Deutscher Bundestag
11. Wahlperiode

Drucksache 11/6886

05. 04. 90

Sachgebiet 221

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Faktenbericht 1990
zum Bundesbericht Forschung 1988

Inhalt

		Seite
Überblick	**Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland 1981 bis 1989/90**	11
Teil I	**Die Ressourcen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland**	17
1.	Die Wissenschaftsausgaben	17
2.	Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung	19
3.	Das in Forschung und Entwicklung tätige Personal	27
4.	Die Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung 1982 bis 1990	29
5.	Zum Anteil der Grundlagenforschung an der Forschungsförderung durch den Bund	40
6.	Die Ausgaben der Länder für Forschung und Entwicklung	43
7.	Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder	45
8.	Die Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft	47
9.	Die Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen	60
10.	Die Ressourcen für Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich	70
11.	Patent- und Lizenzbilanz der Bundesrepublik Deutschland	82

Zugeleitet mit Schreiben des Parlamentarischen Staatssekretärs beim Bundesminister für Forschung und Technologie vom 3. April 1990 gemäß Beschluß des Deutschen Bundestages vom 23. Juni 1976 — Drucksache 7/5389 — und 13. Oktober 1983.

		Seite
Teil II	**Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes**	87
1.	*Einführung*	87
2.	*Darstellung der einzelnen Förderbereiche und Förderschwerpunkte*	90
2.1	Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	90
2.2	Großgeräte der Grundlagenforschung	92
2.3	Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	94
2.4	Weltraumforschung und Weltraumtechnik	99
2.5	Energieforschung und Energietechnologie	102
2.6	Umweltforschung; Klimaforschung	109
2.7	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	116
2.8	Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	118
2.9	Informationstechnik; Fertigungstechnik	120
2.10	Biotechnologie	132
2.11	Materialforschung; physikalische und chemische Technologien	137
2.12	Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie	147
2.13	Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr; Verkehrssicherheit	149
2.14	Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	151
2.15	Raumordnung und Städtebau; Bauforschung	153
2.16	Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich	157
2.17	Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	158
2.18	Bildungs- und Berufsbildungsforschung	159
2.19	Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	163
2.20	Fachinformation	168
2.21	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	170
2.22	Querschnittsaktivitäten; Technikfolgenabschätzung	180
2.23	Wehrforschung und -technik	183
Teil III	**Forschungs- und Technologiepolitik in den Ländern**	187
1.	*Vorbemerkung*	187
2.	*Forschungsförderung in den einzelnen Ländern*	187
2.1	Baden-Württemberg	187
2.2	Freistaat Bayern	191
2.3	Berlin	195
2.4	Freie Hansestadt Bremen	201
2.5	Freie und Hansestadt Hamburg	203
2.6	Hessen	207
2.7	Niedersachsen	210
2.8	Nordrhein-Westfalen	215
2.9	Rheinland-Pfalz	219
2.10	Saarland	223
2.11	Schleswig-Holstein	226
Teil IV	**Internationale und innerdeutsche Forschungs- und Technologiepolitik — Internationale Organisationen und Forschungseinrichtungen mit Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland**	231
1.	*Einführung*	231
2.	*Internationc*	

		Seite
2.1	Europäische Gemeinschaften (EWG, EGKS, EURATOM), Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel	233
2.2	Europäische Weltraumorganisation (ESA), Paris	236
2.3	Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO), Wien	237
2.4	Nordatlantikpakt-Organisation (NATO), Brüssel	237
2.5	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), Paris	238
2.6	Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), Paris	238
3.	*Internationale Forschungseinrichtungen*	239
3.1	Europäische Organisation für Kernforschung (CERN), Genf	239
3.2	Europäische Organisation für Astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre (ESO), Garching	240
3.3	Europäische Konferenz für Molekularbiologie (EMBC) und Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL), Heidelberg	240
3.4	Institut Max von Laue — Paul Langevin (ILL), Grenoble	241
3.5	Europäische Synchrotronstrahlungsanlage (ESRF), Grenoble	241
3.6	Europäisches Hochschulinstitut (EHI), Florenz	242
3.7	Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW), Shinfield Park bei Reading, Großbritannien	242
3.8	Stiftung Deutsch-Niederländischer Windkanal (DNW), Emmeloord/Niederlande	242
3.9	Europäischer Transschall-Windkanal (ETW), Köln	243
3.10	Institut der Vereinten Nationen für Ausbildung und Forschung (UNITAR), New York	243
3.11	Internationales Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA), Laxenburg, Österreich	244
3.12	Deutsch-französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL), Saint-Louis, Frankreich	244
4.	*Sonstige multilaterale Zusammenarbeit*	245
4.1	EUREKA	245
4.2	Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung — COST, Brüssel	250
4.3	Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission (IOC) der UNESCO, Paris	250
4.4	Beratungsgruppe für Internationale Agrarforschung (CGIAR), Washington	251
4.5	HUMAN FRONTIER SCIENCE-Programm	252
5.	*Innerdeutsche und bilaterale internationale Zusammenarbeit*	252
5.1	Innerdeutsche Zusammenarbeit	252
5.2	Bilaterale Zusammenarbeit mit Westeuropäischen Ländern	252
5.3	Zusammenarbeit mit USA und Kanada	253
5.4	Zusammenarbeit mit Japan	254
5.5	Zusammenarbeit mit osteuropäischen Staaten	254
5.6	Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern	254
Teil V	**Förderorganisationen und Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland**	257
1.	*Einführung*	257
2.	*Förderorganisationen*	258
2.1	Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG), Bonn	258
2.2	Alexander-von-Humboldt-Stiftung (AvH), Bonn	262
2.3	Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), Bonn	262

		Seite
2.4	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Essen	263
2.5	Volkswagen-Stiftung, Hannover	263
2.6	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AIF), Köln	265
3.	*Trägerorganisationen*	266
3.1	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG), München	266
3.2	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG), München	271
4.	*Großforschungseinrichtungen*	275
4.1	Aufgaben und Struktur der Großforschungseinrichtungen	275
4.2	Übersicht über die Großforschungseinrichtungen	279
4.2.1	Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven	279
4.2.2	Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg	280
4.2.3	Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Köln	281
4.2.4	Stiftung Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg	282
4.2.5	Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF), Braunschweig	283
4.2.6	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht	284
4.2.7	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD), Sankt Augustin	285
4.2.8	Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF), Neuherberg	286
4.2.9	Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI), Darmstadt	287
4.2.10	Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI), Berlin	288
4.2.11	Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP), Garching	289
4.2.12	Forschungszentrum Jülich GmbH (KFA), Jülich	290
4.2.13	Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK), Karlsruhe	291
5.	*Gemeinsam geförderte Einrichtungen der „Blauen Liste"*	292
6.	*Bundesanstalten und andere Einrichtungen der Ressortforschung des Bundes*	296
6.1	Geschäftsbereich des Bundesministers des Auswärtigen (AA)	296
6.1.1	Deutsches Archäologisches Institut (DAI), Berlin	296
6.2	Geschäftsbereich des Bundesministers des Innern (BMI)	296
6.2.1	Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BIB), Wiesbaden	296
6.2.2	Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien (BIOst), Köln	296
6.2.3	Bundesinstitut für Sportwissenschaften (BISp), Köln	296
6.2.4	Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG), Frankfurt	298
6.2.5	Bundesinstitut für ostdeutsche Kultur und Geschichte (BoKG), Oldenburg	298
6.3	Geschäftsbereich des Bundesministers für Wirtschaft (BMWi)	300
6.3.1	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin	300
6.3.2	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover	300
6.3.3	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig	300
6.4	Geschäftsbereich des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML)	300
6.4.1	Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe	300

		Seite
6.4.2	Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel	302
6.4.3	Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach	302
6.4.4	Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung, Detmold	302
6.4.5	Bundesanstalt für Fettforschung, Münster	302
6.4.6	Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg	302
6.4.7	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Braunschweig	302
6.4.8	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin und Braunschweig	302
6.4.9	Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Tübingen	304
6.4.10	Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof, Siebeldingen/Pfalz	304
6.4.11	Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung, Ahrensburg	304
6.4.12	Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg	304
6.4.13	Zentralstelle für Agrardokumentation und -information, Bonn	304
6.5	Geschäftsbereich des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung (BMA)	304
6.5.1	Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund	304
6.5.2	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesanstalt für Arbeit (BA), Nürnberg	306
6.6	Geschäftsbereich des Bundesministers der Verteidigung (BMVg)	306
6.6.1	Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik (FWG), Kiel	306
6.6.2	Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaften e. V. (FGAN), Wachtberg-Werthhoven	306
6.6.3	Wehrwissenschaftliche Dienststelle der Bundeswehr für ABC-Schutz (WWDBw ABC-Schutz), Munster	308
6.6.4	Wehrwissenschaftliches Institut für Materialuntersuchungen (WIM), Erding	308
6.6.5	Bundesinstitut für chemisch-technische Untersuchungen beim Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BICT), Swisttal	308
6.7	Geschäftsbereich des Bundesministers für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG)	310
6.7.1	Bundesgesundheitsamt (BGA), Berlin	310
6.7.2	Paul-Ehrlich-Institut — Bundesamt für Sera und Impfstoffe, Langen	310
6.7.3	Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln	310
6.8	Geschäftsbereich des Bundesministers für Verkehr (BMV)	310
6.8.1	Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Bergisch-Gladbach	310
6.8.2	Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe	312
6.8.3	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz	312
6.8.4	Deutsches Hydrographisches Institut (DHI), Hamburg	312
6.8.5	Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach	312
6.9	Geschäftsbereich des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	314
6.9.1	Umweltbundesamt (UBA), Berlin	314
6.9.2	Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BfANL), Bonn	314
6.9.3	Bundesamt für Strahlenschutz (BAS), Salzgitter-Lebenstedt	314

		Seite
6.10	Geschäftsbereich des Bundesministers für Post und Telekommunikation (BMPT)	316
6.10.1	Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt, Darmstadt und Berlin	316
6.10.2	Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste der Deutschen Bundespost (WIK), Bad Honnef	316
6.11	Geschäftsbereich des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau)	318
6.11.1	Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR), Bonn	318
6.12	Geschäftsbereich des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT)	318
6.12.1	Biologische Anstalt Helgoland (BAH), Hamburg	318
6.12.2	Deutsches Historisches Institut (DHI), Paris	318
6.12.3	Deutsches Historisches Institut (DHI), Rom	318
6.12.4	Deutsches Historisches Institut (DHI), London	318
6.12.5	Deutsches Historisches Institut (DHI), Washington	318
6.12.6	Deutsches Institut für Japanstudien (DIJ), Tokio	320
6.12.7	Kunsthistorisches Institut (KHI), Florenz	320
6.12.8	Orient-Institut (OI), Beirut	320
6.13	Geschäftsbereich des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft (BMBW)	320
6.13.1	Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Berlin	320
6.14	Geschäftsbereich des Bundesministers für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ)	320
6.14.1	Deutsches Institut für Entwicklungspolitik GmbH (DIE), Berlin	320
7.	*Überregionale Informationseinrichtungen und zentrale Fachbibliotheken*	322
8.	*Übersicht über die Projektträger des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT)*	327
Teil VI	**Statistik**	329
1.	*Grundlagen der Forschungsstatistik*	329
2.	*Tabellenteil*	335
2.1	Begriffserläuterungen zum statistischen Zahlenmaterial	335
2.2	Finanzdaten	338
2.2.1	Bundesrepublik Deutschland insgesamt	338
	Tabelle 1: Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach Finanzierungsquellen	338
	Tabelle 2: FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung (Gesamtbudget Forschung)	339
	Tabelle 3: FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren und deren Finanzierung (Gesamtbudget Forschung)	340
2.2.2	Staat	342
	Tabelle 4: Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte nach Aufgabenbereichen und Finanzierungsquellen (Nettoausgaben)	342
	Tabelle 5: Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte nach Aufgabenbereichen und Ausgabearten (unmittelbare Ausgaben)	343
	Tabelle 6: — entfällt —	
	Tabelle 7: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts	344

Seite

Tabelle 8: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten ... 346

Tabelle 9: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderungsarten ... 350

Tabelle 10: Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen ... 352

Tabelle 11: Ausgaben des Bundes an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen ... 354

Tabelle 12: Ausgaben des Bundes an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen ... 356

Tabelle 13: — entfällt —

Tabelle 14: FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder nach Forschungszielen ... 358

Tabelle 15: Wissenschaftsausgaben der Länder und Gemeinden (Gv.) in länderweiser Gliederung (Nettoausgaben) ... 359

2.2.3 Wirtschaft ... 362

Tabelle 16: Gesamtaufwendungen und eigenfinanzierte Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen ... 362

Tabelle 17: Interne und externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen ... 363

Tabelle 18: Beschäftigte, Umsatz und FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen und nach Beschäftigtengrößenklassen ... 365

Tabelle 19: Ausgaben der Wirtschaft für Wissenschaftsspenden und Stiftungen der gewerblichen Wirtschaft nach aufbringenden Wirtschaftszweigen ... 366

2.2.4 Sonstige inländische Daten ... 367

Tabelle 20: Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Ausgabearten ... 367

Tabelle 21: Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Wissenschaftszweigen ... 369

Tabelle 22: Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren (ohne Urheberrechte) nach Wirtschaftszweigen ... 372

Tabelle 23: Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren (ohne Urheberrechte) nach den wichtigsten Partnerländern ... 374

Tabelle 24: Einnahmen und Ausgaben im Außenwirtschaftsverkehr für technische Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen und Ländergruppen ... 376

2.2.5 Internationaler Vergleich ... 378

Tabelle 25: Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten ... 378

Tabelle 26: Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften in Europäischer Währungseinheit ... 380

Tabelle 27: Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften nach verschiedenen Kriterien ... 384

Seite

Tabelle 28: Einnahmen und Ausgaben ausgewählter Industrieländer für Patente, Erfindungen, Verfahren und Urheberrechte ... 386

2.3 Personaldaten ... 388

Tabelle 29: In Forschung und Entwicklung tätiges Personal nach Personalgruppen und Sektoren ... 388

Tabelle 30: In Forschung und Entwicklung tätiges Personal der Unternehmen und der Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Wirtschaftszweigen ... 389

Tabelle 31: FuE-Personal in Unternehmen nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen ... 390

Tabelle 32: FuE-Personal in Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen ... 392

Tabelle 33: FuE-Personal in Hochschulen nach Personalgruppen und Wissenschaftszweigen ... 393

Tabelle 34: Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Personalgruppen und Institutionen ... 395

Tabelle 35: Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Institutionen und Wissenschaftszweigen ... 398

Tabelle 36: Personal der bundes-, landes- und gemeindeeigenen Forschungseinrichtungen nach Wissenschaftszweigen ... 400

Tabelle 37: Personal in Großforschungseinrichtungen ... 402

Tabelle 38: In Forschung und Entwicklung tätiges Personal in ausgewählten OECD-Staaten nach Personalgruppen und Sektoren ... 404

2.4 Regionaldaten ... 406

Tabelle 39: Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes ... 406

Tabelle 40: Regionale Aufteilung der Länderausgaben für Forschung und Entwicklung insgesamt auf Sitzländer der geförderten Einrichtungen bzw. Zuwendungsempfänger ... 407

Tabelle 41: Regionale Aufteilung der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors auf Sitzländer der Forschungsstätten ... 408

Schaubildverzeichnis ... 9

Abkürzungsverzeichnis ... 409

Stichwortverzeichnis ... 419

Schaubildverzeichnis

— Teil I —		Seite
I/1	Wissenschaftsausgaben nach Finanzierungsquellen	18
I/2	Gesamtbudget Forschung. FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren	21
I/3	Gesamtbudget Forschung. FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren	23
I/4	Gesamtbudget Forschung 1989	24
I/5	Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen	25
I/6	Personal der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen	26
I/7	FuE-Personal nach Personalgruppen und Sektoren	28
I/8	Anteile der Ressorts an den FuE-Ausgaben des Bundes	30
I/9	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung — Profildarstellung —	36
I/10	Ausgaben des BMFT für Forschung und Entwicklung — Profildarstellung —	39
I/11	Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes und des BMFT	41
I/12	Wissenschaftsausgaben der Länder und Gemeinden	44
I/13	Bruttowertschöpfung (BWS) und FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen 1987	49
I/14	Indirekt-spezifische Förderung von FuE in der gewerblichen Wirtschaft durch den BMFT	53
I/15	FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen (1987)	62
I/16	Anteil der FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen am Umsatz nach Beschäftigtengrößenklassen (1987)	63
I/17	FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen je Beschäftigten nach Beschäftigtengrößenklassen (1987)	63
I/18	Maßnahmen der Bundesregierung zur Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen	66
I/19	Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) in ausgewählten Staaten	72
I/20	Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE)	74
I/21	Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten der Europäischen Gemeinschaft 1988	77
I/22	Patent- und Lizenzverkehr der Bundesrepublik Deutschland mit dem Ausland	79
— Teil II —		
II/1	Standorte der dem DFN angeschlossenen Institute	124
II/2	Standorte der CIM-Technologietransfer-Zentren	128

		Seite
II/3	Indirekt-spezifische Förderung der CIM-Einführung im Programm Fertigungstechnik 1988 bis 1992. Auswertung der Vorhaben nach Größe der Unternehmen	129
II/4	Standorte der Faserverbundzentren	140
II/5	Fördermaßnahme Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft	165
	— Entsendung von Industriepersonal in öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen	165
	— bewilligte Vorhaben nach Forschungseinrichtungen	165
— Teil IV —		
IV/1	Kooperationsverflechtung der Bundesrepublik Deutschland in EUREKA	248
IV/2	Verteilung der EUREKA-Projekte nach Technologiebereichen	248
IV/3	Deutsche Beiträge zu EUREKA-Projekten nach Technologiebereichen	249
IV/4	BMFT-Förderung bei EUREKA-Projekten nach Technologiebereichen	249
— Teil V —		
V/1	Standorte der Max-Planck-Gesellschaft	269
V/2	Standorte der Fraunhofer-Gesellschaft	273
V/3	Großforschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland	278
V/4	Einrichtungen der „Blauen Liste"	295

Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland 1981 bis 1989/90

1. Weiterhin hohe Steigerung der FuE-Ausgaben in den 80er Jahren

- Das Forschungsbudget der Bundesrepublik Deutschland wuchs im Zeitraum 1981 bis 1989 von 39,9 Mrd DM auf 66,7 Mrd DM; der Anstieg um nominal 67 % und real gut 35 % entspricht durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten von nominal 6,6 % und real 3,9 %.
- Die Prognose für 1990 ergibt eine weitere Expansion des FuE-Budgets auf über 70 Mrd DM. Die FuE-Ausgaben steigen damit gegenüber 1981 um fast 77 %.
- Der FuE-Anteil am Bruttosozialprodukt (BSP) stieg von 2,6 % (1981) auf 2,9 % (1989); auch für 1990 wird ein Anteil von 2,9 % erwartet.

