliothek an der Universität Hannover (TIB) 337
Technologie- und Wissenstransfer 116; 156
Technologieförderung und Technologietransfer 203; 205; 208; 210; 213; 215; 219; 221; 223; 226; 228
Technologieorientierte Unternehmen (TOU) 162
Technologieorientierte Unternehmensgründungen (TOU) 106; 189
Technologietransfer und -beratung 186
Technologische Zahlungsbilanz 116
THTR 300 Hamm-Uentrop 136
Tiefbohrungen 173
Tierforschung 318
TOPAS 172
Transport und Verkehr 171
Transport- und Verkehrssysteme 294
Tschechoslowakei 252

U
Umweltbezogene Agrarforschung 180
Umweltbundesamt (UBA) 324; 340
Umweltforschung 17; 137; 294; 301; 303
Umweltforschung und -technik 217; 253
Umweltschutz/Umweltforschung 212; 225; 324
Umweltschutztechnologien 140
UNESCO 341
Ungarn 252
USA 107; 126; 127; 251

V
VDI-Technologiezentrum 340
VDI/VDE-Technologiezentrum Information GmbH .. 340
Venezuela 134
Verantwortung der Wissenschaft 22; 31
Verbundforschung 44; 95; 289
Verbundwerkstoffe 166
Verkehrssicherheit 172
Verteidigungsforschung 236; 289
Verteidigungsforschung und -entwicklung 243
Vertragsforschung 289
Vollzeitäquivalent 348
Vorsorgeforschung 20; 34
VR China 127; 128; 134; 156

W

Waldschäden 138
Wasserforschung 141; 322
Wehrforschung und -technik 198
Wehrtechnik 243
Weltraumforschung 33; 218; 294
Weltraumforschung und -technik 130; 231; 235; 250f; 253; 298
Werkstoff- und Materialforschung 314
Werkstoffe 23; 203
Werkstoffwissenschaften 225
Wettbewerbsfähigkeit, technologische 51
Wettervorhersage 241
Wirtschaftsforschungsinstitute 193
Wirtschaftswissenschaften 193
Wirtschaftszweige 345
Wissenschaft 57; 343
Wissenschaft und Technik in Forschung und Lehre . 283; 284
Wissenschaftlich-technischer Nachwuchs 283
Wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck 57; 78
Wissenschaftlicher Nachwuchs 16; 41
Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste der Deutschen Bundespost (WIK) 326
Wissenschaftsausgaben 57; 82; 347
— der Länder 82; 201
— des Bundes 60; 343
Wissenschaftsrat 36; 277
Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) 194

Z

Zellkulturtechniken 162
Zentralarchiv für empirische Sozialforschung (ZA) .. 337
Zentralstelle für Agrardokumentation und -information 318; 336
Zentrum für Flachwasser-Küsten- und marine Umweltforschung (Terramar) 126
Zentrum für marine und atmosphärische Wissenschaften 126
Zentrum für maritime Geowissenschaften (GEOMAR) 126
Ziele der Forschungs- und Technologiepolitik 16
Zusammenarbeit mit den Staaten Osteuropas 28
Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern 35
Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission (IOC) 248

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 5300 Bonn
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 13 63, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333