2. Die Finanzierung von FuE; hohe Dynamik der Wirtschaft

- Die Wirtschaft baute ihren Finanzierungsanteil am FuE-Budget 1989 von 55,4 % im Jahre 1981 auf 63,5 % aus.
- Die Anteile von Bund und Ländern waren dementsprechend rückläufig.

3. Die Durchführung von FuE; Position der Hochschulen besser behauptet

- Noch stärker ist die Position der Wirtschaft bei der Durchführung von FuE: hier liegt ihr Anteil 1989 bei 71 % im Vergleich zu 66,7 % im Jahre 1981. Dabei hat sich die Eigenfinanzierungsquote der Wirtschaft 1989 mit 86,8 % weiter erhöht (1981: 80,4 %).
- Entsprechend dem überdurchschnittlichen Zuwachs des Wirtschaftssektors blieben — nach einer Phase paralleler Entwicklung zwischen 1985 und 1987 — die Anteile der Hochschulen und der außeruniversitären Einrichtungen 1989 zurück. Im Vergleich zu den außeruniversitären Einrichtungen haben die Hochschulen ihre Position in den letzten Jahren des Zeitraumes 1981 bis 1989 jedoch leicht verbessert.
- Anteil der Grundlagenforschung am Gesamtbudget Forschung mit 1987 19 % weit vor Japan (13 %, 1986) und den USA (12 %, 1986).

4. FuE-Personal wächst mit den Ausgaben

- 1987 waren rd. 420 000 Menschen in Forschung und Entwicklung beschäftigt (Vollzeitäquivalente), das entspricht einem Anstieg gegenüber 1985 um rd. 28 000 (+ 7,1 %); dabei besonders deutlicher Anstieg bei den Forschern um 18 000 (+ 12,2 %) auf 166 000.
- Die Zunahme der Forscher war im Wirtschaftssektor mit über 13 500 (+ 14,5 %) besonders ausgeprägt.
- Die positive Entwicklung beim Forschungspersonal unterstreicht die Entwicklung bei den FuE-Ausgaben: Der Anteil der Wirtschaft beträgt auch beim FuE-Personal über 70 %.

5. Frauenanteile unterschiedlich

- Offenbar begünstigt durch das breite Fächerspektrum in den Hochschulen ist die Entwicklung des Frauenanteils dort weiter positiv.
- Keine merkliche Ausweitung des Frauenanteils im stark naturwissenschaftlich geprägten außeruniversitären Bereich; bei Neueinstellungen jedoch positive Tendenz auch hier.

6. Wissenschaftsausgaben mit ähnlicher Dynamik wie FuE-Ausgaben

- Die Ausgaben für Forschung, Entwicklung, akademische Lehre und FuE-verwandte Tätigkeiten wuchsen 1989 auf 89,4 Mrd DM, was einem Anstieg der Wissenschaftsausgaben gegenüber 1981 um 63,5 % entspricht.

7. Dynamik der FuE-Ausgaben bei Bund und Ländern vergleichbar

- Der Bund steigerte seine FuE-Ausgaben 1989 auf 13,9 Mrd DM; das Wachstum gegenüber 1981 beträgt damit 34 %. Die durchschnittliche jährliche Steigerungsrate liegt bei 3,7 %. 1990 werden 14,8 Mrd DM erreicht, das ist eine Steigerung um 42 % gegenüber 1981.
- Die Länder erhöhten ihre FuE-Ausgaben im Zeitraum 1981 bis 1989 um ca. 32 %, das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 3,5 %; fast drei Viertel der Ländermittel fließen in die Hochschulen.

8. Entwicklung der Ressortanteile (Bund) unterschiedlich

- Wesentlich gestiegen sind die FuE-Ausgaben des BMFT und des BMVg.
- FuE-Ausgaben des BMFT wuchsen zwischen 1981 und 1990 von 5,9 Mrd DM auf 7,9 Mrd DM, BMVg verdoppelte seine FuE-Ausgaben im gleichen Zeitraum von 1,6 Mrd DM auf 3,4 Mrd DM.
- Anteil des BMVg an FuE-Ausgaben des Bundes stieg damit im Betrachtungszeitraum von 15 % auf 23 %; im internationalen Vergleich mit 13 % (1988) dennoch weit geringerer Anteil der Verteidigungsforschung an den gesamten öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben als etwa Frankreich (38 %, 1988) oder USA (68 %, 1988).

9. Konzentration auf staatliche Aufgaben bei der Förderung durch den Bund

- Deutlicher Rückgang der Technologie- und Innovationsförderung insgesamt zwischen 1982 und 1990, jedoch erheblicher Ausbau bei den modernen Schlüsseltechnologien:
  - Förderung der Biotechnologie und der Fertigungstechnik weit mehr als verdoppelt (+ 121 % bzw. 133 %);
  - Ausbau der Förderung der Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie auf das Doppelte;
  - Förderung der Materialforschung um 76 % gesteigert.
- Im Rahmen der Förderung durch den BMFT auch erheblicher Ausbau der Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen von 340 Mio DM (1982) auf 550 Mio DM (1990).
- Überdurchschnittlicher Anstieg im Aufgabenbereich Programmübergreifende Grundlagenforschung bis 1986, danach Abflachen des Anstiegs aufgrund der auslaufenden Investitionswelle bei neuen Großgeräten.
- FuE-Ausgaben bei Staatlichen Langzeitprogrammen nahezu verdoppelt, Ausweitung insbesondere in der Weltraumforschung aber auch in der Meeres- und Polarforschung.
- Vorsorgeforschung um über 50 % gesteigert (im Bereich des BMFT nahezu verdoppelt):
  - Förderung der Klimaforschung seit 1982 verfünffacht;
  - Forschungsförderung in den Bereichen Umwelt und Gesundheit nimmt seit 1982 um mehr als die Hälfte zu;
  - Förderung der Geistes- und Sozialwissenschaften wächst um 50 %.
- Insgesamt stieg der Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes im Zeitraum 1982 bis 1988 von 23,3 % auf 29 %, beim BMFT von 26,5 % auf 38,9 %.

10. Empfängergruppen; Hochschulen bevorzugt, Wirtschaft erhält weniger

- Zunehmendes Engagement des Bundes für die Hochschulen:
  - im Hochschulbau
  - bei der DFG
  - bei der Projektförderung in Hochschulen: Drittmittel von 365 Mio DM (1982) auf 795 Mio DM (1989) verdoppelt (BMFT von 312 Mio DM auf 644 Mio DM).
- Deutlicher Rückgang der Mittel an die Wirtschaft, Anteil an den FuE-Ausgaben des Bundes insgesamt von über 47 % in 1982 auf weniger als 37 % in 1989 zurückgeführt; Rückführung im Bereich des BMFT von 47 % auf 24 % des Haushalts.

11. Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder weiterhin positiv

- Überdurchschnittliche Mittelsteigerungen bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und den Trägerorganisationen 1989 gegenüber 1987:
  - DFG und MPG (+ 8,4 %)
  - FhG (+ 12,2 %).

12. Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich weiterhin in der Spitzengruppe

- Anteile der FuE-Ausgaben der USA, Japans und der Bundesrepublik Deutschland am jeweiligen Bruttoinlandsprodukt 1987 (letzte verfügbare Vergleichsdaten) bei 2,9 %.
- Frankreich holt auf: BIP-Anteil mit 2,3 % jetzt auf gleichem Niveau wie Großbritannien (1987), 1975 mit 1,8 % noch deutlich niedriger.
- Dynamik der Forschungsausgaben in Japan besonders ausgeprägt: Ausgaben seit 1975 fast verfünffacht. USA, Frankreich und Bundesrepublik Deutschland verdreifachen ihre Forschungsausgaben im gleichen Zeitraum (1975 bis 1987).
- Dabei Finanzierungsanteil der Wirtschaft in Japan mit 69 % noch höher als in der Bundesrepublik Deutschland mit 64 % (1987, OECD-Statistik).
- Hohes Niveau der Pro-Kopf-Ausgaben für Forschung und Entwicklung 1987: USA mit 533 US-$ vor der Bundesrepublik Deutschland (380 US-$) und Japan (378 US-$).

13. Hohe Ausgaben für FuE haben sich gelohnt

- Entgegen skeptischen Erwartungen von Anfang der 80er Jahre hervorragende Position der deutschen Unternehmen im internationalen Wettbewerb: 1988 war die Bundesrepublik Deutschland mit 11,4 % Welthandelsanteil größter Exporteur; auch Spitzenposition beim Export forschungsintensiver Waren (1987) mit 20,6 %, vor Japan (19,9 %) und den USA (15,5 %).

— Außerdem erhebliche Erfolge auf dem Umweltsektor: Schwefeldioxid-Ausstoß seit 1982 u. a. durch vorausgegangene Entwicklung neuer Verfahren mehr als halbiert; etwa 80 % der Kläranlagen mit biologischer Reinigungsstufe, z. T. mit weiterentwickelten biologischen und chemischen Verfahren; Schwermetalle im Rhein, wie z. B. Cadmium und Quecksilber, erheblich reduziert durch Entwicklung emissionsarmer Produktionsverfahren, wie Rückgewinnung von Metallionen aus Abwässern und Wasserkreislaufführung.

14. Förderung von FuE in der Wirtschaft mit bewährtem Konzept

— Schwerpunkt der Förderung auf Rahmenbedingungen für FuE, insbesondere Verbund Wissenschaft/Wirtschaft, Anreize und Hilfen zur internationalen besonders europäischen Kooperation, für Technologie-Transfer, zur schnelleren Diffusion und Anwendung von Basistechnologien sowie generell zur Stärkung des FuE- und Innovations-Potentials kleiner und mittlerer Unternehmen.

— Die Wirtschaft hat positiv reagiert: durch Steigerung der Eigenaufwendungen um 92 % von 1981 auf 1989, durch intensiven Verbund mit Wissenschaft, Hochschulen und ausländischen Partnern, durch Auf- und Ausbau der Forschung in KMU. Immer mehr Unternehmen führen Neuentwicklungen durch: 1987 bereits 53 % der Unternehmen gegenüber 41 % im Jahre 1977 (mehr als 500 Beschäftigte).

15. Potentialorientierte, indirekte Förderung hatte wichtige Anschubwirkung

— FuE-Personalkostenzuschuß (BMWi) und Forschungspersonalzuwachsförderung (BMFT) hatten wichtige Anschubfunktion beim Aufbau von FuE in kleinen und mittleren Unternehmen: Heute forschen davon mindestens 25 000, d. h. etwa jede dritte Firma im produzierenden Gewerbe.

— Die dreistufige Steuerreform hat mit einem Entlastungsvolumen von 53 Mrd DM die Leistungsanreize u. a. über die Stärkung der Binnenmarktfrage erhöht und zusätzliche Impulse für FuE ausgelöst. Im Zuge der Steuerreform wurden daher die FuE-Investitionszulage und die Sonderabschreibungen für FuE abgebaut.

— Die von vornherein befristeten am FuE-Personal ansetzenden Programme laufen ebenfalls — mit Restabwicklung in 1990/91 — aus.

16. Indirekt-spezifische Förderung erfolgreich

— Als Hilfe bei der breiten Anwendung und Diffusion neuer Basistechnologien hat sich die indirekt-spezifische Förderung hervorragend bewährt.

— Für Fertigungstechnik (CIM), Mikroperipherik/Mikrosystemtechnik, Bioverfahrenstechnik und 100 MW-Wind-Programm sind 1990 124 Mio DM eingeplant.

17. Verbundforschung dominiert in der Projektförderung

— Das Konzept der Verbundprojekte hat sich als nahezu idealer Weg erwiesen, um die Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft, den unmittelbaren Wissens- und Technologietransfer sowie die Einbeziehung auch kleiner und mittlerer Unternehmen zu befördern.

— Verbundforschung wird zunehmend zum Standard: lag beispielsweise ihr Anteil in den BMFT-Programmbereichen Fertigungstechnik, Informationstechnik und Materialforschung 1984 noch zwischen 15 % und 21 %, so liegen diese Werte 1988 bereits zwischen 74 % und 100 %.

18. EUREKA auf Erfolgskurs

— Das EUREKA-Konzept bringt Wissenschaft und Wirtschaft Europas auf Projektebene erfolgreich zusammen, weil es gemeinsamen Projektinitiativen einen Kooperationsrahmen bietet.

— Das wichtigste und auch größte derzeit anlaufende Projekt ist JESSI, mit dem Wirtschaft und Wissenschaft Europas Anschluß an die weltweite Entwicklung in der Schlüsseltechnologie Mikroelektronik halten wollen. Andere wichtige Projekte sind FAMOS (Montageautomatisierung), EUROTRAC (Luftverschmutzung) und EUROMAR (Meeresbelastung). Von 104 Vorhaben mit deutscher Beteiligung werden 55 mit rd. 800 Mio DM vom BMFT gefördert.

19. Die Stärkung von Forschung und Innovation in kleinen und mittleren Unternehmen bleibt ein Schwerpunkt

— Die Diffusion neuer Basistechnologien und die zunehmende Bedeutung von Forschung und Technologie in allen Bereichen stellen die kleinen und mittleren Unternehmen vor besondere Herausforderungen. 1987 haben Unternehmen mit weniger als 1 000 Beschäftigen rd. 8 Mrd DM für FuE aufgewendet, das sind 18 % der Gesamtaufwendungen der Wirtschaft. Soweit sie eigene Forschung und Entwicklung treiben, liegt der Aufwand bezogen auf Umsatz oder Beschäftigung höher als in Großunternehmen.

— Die Bundesregierung hat daher 1989 ein neues Gesamtkonzept zur Forschungsförderung für kleine und mittlere Unternehmen vorgelegt, das eine verläßliche Grundlage und Leitlinie für die mittelständische Wirtschaft darstellt. Die Förderung liegt 1989 und 1990 (Soll) in einer Größenordnung von 700 Mio DM. Die wesentlichen Maßnahmen sind:

  Projektförderung (insbesondere Verbundprojekte) aus Fachprogrammen des BMFT;

  Indirekt-spezifische Maßnahmen des BMFT (vgl. Punkt 16);

  Neuer Ansatz zur Förderung von technologieorientierten Unternehmensgründungen (BMFT);

Fortführung der Auftragsforschung und -entwicklung (mit neuer Konzeption) und der Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft (BMFT);

Ausbau der industriellen Gemeinschaftsforschung (BMWi);

Unterstützung von Zentren für Information und Beratung in neuen Technologiefeldern durch den BMFT;

Spezielle Fördermaßnahmen in Berlin und Modellvorhaben zum Technologietransfer (BMWi);

Die weitere Stärkung der Fraunhofer-Gesellschaft durch den BMFT;

Gezielte Heranführung des Handwerks an neue Technologien.

— Es wird im Zusammenhang mit der Reform der Unternehmensbesteuerung der nächsten Legislaturperiode zu prüfen sein, ob die Dynamik von FuE vor allem in technologieintensiven mittelständischen Unternehmen weiter verstärkt werden sollte.

20. Neue Forschungsprogramme des Bundes

— In Teil II des Berichts werden die Förderungsmaßnahmen des Bundes in der Gliederung der Leistungsplansystematik des Bundes im einzelnen aktualisiert und vorgestellt. Hierauf sowie auf die vorangestellte Zusammenfassung mit den wichtigsten programmatischen Weichenstellungen im Berichtszeitraum wird verwiesen.

— Folgende neue Förderungsprogramme wurden im Berichtszeitraum vorgestellt:

3. Programm Energieforschung und Energietechnologien (Februar 1990, BMFT);

Umweltforschung und Umwelttechnologie (1989, BMFT);

Arbeit und Technik (1989, gemeinsam von BMFT, BMA und BMBW);

Zukunftskonzept Informationstechnik (1989, gemeinsam von BMFT und BMWi).

21. Zunehmende Internationalisierung von FuE

— Der Prozeß der Internationalisierung von FuE, d. h. die Kooperation auf der staatlichen, der wissenschaftlichen wie auf der Unternehmensebene, und dieser Ebenen untereinander, ist weiter fortgeschritten und ebenso die Integration von nationaler und EG-Forschungsförderung. Auf die gesonderte Darstellung hierzu in Teil IV sowie auf Punkt 18 dieser Zusammenfassung (EUREKA) wird verwiesen. Im einzelnen ist hervorzuheben:

— Der EG-Rat (Forschung) hat im Dezember 1989 einem Vorschlag der Kommission für ein 3. Rahmenprogramm für den Zeitraum 1990-1994 mit einem Mittelvolumen von 5,7 Mrd ECU zugestimmt.

— Das herausragende Ereignis des Berichtszeitraums ist die mit dem raschen Fortschreiten des Reformprozesses in Mittel- und Osteuropa möglich gewordene und von der Bundesregierung mit Nachdruck auch in Gang gesetzte neue Dimension der Zusammenarbeit auf dem Gebiet von Forschung und Technologie mit diesen Ländern.

— Das für uns Deutsche beherrschende politische Ereignis ist dabei die Chance zur Wiederherstellung der deutschen Einheit. Auch im Bereich von Forschung und Technologie bewegen sich hier die Dinge sehr schnell und befinden sich bei Redaktionsschluß dieses Berichtes noch voll im Fluß.

22. Zur Funktion und zur Anlage des Berichts

— Der Faktenbericht ist, wie die Bundesforschungsberichte, zugleich Lagebericht über die Forschung und Rechenschaftsbericht über das Handeln des Staates. Dies erklärt auch, warum nicht alle Bereiche der Forschung mit gleicher Intensität aufscheinen und kommentiert werden. Vor allem die Geisteswissenschaften kommen daher, soweit sie nicht unmittelbar vom Bund gefördert werden oder die Länder aus ihrer Sicht über besondere Fördermaßnahmen berichten, in der Dar stellung regelmäßig zu kurz. Immerhin wurden die Ausgaben des BMFT für die Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften von 1982 (55 Mio DM) bis 1989 (110 Mio DM) verdoppelt. Die Bundesregierung hofft, auch diesen Bereich nach Vorliegen des in Auftrag gegebenen Statusberichts Geisteswissenschaften, im nächsten Bundesforschungsbericht ausführlicher kommentieren zu können.

— Eine wichtige Ergänzung der Darstellung aus Bundessicht ist daher Teil III dieses Berichts, in dem die Länder ihre Forschungspolitik jeweils gesondert darstellen. Daraus werden nicht nur die programmatische Komplementarität zur Förderung des Bundes, sondern auch aktuelle Schwerpunktsetzungen und Weichenstellungen in der Hochschulforschung deutlich.

23. Perspektiven

Der vorliegende Faktenbericht ist vor allem Ergänzung des Bundesforschungsberichts 1988 um die seitherige Entwicklung. Dennoch ergeben sich aus dem Bericht Perspektiven, die bisherige Entwicklungen weiter verdeutlichen und sich wie folgt zusammenfassen lassen:

— In der kommenden Dekade, wird das Entwicklungstempo in Forschung und Technik nicht nachlassen, sondern sich eher noch beschleunigen. Die modernen Schlüsseltechnologien, wie z. B. die Informations- oder Biotechnik, aber auch neue Materialien werden weiter an Bedeutung gewinnen und erhebliche FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft erforderlich machen.

— Die drängenden globalen wie regionalen ökologischen Fragen verlangen in den kommenden Jahren weitere technologische Antworten. Das Inno-

vationspotential der Wirtschaft muß noch stärker eingesetzt werden, um die wachsenden Umweltprobleme z. B. durch Umweltschäden vermeidende Produktionsverfahren und umweltfreundlichere Produkte sowie umweltschonende Energieträger und Verkehrsmittel zu bewältigen.

- Die Qualifikationsanforderungen werden durch das hohe Tempo des technischen Fortschritts weiter zunehmen. Fehlende Qualifikationen können den Innovationsprozeß erheblich behin dern. Daher ist ein differenziertes, leistungsfähiges, alle Begabungen erschließendes Bildungssystem sowie die ständige Weiterbildung von Mitarbeitern in den Unternehmen unerläßlich. Hinzu kommt, daß Verschiebungen im Altersaufbau der Bevölkerung besondere Anstrengungen bei der Weiterbildung notwendig machen.

- Die Internationalisierung der Wirtschaft wie der Forschungsbeziehungen wird in den 90er Jahren weiter zunehmen. Der Ausbau und die Vollendung des europäischen Binnenmarktes mit 320 Millionen Einwohnern bietet Chancen für zusätzliches Wachstum. Durch freien Waren- und Dienstleistungsverkehr, Niederlassungsfreiheit, Liberalisierung des Kapitalverkehrs und des öffentlichen Auftragswesens entstehen Absatzmöglichkeiten für neue Produkte und Verfahren. Eine attraktive Forschungslandschaft und ein hoher Ausbildungsstand werden immer wichtiger. Die erforderliche Kombination unterschiedlichster Wissens- und Technologiebereiche wird die internationale Kooperation in Forschung und Technologie weiter intensivieren.

- Der Reformprozeß in Mittel- und Osteuropa hat eine neue Dimension der wirtschaftlichen und technologischen Kooperation eröffnet. Die darin liegenden Chancen für eine weitere friedliche Entwicklung in der Welt sind für uns zugleich eine Verpflichtung, diese Chancen auch im Bereich von Forschung und Technologie zu ergreifen. Dies gilt erst recht für die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit der DDR, die wir jetzt ausbauen mit der Perspektive eines vereinten Deutschland.

Teil I

Die Ressourcen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland

Der Leistungsstand der wissenschaftlichen Forschung und die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes werden in zunehmendem Maße mit Hilfe quantitativer Indikatoren beurteilt.

Die Forschungspolitik bedient sich dabei einer wachsenden Zahl international anerkannter Wissenschafts- und Technologieindikatoren, die vor allem im Rahmen der Arbeit der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) entwickelt und diskutiert werden. Sie haben in den letzten Jahren deutlich an Zuverlässigkeit und Aussagefähigkeit gewonnen (vgl. auch Kapitel 10).

Die traditionellen input-Statistiken, die sich im wesentlichen auf finanzielle und personelle Ressourcen beziehen und die in diesem Bericht im Vordergrund stehen, werden ergänzt 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. Ein Beispiel dafür ist die Technologische Zahlungsbilanz eines Landes (vgl. Kapitel 11).

National wie international unterstützt die Bundesregierung die Methodenentwicklung bei den Wissenschafts- und Technologieindikatoren: Die Verbesserung des forschungsstatistischen Instrumentariums und die entsprechende Ergänzung und Vertiefung der Forschungsberichterstattung dienen der sachlichen Auseinandersetzung im Bereich von Wissenschaft und Forschung.

1. Die Wissenschaftsausgaben

Die Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland betrugen 1987, dem letzten Jahr, für das für alle Sektoren Ist-Angaben verfügbar sind, 80,4 Mrd DM. Gegenüber 1981 (54,7 Mrd DM) stiegen sie damit um fast die Hälfte (47 %) an. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von über 6,6 %. Nach den für 1988 und 1989 vorliegenden Daten, die zum Teil auf Schätzungen basieren, erhöhten sich die Wissenschaftsausgaben in diesen Jahren um weitere 4,0 % bzw. 7,0 %, so daß sie 1989 eine Höhe von 89,4 Mrd DM erreichen und gegenüber 1981 einen Zuwachs um 63,5 % verzeichnen (vgl. Tabelle I/1 und Schaubild I/1).

Der Anteil der Wissenschaftsausgaben am Bruttosozialprodukt stieg im Zeitraum 1981 bis 1989 von 3,5 % auf 4,0 % (vgl. Tabelle VI/1).

Den überwiegenden Anteil an der Finanzierung der Wissenschaftsausgaben tragen die öffentlichen Haushalte, d. h. der Bund (einschl. „European Recovery Program" [ERP]-Sondervermögen), die Länder und Gemeinden sowie die wissenschaftlichen Organisationen ohne Erwerbszweck (soweit sie überwiegend vom Staat finanziert werden). Ihr Anteil ging im betrachteten Zeitraum jedoch deutlich zurück und zwar von 58,9 % (1981) auf 52,0 % (1989).

Aufgrund des im Vergleich zu den öffentlichen Haushalten im Wirtschaftssektor mehr als doppelt so großen Ausgabenzuwachses (90,8 % gegenüber 44,4 %)

Tabelle I/1
(vgl. auch Tabelle VI/1)

Wissenschaftsausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach Finanzierungsquellen

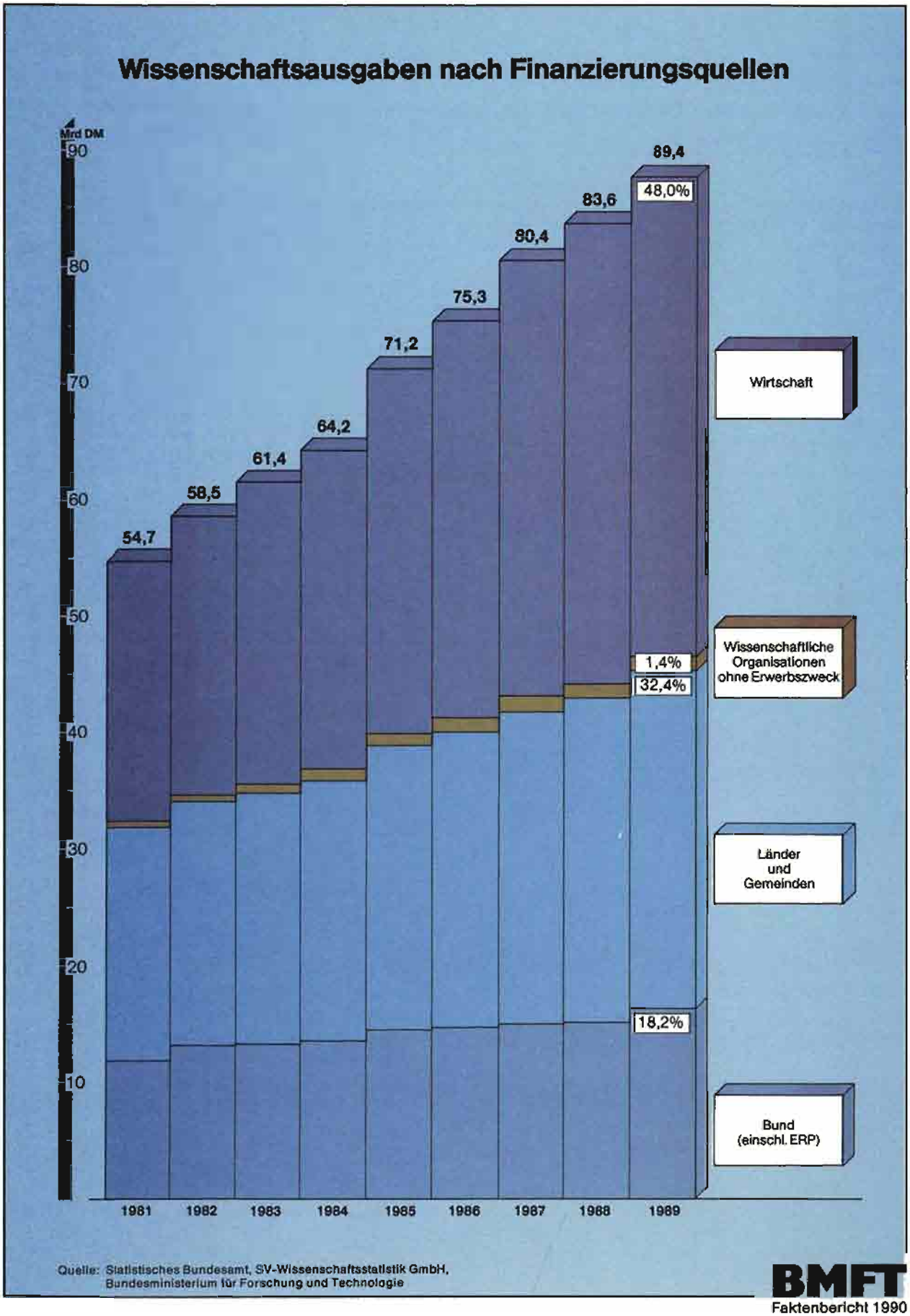
— Anteile in % —

	1981	1983	1985	1987	1988	1989
1. Öffentliche Haushalte	58,9	57,8	55,7	53,5	53,0	52,0
1.1 Bund (einschließlich ERP)	21,6	21,6	20,4	18,7	18,1	18,2
1.2 Länder und Gemeinden	36,5	35,1	33,9	33,3	33,3	32,4
1.3 Wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck	0,8	1,2	1,4	1,6	1,5	1,4
2. Wirtschaftssektor	41,1	42,2	44,3	46,5	47,0	48,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nachrichtlich in Mio DM	54 718	61 416	71 212	80 421	83 625	89 440

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

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



erhöhte sich der Anteil der Wirtschaft an den Wissenschaftsausgaben insgesamt zwischen 1981 und 1989 von 41,1 % auf 48,0 %. Die Wissenschaftsausgaben der Wirtschaft umfassen dabei die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) der Unternehmen und der Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung (IfG) sowie die entsprechenden Mittel aus Stiftungen der Wirtschaft (vgl. Tabelle VI/1).

Betrachtet man die öffentlichen Haushalte, so überwiegt der Anteil der Länder und Gemeinden an den Wissenschaftsausgaben den des Bundes. Die Länder konnten ihren Anteil dem Bund gegenüber in den Jahren 1981 bis 1987 noch ausbauen. Während die Wissenschaftsausgaben des Bundes in diesem Zeitraum um rund 27 % stiegen, betrug der Zuwachs bei Ländern und Gemeinden fast 34 %. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Ausgaben der Länder, die ganz überwiegend zur Finanzierung der Hochschulen und Hochschulkliniken dienen, auch Mittel einschließen, die durch Einnahmen der Länder, insbesondere Pflegesatzeinnahmen für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken, refinanziert werden. Bei der Ermittlung der FuE-Ausgaben der Länder wird dieses Problem allerdings durch eine weitgehende Eliminierung der Ausgaben für die Krankenversorgung ausgeräumt (vgl. Teil VI).

Die Wissenschaftsausgaben des Bundes, die nur zu einem kleinen — jedoch zunehmenden — Anteil in die Hochschulen fließen, kommen überwiegend dem außeruniversitären Bereich zugute. Eine detaillierte Darstellung der Mittelflüsse bzw. der Verflechtungen zwischen den einzelnen Sektoren wird in den folgenden Abschnitten gegeben.

2. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland betrugen 1987, dem letzten Jahr, für das für alle Sektoren Ist-Daten zur Verfügung stehen, 59,5 Mrd DM, das entspricht gegenüber 1981 (39,9 Mrd DM) einem Anstieg um nominal 49,3 % und (bei Deflationierung mit dem Preisindex des Bruttosozialprodukts) um real 26,3 %. Die durchschnittliche jährliche, reale Wachstumsrate beträgt damit knapp 4 %.

Für 1988 wird das Gesamtbudget Forschung auf rund 62 Mrd DM, für 1989 auf 66,7 Mrd DM geschätzt. Damit ergeben sich Veränderungen gegenüber dem jeweiligen Vorjahr um 4,1 % bzw. 7,7 %. Nach Prognosen erreichen die FuE-Ausgaben 1990 eine Höhe von rd. 70,5 Mrd DM. Der Zuwachs des Forschungsbudgets 1990 gegenüber 1981 — der betrachtete Zeitraum umspannt in diesem Bericht erstmals fast ein ganzes Jahrzehnt — beträgt demzufolge fast 77 % (vgl. Tabelle VI/2).

Einen mehrjährigen Überblick über die Beteiligung der einzelnen Sektoren an der Finanzierung bzw. an der Durchführung von Forschung und Entwicklung geben die Tabellen I/2 bzw. I/3 (zur Finanzierungsverflechtung vgl. Schaubild I/4).

Auf der Finanzierungsseite hat die Wirtschaft ihren Anteil am Forschungsbudget der Bundesrepublik Deutschland, der 1981 bereits bei 55,4 % lag, weiter ausbauen können. Er belief sich 1987 auf 61,9 % und erhöht sich nach den vorliegenden Daten 1988 auf 62,6 %; 1989 liegt er schätzungsweise bei 63,5 % (vgl. Tabelle I/2).

Mit Mittelzuwächsen in den Jahren 1981 bis 1987 um rd. 67 % steigerte die Wirtschaft ihre FuE-Ausgaben von 22,1 Mrd DM auf 36,8 Mrd DM. Diese im Vergleich zu Bund und Ländern deutlich größere Ausgabendynamik hat zur Folge, daß die Anteile der aus öffentlichen Mitteln finanzierten Forschung und Entwicklung im Zeitverlauf sanken: Der Anteil des Bundes am Gesamtbudget Forschung betrug 1987 22,1 % gegenüber 26,0 % im Jahre 1981. Eine ähnliche Entwicklung nahm der Länderanteil; er sank im gleichen Zeitraum von 17,3 % auf 14,4 %. Für 1988 und 1989 weisen die vorliegenden Daten auf weitere Rückgänge dieser Anteile auf 20,8 % bzw. 13,6 % hin.

Die privaten Institutionen ohne Erwerbszweck sowie der Sektor Ausland trugen im Zeitverlauf 1981 bis 1987 in wachsendem Maße zu den FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland bei. Ihre Anteile lagen 1987 bei 0,4 % bzw. 1,2 % und nehmen nach den Schätzungen für 1988 und 1989 weiter zu (vgl. Schaubild I/2).

Die tendenziell wachsende Bedeutung der Mittel des Auslandes spiegelt sich in der Entwicklung des vom Inland insgesamt finanzierten Anteils am Forschungsbudget. Er ging im Zeitverlauf von 99,1 % (1981) auf 98,6 % (1989) zurück. Setzt man die von Inländern 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 1987 von 2,6 % auf 2,9 % angestiegen ist. Nach den verfügbaren Daten beträgt diese Kennzahl 1988 und 1989 ebenfalls 2,9 % (vgl. Tabelle I/2 sowie VI/2).

Tabelle I/2
(vgl. Tabelle VI/2)

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

Finanzierende Sektoren [2]	1981	1985	1986	1987	1988	1989
I. Bund [3] — Mio DM	10 363	12 767	12 898	13 144	13 255	13 900
Index 1981 = 100	100	123	124	127	128	134
in % der FuE-Gesamtausgaben	*26,0*	*24,4*	*23,3*	*22,1*	*21,4*	*20,8*
II. Länder [3] [4] — Mio DM	6 900 [5]	7 706	8 072	8 550	8 745	9 100
Index 1981 = 100	100	112	117	124	127	132
in % der FuE-Gesamtausgaben	*17,3*	*14,7*	*14,6*	*14,4*	*14,1*	*13,6*
III. Wirtschaft — Mio DM	22 082	31 090	33 610	36 831	38 780	42 360
Index 1981 = 100	100	141	152	167	176	192
in % der FuE-Gesamtausgaben	*55,4*	*59,5*	*60,7*	*61,9*	*62,6*	*63,5*
IV. Private Institutionen ohne Erwerbszweck (PNP) — Mio DM	155	133	175	238	320	390
Index 1981 = 100	100	86	113	154	206	252
in % der FuE-Gesamtausgaben	*0,4*	*0,3*	*0,3*	*0,4*	*0,5*	*0,6*
Von inländischen Sektoren finanzierte FuE-Ausgaben insgesamt — Mio DM	39 500 [5]	51 696	54 755	58 763	61 100	65 750
Index 1981 = 100	100	131	139	149	155	166
in % der FuE-Gesamtausgaben	*99,1*	*98,9*	*98,8*	*98,8*	*98,6*	*98,6*
in % des BSP [1]	*2,6*	*2,8*	*2,8*	*2,9*	*2,9*	*2,9*
V. Ausland — Mio DM	363	584	640	738	850	950
Index 1981 = 100	100	161	176	203	234	262
in % der FuE-Gesamtausgaben	*0,9*	*1,1*	*1,2*	*1,2*	*1,4*	*1,4*
FuE-Gesamtausgaben — Mio DM	39 863 [5]	52 280	55 395	59 501	61 950	66 700
Index 1981 = 100	100	131	139	149	155	167

[1] Bruttosozialprodukt (BSP).
[2] Teilweise geschätzt, bis 1987 auf Ist-Basis.
[3] Forschungseinrichtungen des Bundes nur mit FuE-Anteilen, Forschungseinrichtungen der Länder ab 1985 nur mit FuE-Anteilen.
[4] Im Hochschulsektor wurde mit der Erhebung 1987 ein neues Berechnungsverfahren für Forschung und Entwicklung (mit Wirkung auf die FuE-Ausgaben der Länder) eingeführt; die Daten früherer Jahre wurden hier entsprechend revidiert, so daß die FuE-Ausgaben der Länder von denen früherer Veröffentlichungen abweichen.
[5] Revidiert (vorläufig).
Quelle: BMFT

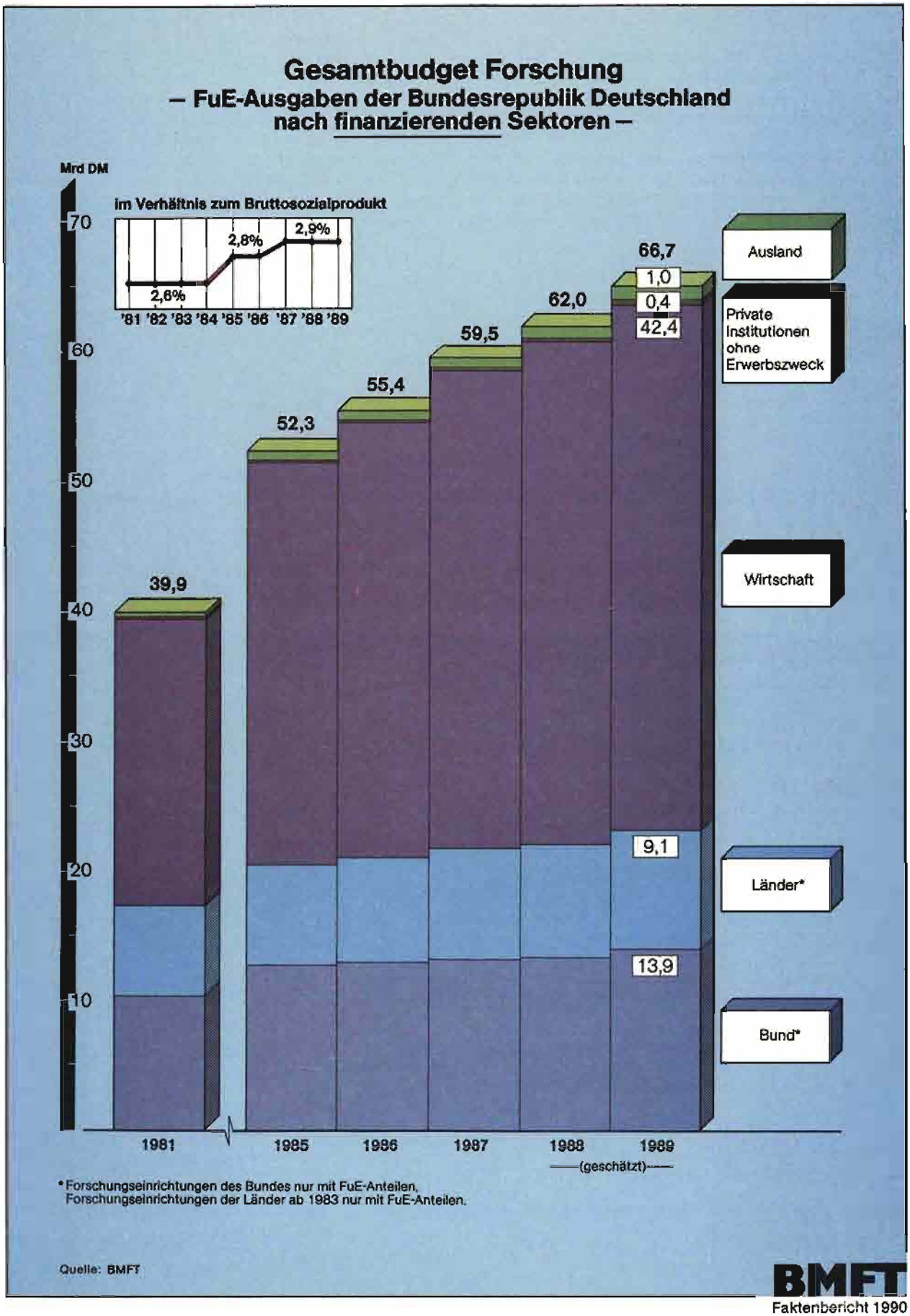
Rundungsdifferenzen

Die Betrachtung des Gesamtbudgets Forschung in der Gliederung nach durchführenden Sektoren (vgl. Tabelle I/3 und Schaubild I/3) macht ebenfalls die dominierende Wirkung der Ausgabendynamik der Wirtschaft deutlich. Ihr Anteil an den gesamten FuE-Ausgaben erhöhte sich zwischen 1981 und 1987 von 66,7 % auf 70,1 %. Für 1988 wird ein Anstieg auf 70,4 %, für 1989 ein Anteil von 71,0 % geschätzt.

Eine für den Wirtschaftssektor charakteristische Kennzahl ist die Eigenfinanzierungsquote. Sie gibt an, welchen Anteil der im Wirtschaftssektor durchgeführten Forschung und Entwicklung die Wirtschaft selbst finanziert hat. Diese Kennzahl beträgt 1987 85,7 % gegenüber 80,4 % im Jahre 1981. Für 1989 wird ihr Wert auf 86,8 % geschätzt. Die Entwicklung zeigt, daß die Wirtschaft ihre Forschungsanstrengungen nicht nur überdurchschnittlich gesteigert, sondern sie auch in zunehmendem Maße selbst finanziert hat.

Dem wachsenden Anteil des Wirtschaftssektors an der Durchführung von Forschung und Entwicklung im

Schaubild I/2 (vgl. Tabelle I/2)



Faktenbericht 1990

betrachteten Zeitabschnitt stehen rückläufige Anteile der Hochschulen sowie des Sektors Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck (außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) gegenüber. Dabei ist auch auf das neue Berechnungsverfahren für Forschung und Entwicklung im Hochschulsektor hinzuweisen, das in den vorliegenden Daten erstmals berücksichtigt wird (dieses Verfahren wurde mit der Erhebung für 1987 eingeführt; die Daten der hier zum Vergleich herangezogenen Jahre wurden entsprechend revidiert) und das zu einer Niveau- bzw. Anteilserhöhung der FuE-Ausgaben des Hochschulsektors im Vergleich zu früheren Berichten geführt hat (vgl. auch Teil VI).

Ein Vergleich der beiden Sektoren zeigt zu Beginn des betrachteten Zeitraums etwas stärkere Ausgabenzuwächse im Bereich der außeruniversitären Forschungseinrichtungen, in den letzten Jahren — nach einer Phase mit relativ stabilen Anteilen dieser beiden Sektoren — leicht höhere Steigerungsraten bei den Hochschulen. Auf den Hochschulsektor entfallen 1987 14 % des Forschungsbudgets, auf den Sektor der außeruniversitären Forschungseinrichtungen 13 % gegenüber 16,1 % bzw. 14,5 % im Jahre 1981. Die Daten für 1988 und 1989 weisen erneute Rückgänge dieser Anteile auf 13,6 % bzw. 12,6 % aus (vgl. Tabelle I/3 sowie VI/3).

Tabelle I/3
(vgl. Tabelle VI/3)

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

Durchführende Sektoren [2]	1981	1985	1986	1987	1988	1989
I. Hochschulen [3] — Mio DM	6 400 [4]	7 289	7 760	8 339	8 620	9 090
Index 1981 = 100	100	114	121	130	135	142
in % der FuE-Gesamtausgaben	*16,1*	*13,9*	*14,0*	*14,0*	*13,9*	*13,6*
II. Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck [5] — Mio DM	5 794	6 880	7 291	7 714	8 008	8 405
Index 1981 = 100	100	119	126	133	138	145
in % der FuE-Gesamtausgaben	*14,5*	*13,2*	*13,2*	*13,0*	*12,9*	*12,6*
III. Wirtschaft — Mio DM	26 610	36 638	38 850	41 715	43 600	47 325
Index 1981 = 100	100	138	146	157	164	178
in % der FuE-Gesamtausgaben	*66,7*	*70,1*	*70,1*	*70,1*	*70,4*	*71,0*
FuE-Ausgaben für im Inland durchgeführte FuE insgesamt — Mio DM	38 804	50 807	53 901	57 768	60 228	64 820
Index 1981 = 100	100	131	139	149	155	167
in % der FuE-Gesamtausgaben	*97,3*	*97,2*	*97,3*	*97,1*	*97,2*	*97,2*
in % des BIP	*2,5*	*2,8*	*2,8*	*2,9*	*2,9*	*2,9*
IV. Ausland — Mio DM	1 066	1 472	1 494	1 733	1 722	1 880
Index 1981 = 100	100	138	140	163	162	176
in % der FuE-Gesamtausgaben	*2,7*	*2,8*	*2,7*	*2,9*	*2,8*	*2,8*
FuE-Gesamtausgaben — Mio DM	39 870 [4]	52 280	55 395	59 501	61 950	66 700
Index 1981 = 100	100	131	139	149	155	167

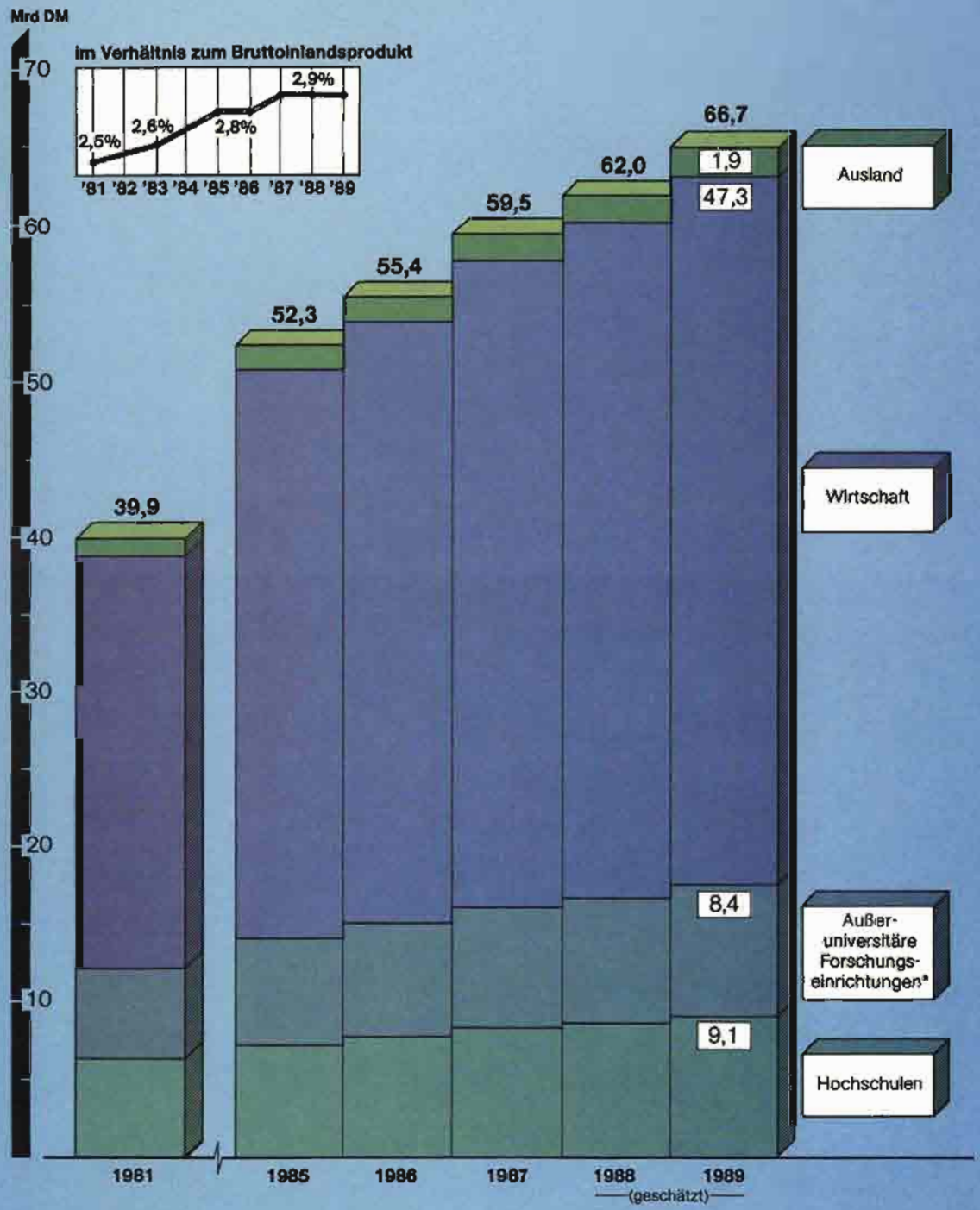
[1] Bruttoinlandsprodukt (BIP).
[2] Teilweise geschätzt, bis 1987 auf Ist-Basis.
[3] Im Hochschulsektor wurde mit der Erhebung 1987 ein neues Berechnungsverfahren für Forschung und Entwicklung eingeführt; die Daten früherer Jahre wurden hier entsprechend revidiert, so daß sie von Angaben in früheren Veröffentlichungen abweichen.
[4] Revidiert (vorläufig).
[5] Forschungseinrichtungen des Bundes nur mit FuE-Anteilen, Forschungseinrichtungen der Länder ab 1985 nur mit FuE-Anteilen.

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild I/3 (vgl. Tabelle I/3)

Gesamtbudget Forschung
— FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren —



* Staatliche Einrichtungen und private Organisationen ohne Erwerbszweck (Forschungseinrichtungen des Bundes nur mit FuE-Anteilen, Forschungseinrichtungen der Länder ab 1983 nur mit FuE-Anteilen).

Quelle: BMFT

BMFT

Faktenbericht 1990

Schaubild I/4 (vgl. Tabelle VI/3)

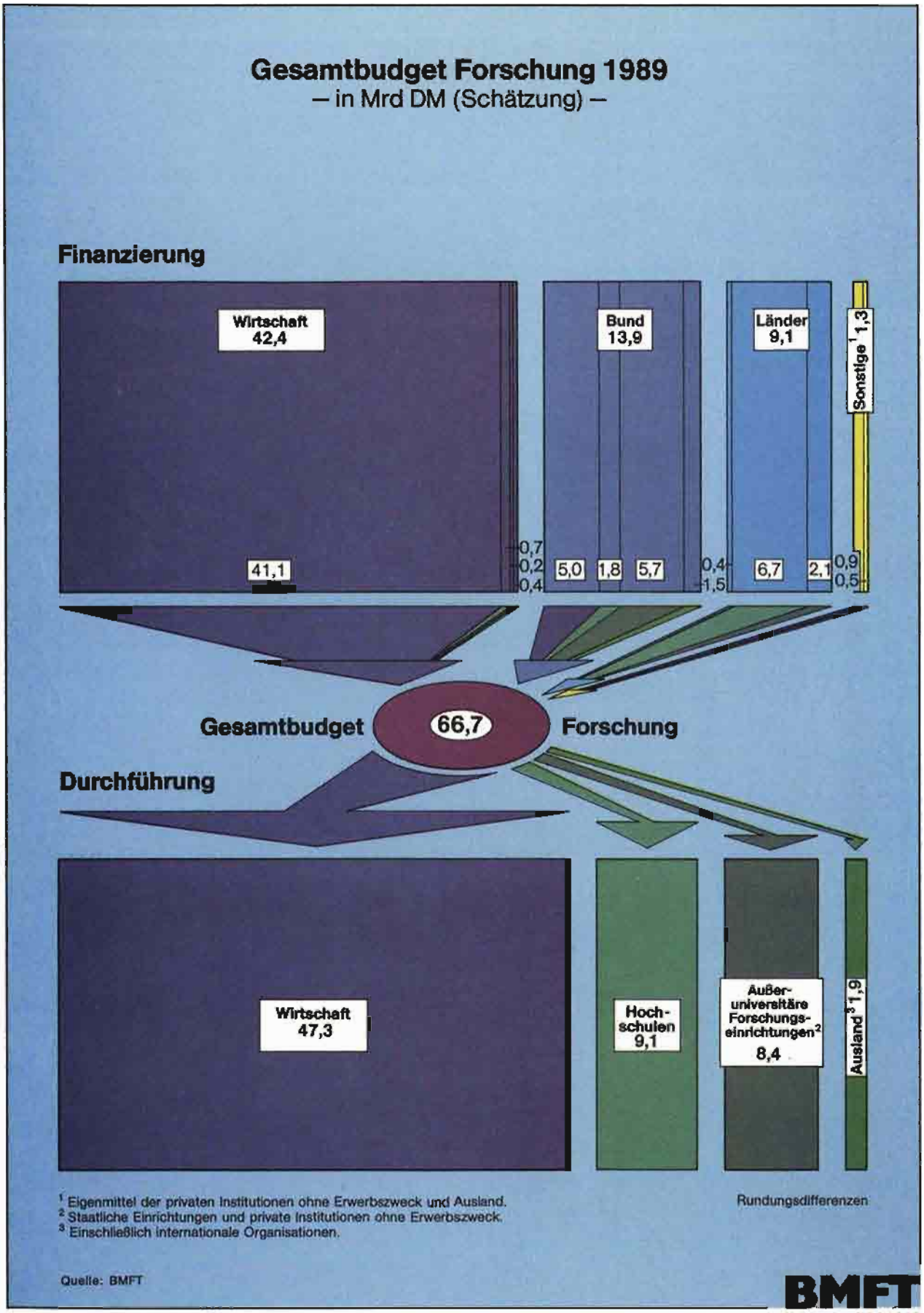
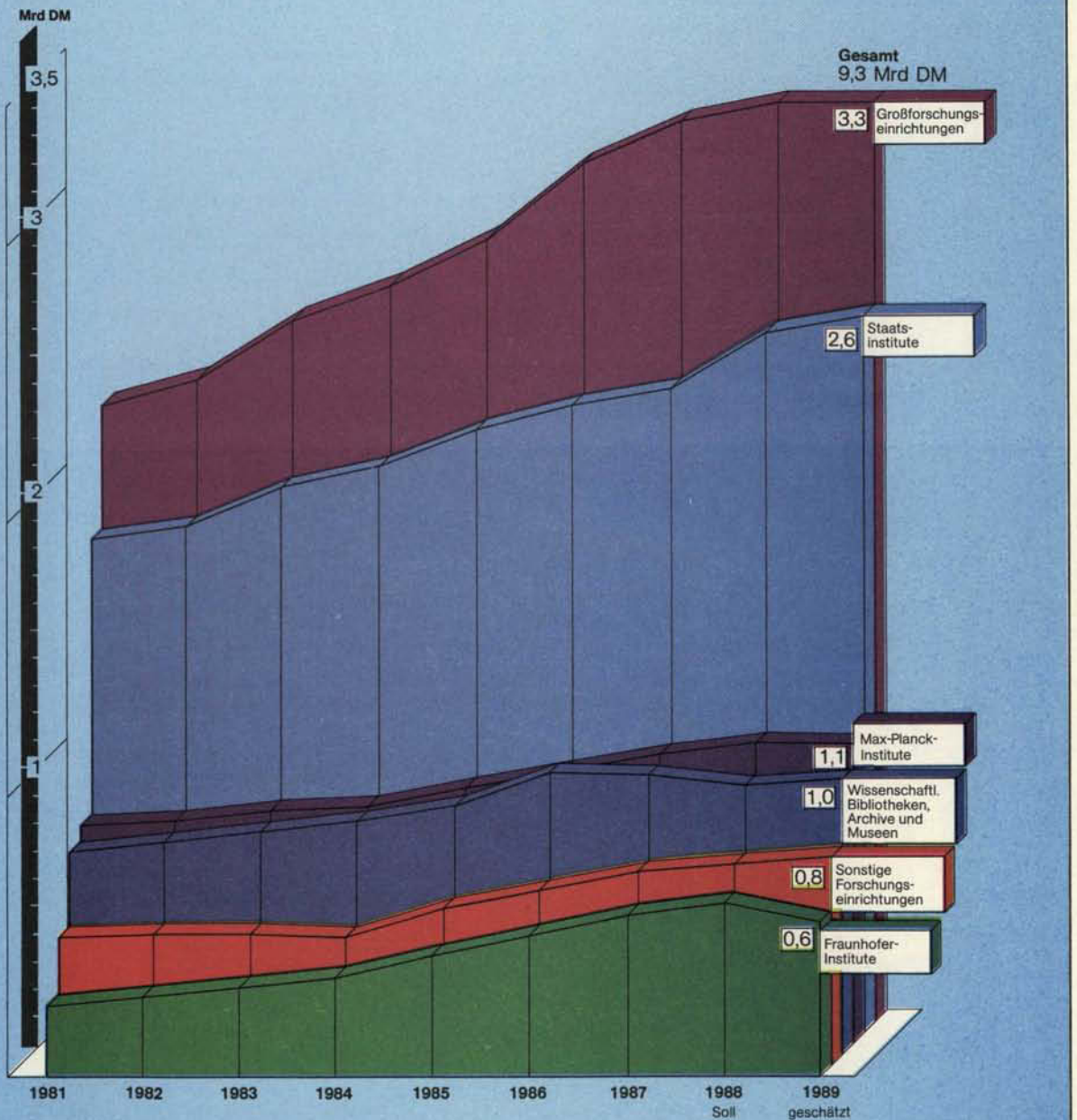


Schaubild I/5 (vgl. Tabelle VI/20)

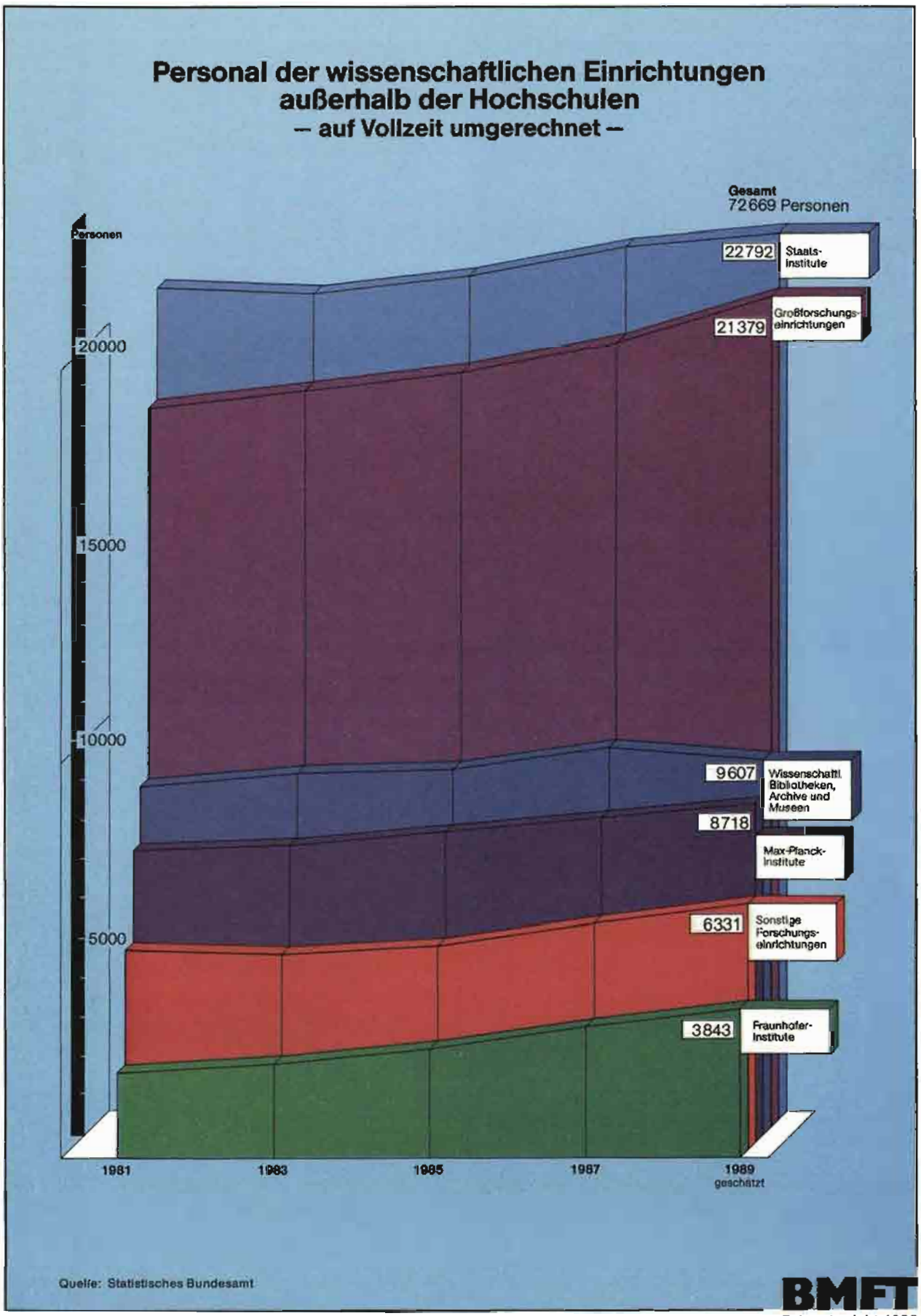
Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen



Quelle: Statistisches Bundesamt

BMFT
Faktenbericht 1990

Schaubild I/6 (vgl. Tabelle VI/34)



3. Das in Forschung und Entwicklung tätige Personal

Zur Beurteilung der Forschungsanstrengungen eines Landes sind neben den finanziellen auch die personellen Ressourcen und ihre Entwicklung im Zeitverlauf von Bedeutung.

In der Bundesrepublik Deutschland waren 1987 — umgerechnet auf Vollzeitbeschäftigte — insgesamt 419 205 Personen in Forschung und Entwicklung tätig. Davon waren 39,5 % (165 614) Forscher, der Anteil des technischen Personals betrug 29,2 %, der des sonstigen Personals 31,3 % (vgl. Tabelle VI/29 sowie Schaubild I/7). Gegenüber 1985 hat das FuE-Personal damit insgesamt um 7,1 % zugenommen, dabei war der Anstieg bei der Gruppe der Forscher mit 12,2 % am größten, beim sonstigen Personal (+ 2,8 %) am geringsten.

Hinsichtlich der Entwicklung der personellen Ressourcen in den einzelnen Sektoren ist auf zwei Besonderheiten hinzuweisen. Zum einen hat 1987 der Übergang zu einem neuen Berechnungsverfahren von Forschung und Entwicklung im Hochschulsektor stattgefunden (vgl. dazu auch Teil VI), der einen Zeitreihenbruch zur Folge hat und damit die Vergleichbarkeit mit den Vorjahren einschränkt. Die Daten für 1985 sind gegenüber denen aus früheren Berichten revidiert. Zum anderen wurde 1987 erstmals eine (einmalige) Erhebung im Sektor der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck durchgeführt, so daß hier die Vergleichbarkeit mit den Daten der Vorjahre — die überwiegend auf Schätzungen basieren — nur bedingt gegeben ist.

Der Wirtschaftssektor hat — den finanziellen Ressourcen entsprechend — den größten Anteil an dem in Forschung und Entwicklung tätigen Personal. Auf ihn entfallen 1987 70,5 % des FuE-Personals insgesamt, der Anteil ist damit gegenüber 1985 (70,3 %) leicht angestiegen. Dies gilt auch für den Anteil der im Wirtschaftssektor tätigen Forscher, der 1987 64,7 % gegenüber 63,4 % im Jahre 1985 beträgt.

Betrachtet man nur das FuE-Personal des Wirtschaftssektors, so entfallen auf die Gruppe der Forscher 36,3 %, auf das technische Personal 30,7 % und das sonstige Personal 33,0 %. Gegenüber 1985 hat sich damit der Anteil der Forscher gegenüber dem technischen bzw. dem sonstigen Personal vergrößert. Hinsichtlich der Veränderungsraten des FuE-Personals 1987 gegenüber 1985 liegt die in der Gruppe der Forscher im Wirtschaftssektor mit 14,5 % deutlich über dem Durchschnitt der Forscher insgesamt (+ 12,2 %). Beim FuE-Personal insgesamt im Wirtschaftssektor ist die Veränderung mit + 7,4 % leicht überdurchschnittlich.

Den zweitgrößten Anteil am FuE-Personal insgesamt — wie auch in den einzelnen Personalgruppen — stellt der Hochschulsektor. Mit 16,0 % am FuE-Personal insgesamt liegt sein Anteil 1987 geringfügig über dem des Jahres 1985 (15,9 %). In der Gruppe der Forscher ging der Anteil des Hochschulsektors allerdings 1987 gegenüber 1985 etwas zurück (von 22,7 % auf 22,1 %).

Die Gliederung des FuE-Personals des Hochschulsektors nach Personalgruppen zeigt, daß mit 54,5 % der größte Anteil auf die Forscher entfällt; 1985 lag dieser Anteil noch bei 53,8 %. Auf das technische Personal entfallen 1987 20,0 %, auf das sonstige Personal 25,5 %; während der Anteil des technischen Personals damit gegenüber 1985 unverändert blieb, ist der Anteil des sonstigen Personals zwischen 1985 und 1987 leicht rückläufig (1985 betrug er 26,2 %). Bezogen auf die Veränderungsraten 1987 gegenüber 1985 entwikkelte sich das FuE-Personal im Hochschulsektor insgesamt überdurchschnittlich (+ 8,0 %); in der Gruppe der Forscher ist jedoch mit + 9,5 % im Vergleich zu den Forschern insgesamt (+ 12,2 %) eine unterdurchschnittliche Veränderung zu verzeichnen.

Der Anteil des Staatssektors am FuE-Personal insgesamt beträgt 1987 12,9 % gegenüber 13,2 % im Jahre 1985. Sein Anteil an den Forschern insgesamt ging mit 12,4 % im Jahre 1987 gegenüber 1985 (13,0 %) etwas zurück. Nahezu unverändert sind die Anteile der übrigen beiden Personalgruppen. Auch im Staatssektor stellen die Forscher die stärkste Gruppe des FuE-Personals. Ihr Anteil liegt mit 37,9 % 1987 leicht über dem des Jahres 1985 (37,2 %). Die Anteile des technischen Personals bzw. des sonstigen Personals liegen mit 32,7 % bzw. 29,4 % im Jahre 1987 nur wenig über bzw. unter denen des Jahres 1985 (32,6 % bzw. 30,2 %).

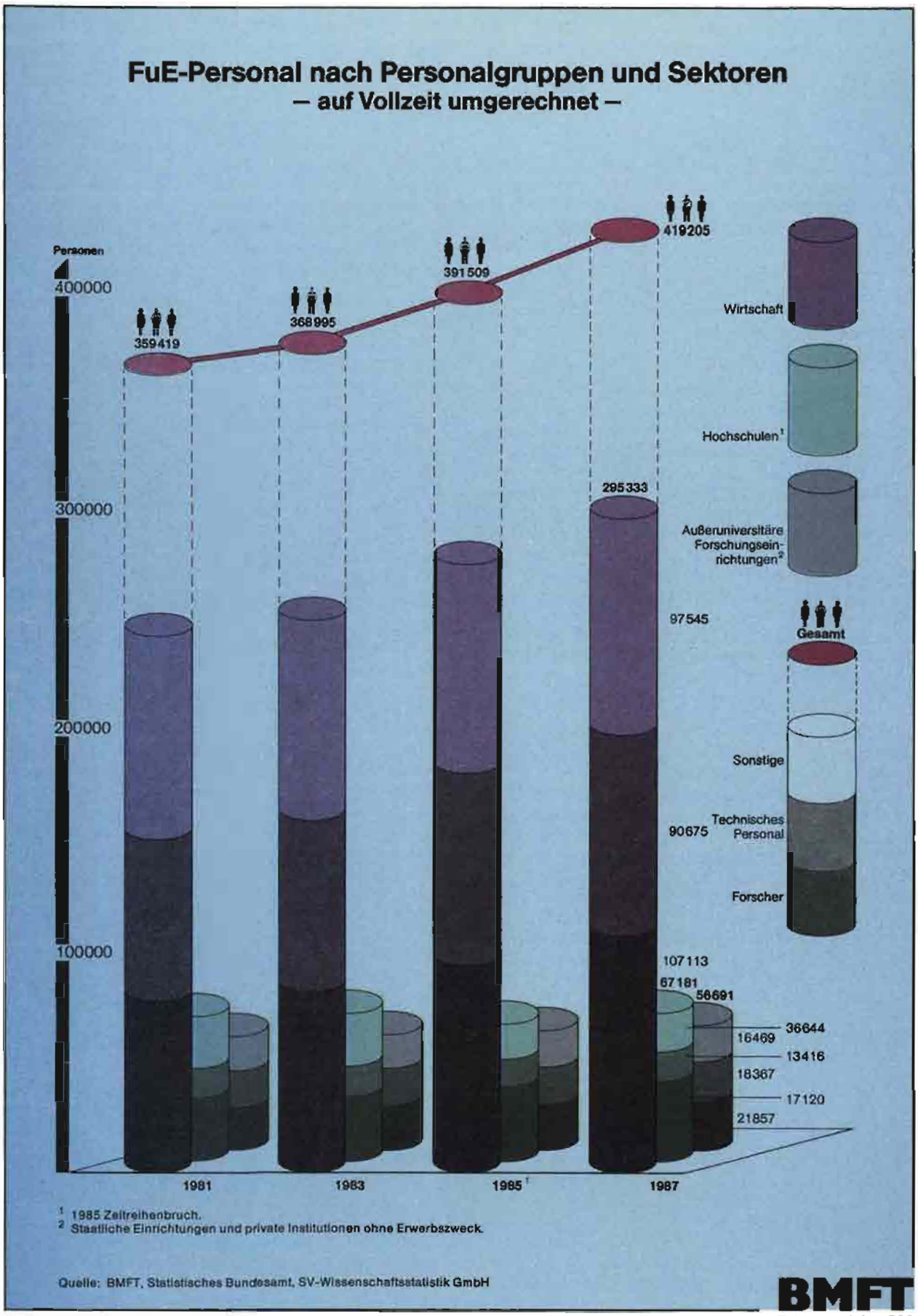
Die Veränderungsrate des FuE-Personals des Staatssektors 1987 gegenüber 1985 war in sämtlichen Personalgruppen unterdurchschnittlich.

Für die beiden zuletzt genannten Sektoren liegen zusätzliche 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, wie schon zwischen 1981 und 1983, im Vergleich zu den weiblichen und männlichen Forschern insgesamt überdurchschnittlich gestiegen ist. Im Staatssektor dagegen hat die Zahl der Frauen in dieser Personalgruppe in den letzten Jahren nur unterdurchschnittlich zugenommen. Hinsichtlich der Entwicklung zwischen 1985 und 1987 gilt dies auch in der Gruppe des technischen Personals, in den Jahren davor war in dieser Gruppe die Zahl der Frauen noch überdurchschnittlich gestiegen. Beim sonstigen Personal zeigt sich eine in den Jahren 1981 bis 1987 durchgängig über dem Durchschnitt liegende Zunahme der Zahl der Frauen.

Betrachtet man die in Forschung und Entwicklung im Staatssektor insgesamt beschäftigten Frauen, so zeigt sich eine Strukturverschiebung bei den drei Personalgruppen zwischen 1985 und 1987: Während die Anteile der Gruppen „Forscher" sowie „Technisches Personal" abnahmen, stieg der Anteil der Gruppe „Sonstige".

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.

Schaubild I/7 (vgl. Tabelle VI/29)



Weitere Informationen zum FuE-Personal können den Tabellen im Teil VI entnommen werden. So enthalten die Tabellen VI/30—VI/32 eine Aufgliederung des FuE-Personals des Wirtschaftssektors nach Wirtschaftszweigen, die Tabelle VI/33 Angaben zum Hochschulpersonal in den verschiedenen Wissenschaftszweigen und die Tabellen VI/34—VI/36 weitere Angaben über das Personal in Einrichtungen außerhalb der Hochschulen (vgl. auch Schaubild I/6).

4. Die Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung 1982—1990

Die Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung betrugen 1988 13,3 Mrd DM, das entspricht einem Zuwachs um 0,8 % gegenüber 1987. Betrachtet man die Entwicklung im Vergleich zum Jahr 1982 (11,6 Mrd DM), so sind die FuE-Ausgaben des Bundes damit insgesamt um 14,7 % gestiegen, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 2,3 % gleichkommt. Für 1989 sieht der Bundeshaushaltsplan rd. 14,2 Mrd DM für Forschung und Entwicklung vor, dies bedeutet gegenüber dem Ist 1988 einen Anstieg um 6,8 %; nach dem Regierungsentwurf des Bundeshaushaltsplanes stehen für 1990 15,0 Mrd DM für Forschung und Entwicklung zur Verfügung; dies entspricht einem Ausgabenzuwachs um 6,1 %.

Betrachtet man den Zeitraum 1981 bis 1990 (womit der Basiseffekt des Nachtragshaushalts 1982 ausgeschaltet wird), so steigerte der Bund seine FuE-Ausgaben sogar um knapp 45 %. Die durchschnittliche jährliche Steigerungsrate beträgt dabei 4,2 %.

Die einzelnen Bundesressorts sind an der Finanzierung der FuE-Ausgaben des Bundes sehr unterschiedlich beteiligt (vgl. Tabelle VI/7). Weit über die Hälfte der Ausgaben trägt das Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT); wesentlichen Anteil haben daneben das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) und die Bundesministerien für Bildung und Wissenschaft (BMBW) sowie für Wirtschaft (BMWi). Auf die genannten vier Ressorts entfielen in den letzten Jahren rd. 90 % der Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung (vgl. Tabelle I/4 und Schaubild I/8).

Die Darstellung der Ausgaben unter forschungsthematischen Gesichtspunkten erfolgt seit einigen Jahren mit Hilfe der FuE-Leistungsplansystematik des Bundes. Dabei werden im Fall des Bundesministeriums für Forschung und Technologie die einzelnen Vorhaben oder institutionellen Förderungen bzw. im Fall der übrigen Ressorts die Haushaltstitel den Förderbereichen und Förderschwerpunkten der Systematik zugeordnet (vgl. Tabelle VI/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 insti-

Tabelle I/4
(vgl. Tabelle VI/7)

Anteile der Ressorts an den FuE-Ausgaben des Bundes

— in Mio DM —

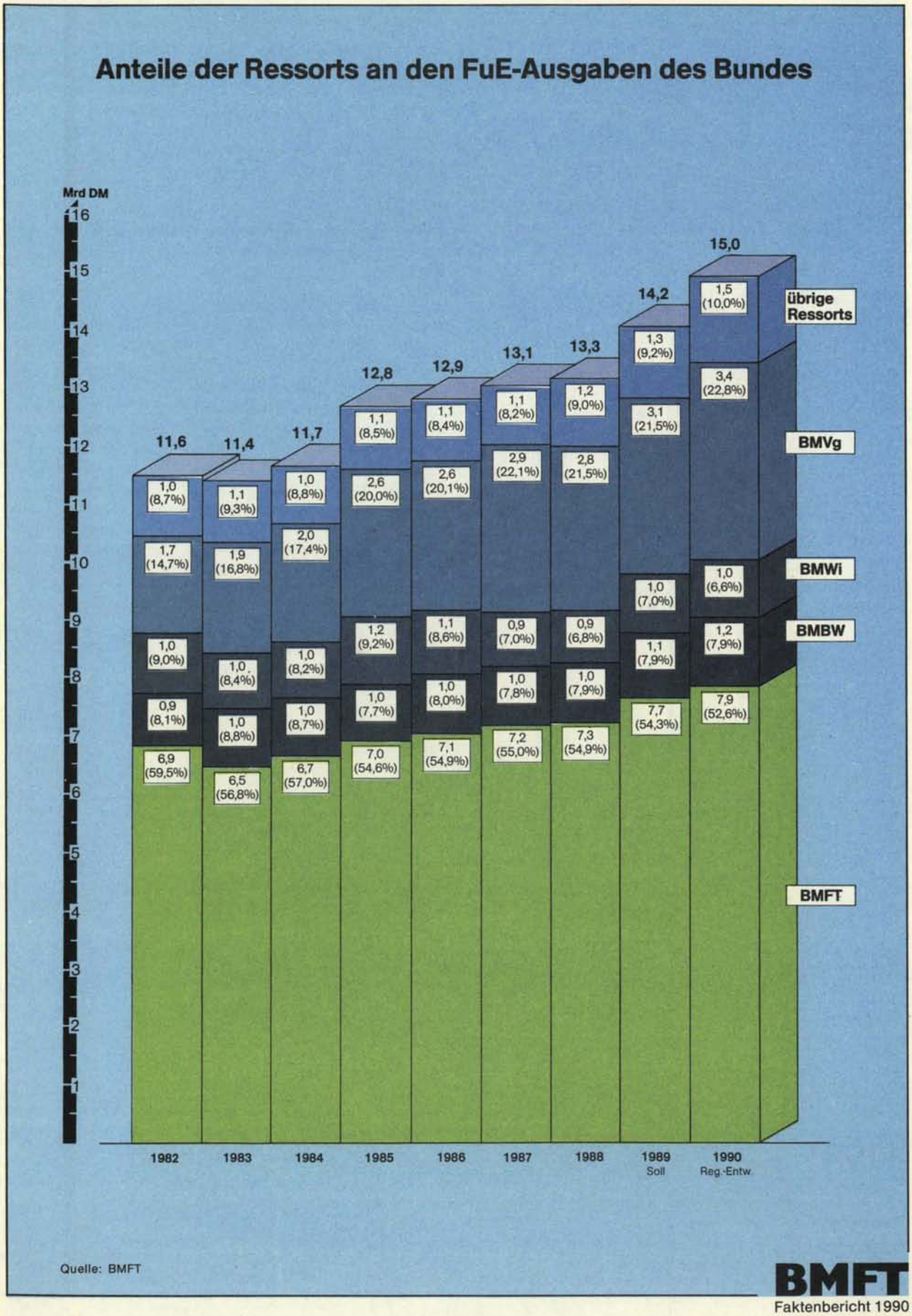
Ressort	1982	1985	1986	1987	1988	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
	Ist						
BMFT	6 872,4	6 965,8	7 080,3	7 227,6	7 282,7	7 695,3 [1]	7 901,8 [1]
BMBW	939,0	987,8	1 031,7	1 022,5	1 041,8	1 120,1	1 193,7
BMWi	1 038,5	1 174,8	1 112,7	913,8	897,7	991,8	997,8
BMVg	1 695,5	2 553,9	2 591,4	2 902,1	2 845,4	3 051,7	3 432,4
Übrige Ressorts [2]	1 006,5	1 084,6	1 081,5	1 078,3	1 187,0	1 302,7	1 496,4
Insgesamt	11 551,9	12 767,0	12 897,8	13 144,2	13 254,8	14 161,6	15 022,0
	— in % —						
BMFT	*59,5*	*54,6*	*54,9*	*55,0*	*54,9*	*54,3*	*52,6*
BMBW	*8,1*	*7,7*	*8,0*	*7,8*	*7,9*	*7,9*	*7,9*
BMWi	*9,0*	*9,2*	*8,6*	*7,0*	*6,8*	*7,0*	*6,6*
BMVg	*14,7*	*20,0*	*20,1*	*22,1*	*21,5*	*21,5*	*22,8*
Übrige Ressorts [2]	*8,7*	*8,5*	*8,4*	*8,2*	*9,0*	*9,2*	*10,0*
Insgesamt	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*

[1] Ohne Berücksichtigung der globalen Minderausgabe (1989 190 Mio DM, 1990 200 Mio DM).
[2] Die einzelnen Ressortanteile sind in Tabelle VI/7 dargestellt.

Rundungsdifferenzen

Quelle: BMFT

Schaubild I/8 (vgl. Tabelle I/4)



Quelle: BMFT

BMFT
Faktenbericht 1990

Tabelle I/5
(vgl. Tabelle VI/8)

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

Förderbereich / Förderschwerpunkt		1987 Ist	1988 Ist	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
A	**Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen**	**1 474,6**	**1 509,7**	**1 602,1**	**1 689,1**
A1	Grundfinanzierung MPG	430,1	440,9	457,4	472,3
A2	Grundfinanzierung DFG	566,0	589,9	609,7	639,9
A3	Grundfinanzierung FhG	135,7	144,1	154,6	166,1
A5	Aus- und Neubau von Hochschulen [1]	342,8	334,8	380,4	410,8
B	**Großgeräte der Grundlagenforschung**	**1 001,5**	**934,6**	**985,1**	**918,7**
C	**Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung**	**201,7**	**212,5**	**232,4**	**257,5**
C1	Meeresforschung	73,1	97,4	103,7	114,5
C2	Meerestechnik	69,9	59,5	64,2	67,2
C3	Polarforschung	58,6	55,6	64,5	75,9
D	**Weltraumforschung und Weltraumtechnik**	**1 058,4**	**1 106,5**	**1 290,8**	**1 462,5**
E	**Energieforschung und Energietechnologie**	**1 403,0**	**1 339,5**	**1 343,5**	**1 272,0**
E1	Kohle und andere fossile Energieträger	237,5	200,0	174,6	150,7
E2	Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	196,4	210,5	275,7	284,1
E3	Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	774,2	734,3	697,6	641,4
E4	Kernfusionsforschung	194,9	194,8	195,6	195,8
F	**Umweltforschung; Klimaforschung**	**632,0**	**655,1**	**741,1**	**929,6 [2]**
F1	Ökologische Forschung	300,6	337,8	370,2	577,4 [2]
F2	Umwelttechnologien	288,8	272,8	326,4	299,3
F7	Klimaforschung	42,5	44,4	44,5	52,8
G	**Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit**	**401,2**	**484,3**	**541,6**	**555,5**
H	**Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen**	**129,8**	**116,1**	**127,6**	**131,2**
I	**Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)**	**833,8**	**778,7**	**803,5**	**818,8**
I1	Informationsverarbeitung	208,0	216,7	236,6	228,6
I2	Basistechnologien der Informationstechnik	384,3	379,8	376,5	388,6
I3	Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Mikroelektronik/Mikroperipherik)	80,8	77,6	74,8	94,0
I4	Fertigungstechnik	160,7	104,5	115,6	107,6
K	**Biotechnologie**	**228,4**	**266,4**	**246,3**	**255,9**
L	**Materialforschung: physikalische und chemische Technologien**	**421,3**	**473,4**	**548,7**	**542,2 [3]**
L1	Materialforschung	217,9	232,4	241,4	247,7
L2	Physikalische und chemische Technologien	203,4	241,0	307,3	294,5 [3]
M	**Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie**	**521,4**	**546,8**	**776,6**	**867,2**
N	**Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)**	**249,2**	**244,0**	**213,1**	**205,3**
O	**Geowissenschaften und Rohstoffsicherung**	**128,1**	**144,7**	**134,5**	**147,4**
O1	Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	85,2	101,0	93,0	108,1
O2	Rohstoffsicherung	42,9	43,7	41,5	39,3
P	**Raumordnung und Städtebau; Bauforschung**	**139,1**	**143,2**	**158,4**	**163,6**
P1	Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen	39,2	40,2	33,0	33,8

noch Tabelle I/5
(vgl. Tabelle VI/8)

Förderbereich Förderschwerpunkt		1987 Ist	1988 Ist	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
P2	Bauforschung und -technik, Straßenbauforschung	100,0	102,9	125,4	129,8
Q	**Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich**	**84,9**	**89,5**	**90,2**	**85,6**
R	**Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei**	**219,0**	**223,3**	**215,8**	**215,2**
S	**Bildungs- und Berufsbildungsforschung**	**111,0**	**112,7**	**122,6**	**125,3**
T	**Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen**	**498,0**	**465,1**	**319,5**	**302,8**
T1	Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft	250,7	206,5	55,0	60,0
T2	Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers	75,2	93,8	88,0	67,0
T3	Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	54,4	45,9	50,0	46,5
T4	Übrige indirekte Fördermaßnahmen (ohne indirekt-spezifische)	101,8	102,0	109,0	113,0
T8	Rationalisierung und wissenschaftlich-technische Ressortdienstleistungen (BMWi)	3,3	3,1	4,0	4,0
T9	Übrige Fördermaßnahmen (BMWi)	12,5	13,9	13,5	12,3
U	**Fachinformation**	**88,1**	**88,8**	**80,4**	**77,8**
V	**Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften**	**279,7**	**299,2**	**349,5**	**349,7**
W	**Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten**	**165,4**	**202,8**	**215,1**	**245,0**
A–W	**zivile Förderbereiche zusammen**	**10 269,5**	**10 436,6**	**11 138,2**	**11 618,0**
X	**Wehrforschung und -technik**	**2 874,7**	**2 818,2**	**3 023,4**	**3 404,0**
Ausgaben insgesamt		**13 144,2**	**13 254,8**	**14 161,6**	**15 022,0**

[1]) Einschließlich Universitäten der Bundeswehr und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung und dem Programm zur Sicherung der Leistungsfähigkeit und zum Offenhalten der Hochschulen in besonders belasteten Fachrichtungen.
[2]) Ausgabensteigerung überwiegend aufgrund der Errichtung des Bundesamtes für Strahlenschutz (Kap. 1607); für 1990 veranschlagte Mittel vorläufig schwerpunktmäßig bei Förderschwerpunkt F1 erfaßt.
[3]) Ausgabenrückgang aufgrund der Verlagerung von Aufgaben der PTB (Kap. 0903) zum neu errichteten Bundesamt für Strahlenschutz (Kap. 1607), dessen Mittel vorläufig schwerpunktmäßig bei Förderschwerpunkt F1 erfaßt sind.

Rundungsdifferenzen

Quelle: BMFT

tutionelle Förderung der Großforschungseinrichtungen dagegen werden auf die einzelnen Förderbereiche und -schwerpunkte aufgeteilt.

Betrachtet man die Anteile der einzelnen Förderbereiche an den Ausgaben des Bundes für zivile Forschung und Entwicklung, so zeigt sich, daß sowohl bei den Ist-Ausgaben des Jahres 1987 als auch denen des Jahres 1988 drei Förderbereiche mit Anteilen von über 10 % an der Spitze lagen: Den jeweils größten Anteil hatte der Förderbereich „Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen" mit 14,4 % bzw. 14,5 %, an zweiter Stelle lag der Förderbereich „Energieforschung und Energietechnologie" mit 13,7 % bzw. 12,8 %, an dritter Stelle schließlich der Förderbereich „Weltraumforschung und Weltraumtechnik" mit 10,3 % bzw. 10,6 %. Mit einem Anteil von 9,8 % im Jahre 1987 und 9,0 % im Jahre 1988 gehörte der Förderbereich „Großgeräte der Grundlagenforschung" in den beiden Jahren ebenfalls zu den volumenmäßig stärksten Förderbereichen bei ziviler Forschung und Entwicklung (vgl. Tabelle I/5). Auch bezüglich der Daten des Haushaltssolls 1989 bilden die genannten vier Bereiche die dominierenden zivilen Förderbereiche; während jedoch die Anteile der Förderbereiche „Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen" und „Großgeräte der Grundlagenforschung" nahezu unverändert sind, ist der Anteil der „Energieforschung und Energietechnologie" rückläufig und der Anteil der „Weltraumforschung und Welt-

raumtechnik" ansteigend. Im Bereich der Energieforschung ist darauf hinzuweisen, daß sich auf der Ebene der Förderschwerpunkte unterschiedliche Entwicklungen vollziehen: Insbesondere der Anteil des Förderschwerpunktes „Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)" nimmt ab, während der Anteil des Förderschwerpunktes „Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung" deutlich zunimmt.

Bei den Daten des Regierungsentwurfs 1990 ergeben sich Anteilsverschiebungen gegenüber den vorhergehenden Jahren. Mit einem Anteil von 14,5 % ist der Förderbereich „Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen" nach wie vor volumenmäßig am stärksten, an zweiter Stelle liegt der Förderbereich „Weltraumforschung und Weltraumtechnik" mit einem Anteil von 12,6 % an den zivilen FuE-Ausgaben des Bundes. Nach dem Förderbereich „Energieforschung und Energietechnologie" mit einem Anteil von 10,9 % folgen nunmehr die Förderbereiche „Umweltforschung; Klimaforschung" und „Großgeräte der Grundlagenforschung" mit 8,0 % bzw. 7,9 %.

Die Entwicklung der Ist-Ausgaben in den einzelnen Förderbereichen zwischen 1987 und 1988 zeigt ein weit differenzierteres Bild, als die durchschnittliche Zunahme der FuE-Ausgaben des Bundes (+ 0,8 %) deutlich machen kann. Zu den Förderbereichen mit sehr hohen Zuwächsen gehören „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" (+ 20,7 %), „Biotechnologie" (+ 16,6 %), „Geowissenschaften und Rohstoffsicherung" (+ 13,0 %) und „Materialforschung; physikalische und chemische Technologien" (+ 12,4 %). Überdurchschnittlich ist jedoch auch der Anstieg der Mittel für die „Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften" (+ 7,0 %). Zu den Förderbereichen mit rückläufigen FuE-Ausgaben gehören „Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen" (− 10,6 %), „Großgeräte der Grundlagenforschung" (− 6,7 %), „Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)" (− 6,6 %) sowie „Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen" (− 6,6 %). Im Bereich Informationstechnik ist dies vor allem auf den Förderschwerpunkt „Fertigungstechnik" (− 35 %), im Innovationsbereich auf den Förderschwerpunkt „Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft" (− 17,6 %) zurückzuführen.

Betrachtet man die Daten des Solls für 1989, so entfallen weit überdurchschnittliche Mittelzuwächse gegenüber den Daten des Ists 1988 vor allem auf den Förderbereich „Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie" (+ 42,0 %), jedoch auch auf die Förderbereiche „Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften" (+ 16,8 %), „Weltraumforschung und Weltraumtechnik" (+ 16,7 %) sowie „Materialforschung; physikalische und chemische Technologien" (+ 15,9 %). Ebenfalls überdurchschnittliche Zuwächse entfallen auf die Förderbereiche „Umweltforschung; Klimaforschung" (+ 13,1 %) und „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" (+ 11,8 %). Zu den Förderbereichen mit rückläufigen FuE-Ausgaben gehört zunächst „Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen" (− 31,3 %), wobei hier wiederum auf die Entwicklung im Förderschwerpunkt „Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft" hinzuweisen ist (Auslaufen des Personalkostenzuschußprogramms). Ebenfalls rückläufig sind die FuE-Ausgaben der Förderbereiche „Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)" (− 12,7 %) und „Fachinformation" (− 9,5 %). Außerdem zu nennen sind die Förderbereiche „Biotechnologie" sowie „Geowissenschaften und Rohstoffsicherung" mit − 7,5 % bzw. − 7,0 %.

Der Ausblick auf die durch den Regierungsentwurf zum Bundeshaushaltsplan 1990 vorgesehene Ausgabenentwicklung zeigt sehr große Steigerungen der Haushaltsmittel im Förderbereich „Umweltforschung; Klimaforschung". Dahinter steht jedoch insbesondere eine Sonderentwicklung, die durch die Errichtung des im Haushaltsplan für 1990 vorgesehenen Bundesamtes für Strahlenschutz (und dessen vorläufige schwerpunktmäßige Zuordnung) verursacht wird. Zu den Förderbereichen mit überdurchschnittlichen Steigerungen gehören gemäß Regierungsentwurf für 1990 „Weltraumforschung und Weltraumtechnik", „Wehrforschung und -technik", „Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie" sowie „Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung". Rückläufige FuE-Ausgaben für 1990 sind zu erwarten in den Förderbereichen „Großgeräte der Grundlagenforschung", „Energieforschung und Energietechnologie", „Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen" sowie „Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich" (vgl. Tabelle I/5).

Schränkt man diese Betrachtung auf die FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie ein (vgl. Tabelle I/6), so ergibt sich eine ähnliche Entwicklung der einzelnen Förderbereiche. Hervorgehoben werden sollen zusätzlich die überdurchschnittlichen Ausgabensteigerungen zwischen 1987 und 1988 in den Förderbereichen „Geowissenschaften und Rohstoffsicherung" (+ 39,5 %), „Geisteswissenschaften; Sozialwissenschaften" (+ 19,3 %), „Bauforschung" (+ 18,8 %) und „Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen" (+ 11,2 %) sowie im Förderschwerpunkt „Meeresforschung" (+ 33,3 %). Hinsichtlich der Daten des Solls 1989 gegenüber dem Ist 1988 verzeichnen neben den bereits oben aufgeführten Förderbereichen (mit Ausnahme des Innovationsbereichs) insbesondere die „Bauforschung" (+ 32,6 %) sowie die „Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung" (+ 9,6 %) überdurchschnittliche Ausgabensteigerungen. Zu nennen ist hier auch der deutliche Zuwachs der Mittel des Förderschwerpunktes „Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung". Mit Blick auf die nach dem Regierungsentwurf für 1990 vorgesehene Ausgabenentwicklung gegenüber dem Soll 1989 sind neben den meisten der bereits oben erwähnten Förderbereiche noch überdurchschnittliche Ausgabensteigerungen bei „Materialforschung; physikalische und chemische Technologien" aufzuführen. Bei der Entwicklung der Haushaltsdaten 1989 — wie auch der Daten des Regierungsentwurfs für 1990 — gegenüber dem Vorjahr ist zu beachten, daß hier die globale Minderausgabe des Einzelplans 30 (1989 190 Mio DM, 1990 200 Mio DM) noch nicht berücksichtigt werden konnte.

Tabelle I/6

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

	Förderbereich Förderschwerpunkt	1987	1988	1989	1990
		Ist		Soll	Reg.-Entw.
A	**Trägerorganisationen**	**564,3**	**583,5**	**610,4**	**636,8**
A1	Grundfinanzierung MPG	430,1	440,9	457,4	472,3
A3	Grundfinanzierung FhG	134,2	142,6	153,1	164,5
B	**Großgeräte der Grundlagenforschung**	**983,7**	**916,2**	**963,1**	**915,7**
C	**Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung**	**193,6**	**204,4**	**224,0**	**248,8**
C1	Meeresforschung	72,9	97,2	103,5	114,3
C2	Meerestechnik	62,1	51,7	56,0	58,6
C3	Polarforschung	58,6	55,6	64,5	75,9
D	**Weltraumforschung und Weltraumtechnik**	**1 058,4**	**1 106,5**	**1 290,8**	**1 462,5**
E	**Energieforschung und Energietechnologie**	**1 366,7**	**1 301,9**	**1 305,7**	**1 236,3**
E1	Kohle und andere fossile Energieträger	237,0	199,5	174,1	150,2
E2	Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	196,4	210,5	275,7	284,1
E3	Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	738,4	697,2	660,4	606,2
E4	Kernfusionsforschung	194,9	194,8	195,6	195,8
F	**Umweltforschung; Klimaforschung**	**386,0**	**401,2**	**447,1**	**474,3**
F1	Ökologische Forschung	176,7	194,3	206,0	221,4
F2	Umweltschutztechnologien	171,7	166,5	200,3	203,8
F7	Klimaforschung	37,6	40,4	40,8	49,1
G	**Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit**	**279,3**	**309,0**	**327,6**	**346,9**
H	**Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen**	**106,4**	**93,8**	**95,0**	**97,5**
I	**Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)**	**833,8**	**778,7**	**803,5**	**813,1**
I1	Informationsverarbeitung	208,0	216,7	236,6	228,6
I2	Basistechnologien der Informationstechnik	384,3	379,8	376,5	382,8
I3	Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Mikroelektronik, Mikroperipherik)	80,8	77,6	74,8	94,0
I4	Fertigungstechnik	160,7	104,5	115,6	107,6
K	**Biotechnologie**	**216,8**	**254,4**	**235,3**	**244,6**
L	**Materialforschung; physikalische und chemische Technologien**	**327,6**	**377,5**	**430,6**	**476,3**
L1	Materialforschung	195,7	208,2	216,4	221,2
L2	Physikalische und chemische Technologien	131,9	169,4	214,2	255,0
M	**Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie**	**182,1**	**170,4**	**207,0**	**211,6**
N	**Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr**	**221,7**	**215,5**	**183,5**	**175,5**
O	**Geowissenschaften und Rohstoffsicherung**	**39,5**	**55,1**	**58,6**	**68,8**
O1	Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	31,9	48,8	50,6	62,8
O2	Rohstoffsicherung	7,6	6,3	8,0	6,0
P	**Bauforschung**	**25,6**	**30,4**	**40,3**	**40,0**
P2	Bauforschung und -technik	25,6	30,4	40,3	40,0
T	**Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen**	**187,2**	**208,2**	**188,0**	**166,5**
T1	Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft	57,6	68,5	55,0	60,0

noch Tabelle I/6

Förderbereich Förderschwerpunkt		1987	1988	1989	1990
		Ist		Soll	Reg.-Entw.
T2	Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers	75,2	93,8	83,0	60,0
T3	Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	54,4	45,9	50,0	46,5
U	**Fachinformation**	**77,4**	**78,4**	**69,5**	**67,6**
V	**Geisteswissenschaften; Sozialwissenschaften**	**81,7**	**97,5**	**110,2**	**94,8**
W	**Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten**	**95,7**	**100,0**	**105,1**	**124,4**
Ausgaben insgesamt		**7 227,6**	**7 282,7**	**7 695,3 [1]**	**7 901,8 [1]**

[1]) Ohne Berücksichtigung der globalen Minderausgabe (1989 190 Mio DM, 1990 200 Mio DM). Rundungsdifferenzen

Quelle: BMFT

Die Aufgabenschwerpunkte der vergangenen Jahre sowie aktuelle Prioritätensetzungen bei der Veranschlagung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung werden durch die Profildarstellung verdeutlicht, in der die einzelnen Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte den Aufgabenbereichen staatlicher Forschungsförderung zugeordnet sind.

Die Tabelle I/7 enthält diese Darstellung für die FuE-Ausgaben des Bundes in den Jahren 1982 bis 1990 (vgl. Schaubild I/9). Dabei zeigt sich, daß der Schwerpunkt der Ausgaben im gesamten betrachteten Zeitraum auf dem Aufgabenbereich „Technologie- und Innovationsförderung" liegt, der Anteil dieses Bereichs jedoch im Zeitverlauf sehr stark zurückging. Bei den Ist-Daten verringerte er sich von 45,6 % (1982) auf 32,1 % (1988). Nach den vorliegenden Haushaltsansätzen zeichnet sich ein weiterer Rückgang bis auf unter 30 % ab (Reg.-Entw. 1990). Die Anteile der übrigen zivilen Aufgabenbereiche stiegen im Zeitverlauf deutlich an; bezogen auf die Ist-Daten entwickelten sich die Aufgabenbereiche „Programmübergreifende Grundlagenforschung" und „Vorsorgeforschung" in den vergangenen Jahren etwa gleichmäßig und zwar von einem Anteil von jeweils 15,6 % (1982) auf einen Anteil von 17,4 % bzw. 17,5 % (1988). Diese positive Anteilsentwicklung setzt sich für die „Vorsorgeforschung" auch bezüglich der Daten des Solls 1989 sowie des Regierungsentwurfs 1990 fort. Der Aufgabenbereich „Staatliche Langzeitprogramme", dessen Anteil sich zwischen 1982 und 1988 von 8,7 % auf 11,7 % erhöhte, hat auch bezüglich der Haushaltsdaten für 1989 und 1990 steigende Anteile. Deutlich zugenommen hat der Anteil des Aufgabenbereichs „Wehrforschung und -technik" der sich in den Jahren 1982 bis 1988 von 14,4 % auf 21,3 % erhöhte. Während die Haushaltsansätze für 1989 einen unveränderten Anteil für diesen Aufgabenbereich ausweisen, ist nach den Daten des Regierungsentwurfs 1990 erneut ein steigender Anteil zu erwarten.

Die Tabelle I/8 zeigt die Profildarstellung der FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (vgl. Schaubild I/10). Wie in den Daten für den Bund insgesamt zeigen sich auch hier einerseits der deutliche Rückgang des Anteils der „Technologie- und Innovationsförderung" (von 62,1 % im Jahre 1982 auf 46,6 % im Jahre 1988) und andererseits deutliche Anteilsvergrößerungen für die übrigen Aufgabenbereiche. Während sich der Anteil der FuE-Ausgaben für die „Programmübergreifende Grundlagenforschung" in den Jahren, für die Ist-Daten vorliegen, von 14,4 % (1982) auf 18,6 % (1988) erhöhte, stiegen die Mittel in den Aufgabenbereichen „Staatliche Langzeitprogramme" und „Vorsorgeforschung" in dem betrachteten Zeitraum um mehr als 50 %. Nach den vorliegenden Daten für die Jahre 1989 und 1990 wird sich dieser positive Trend fortsetzen. Der Aufgabenbereich „Programmübergreifende Grundlagenforschung", dessen Anteil nach den Haushaltsdaten 1989 fast unverändert ist, verzeichnet gemäß Regierungsentwurf 1990 einen leichten Mittelrückgang. Neben den FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie für die genannten vier Aufgabenbereiche enthält die Tabelle I/8 auch die auf die Grundlagenforschung insgesamt entfallenden Mittel dieses Ministeriums. Danach zeigt sich, daß der Anteil der Grundlagenforschung insgesamt an den FuE-Ausgaben des BMFT zwischen 1982 und 1988 von 26,5 % auf 38,9 % angestiegen ist. (Der Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes wird im Kapitel 5 ausführlich dargestellt.)

In der Gliederung nach Förderungsarten (vgl. Tabelle VI/9) weisen die FuE-Ausgaben des Bundes im vergangenen Jahrzehnt deutliche Anteilsverschiebungen auf. Der größte Teil der Mittel entfällt nach wie vor auf die Projektförderung. Ihr Anteil ist zwar hinsichtlich der Ist-Daten zwischen 1987 und 1988 von 53,4 % auf 53,9 % gestiegen, 1982 lag er jedoch noch bei knapp 60 % der Mittel. Bezüglich der für 1989 und

Schaubild I/9 (vgl. Tabelle I/7)

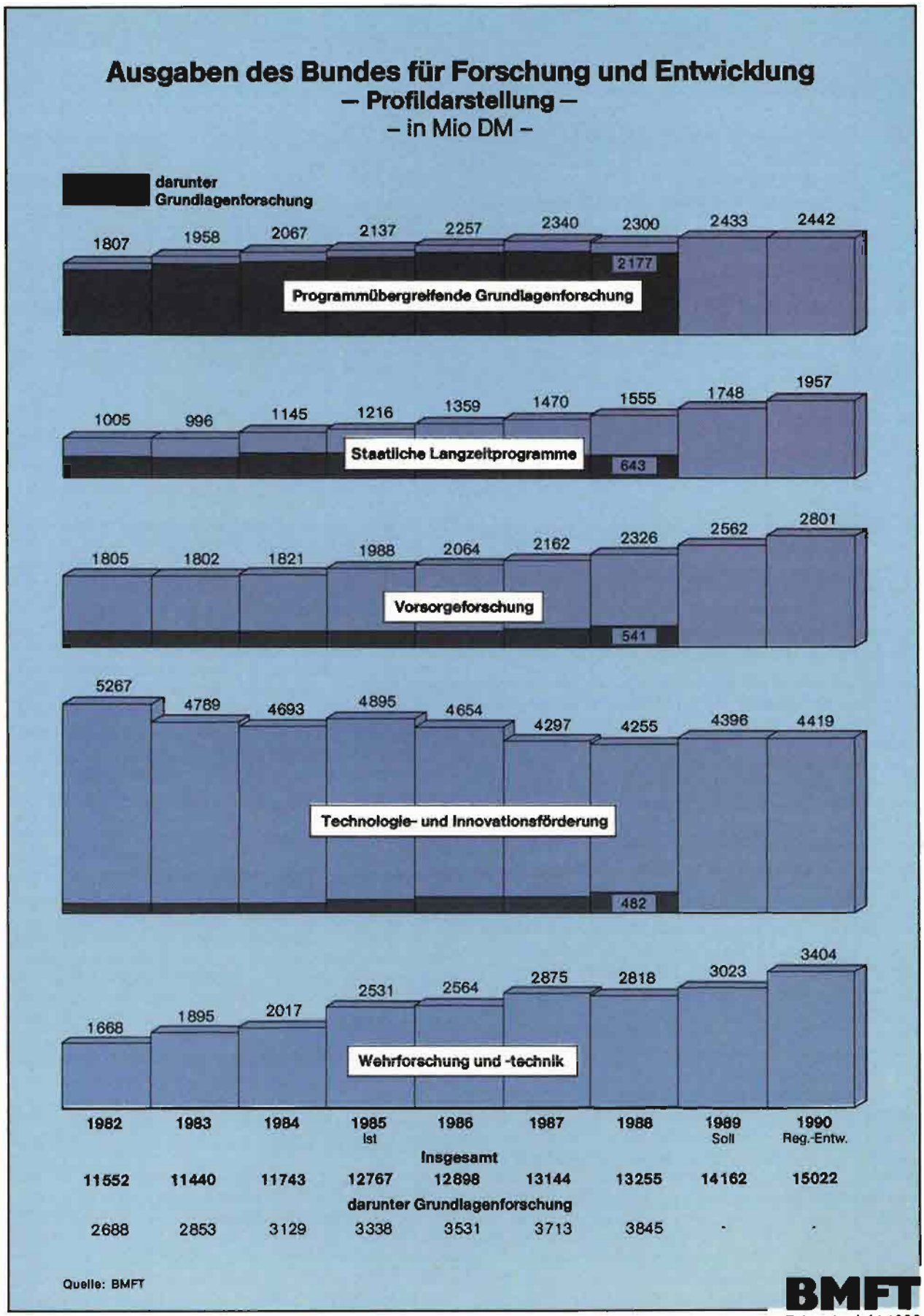


Tabelle I/7
(vgl. Tabelle I/5)

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

Aufgabenbereich (zugehörige Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte)	1982	1985	1986	1987	1988	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
	Ist						
1. Programmübergreifende Grundlagenforschung ..... (MPG, DFG, Hochschulbau; Großgeräte der Grundlagenforschung) [1] (A1, A2, A5, B)	1 807,2	2 137,2	2 256,8	2 340,3	2 300,2	2 432,6	2 441,7
2. Staatliche Langzeitprogramme (C1, C3, D, E4, O1)	1 005,0	1 216,0	1 359,2	1 470,2	1 555,2	1 747,5	1 956,8
3. Vorsorgeforschung ..... (F1, F2, F7, G, H, P1, P2, Q, R, S, V, W1)	1 804,6	1 988,1	2 063,7	2 162,1	2 326,0	2 561,9	2 800,7
4. Technologie- und Innovationsförderung ..... (A3, C2, E1, E2, E3, I1, I2, I3, I4, K, L1, L2, M, N, O2, T1, T2, T3, T4, T8, T9, U)	5 267,4	4 894,7	4 653,9	4 296,9	4 255,1	4 396,3	4 418,8
5. Wehrforschung und -technik .. (X)	1 667,7	2 531,0	2 564,2	2 874,7	2 818,2	3 023,4	3 404,0
Insgesamt	11 551,9	12 767,0	12 897,8	13 144,2	13 254,8	14 161,6	15 022,0

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

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

1990 vorliegenden Soll-Daten wird der Anteil der Projektförderung wiederum leicht zurückgehen.

Unterscheidet man bei der Betrachtung „Direkte Projektförderung" und „Indirekte und indirekt-spezifische FuE-Förderung der Wirtschaft", so zeigt sich, daß hinsichtlich der letztgenannten Förderungsart nach einem stetigen Anstieg des Anteils auf 5,9 % im Jahre 1986 in den letzten Jahren durchgängig abnehmende Anteile zu verzeichnen waren und zwar von 5,1 % im Jahre 1982 auf 4,6 % bzw. 4,0 % in den Jahren 1987 bzw. 1988; die vorliegenden Haushaltsdaten weisen auf einen weiteren Anteilsrückgang hin und zwar auf 3,0 % bezüglich des Solls 1989 sowie 2,8 % beim Regierungsentwurf 1990. Nach deutlichen Anteilseinbußen seit 1982 (54,8 %) auf jeweils 48,9 % in den Jahren 1987 sowie 1988, zeigen sich bei der Förderungsart „Direkte Projektförderung" für die Jahre 1989 (Soll) und 1990 (Regierungsentwurf) dagegen leichte Anteilszuwächse.

Stetige Zuwächse im Verlauf der vergangenen Jahre verzeichnet der Anteil der Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung, der auf die „Internationale Zusammenarbeit" entfällt. Während er 1982 noch 5,8 % betrug, lag er 1987 bei 8,0 % und 1988, dem letzten Jahr, für das Ist-Daten vorliegen, bei 8,9 %. Nach dem Haushaltssoll für 1989 wird der Anteil leicht zurückgehen (auf 8,7 %); gemäß Regierungsentwurf 1990 ist jedoch wieder ein Anstieg dieses Anteils zu erwarten.

In der Vergangenheit leicht zugenommen hat der Anteil der FuE-Ausgaben des Bundes, der auf die „Institutionelle Förderung" entfällt. Im Zeitverlauf zwischen 1982 und 1987 entwickelte er sich von 34,2 % auf 38,6 %; 1988 lag er bei 38,9 %. Die vorliegenden Haushaltsdaten für 1989 bzw. 1990 deuten auf einen leichten Rückgang dieses Anteils hin.

Die Gliederung der Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen (vgl. Tabelle VI/10) gibt — unabhängig von den bisher angewandten Systematiken — einen Überblick darüber, wie sich die im Rahmen von Forschung und Entwicklung durch den Bund verausgabten bzw. vorgesehenen Mittel auf die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft verteilen. Betrachtet man die Ist-Ausgaben der Jahre 1982 bis 1988, so zeigt sich eine durchgängig positive Anteilsentwicklung für die Empfänger-

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

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

Aufgabenbereich (zugehörige Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte)	1982	1985	1986	1987	1988	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
	Ist						
1. Programmübergreifende Grundlagenforschung ..... (MPG; Großgeräte der Grundlagenforschung) (A1, B)	986,4	1 238,4	1 315,7	1 413,8	1 357,1	1 420,4	1 388,1
nachrichtlich:							
in den Aufgabenbereichen 2 bis 4 enthaltene Grundlagenforschung	*831,6*	*1 146,9*	*1 228,7*	*1 315,4*	*1 476,2*	.	.
Grundlagenforschung insgesamt	*1 818,0*	*2 385,3*	*2 544,4*	*2 729,3*	*2 833,5*	.	.
Anteil an den FuE-Ausgaben des BMFT — in % —	*26,5*	*34,2*	*35,9*	*37,8*	*38,9*	.	.
2. Staatliche Langzeitprogramme (C1, C3, D, E4, O1)	952,7	1 163,4	1 305,9	1 416,7	1 502,8	1 705,0	1 911,2
3. Vorsorgeforschung ..... (F1, F2, F7, G, H, P2, V, W1)	667,5	800,3	874,4	974,7	1 032,0	1 125,3	1 177,9
4. Technologie- und Innovationsförderung ..... (A3, C2, E1, E2, E3, I1, I2, I3, I4, K, L1, L2, M, N, O2, T1, T2, T3, T4, U)	4 265,9	3 763,7	3 584,4	3 422,4	3 390,8	3 444,6	3 424,6
Insgesamt	6 872,4	6 965,8	7 080,3	7 227,6	7 282,7	7 695,3 [1])	7 901,8 [1])

[1]) Ohne Berücksichtigung der globalen Minderausgabe (1989 190 Mio DM, 1990 200 Mio DM).
Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

gruppe „Gebietskörperschaften" (vgl. Tabelle I/9); dabei ist der Anteil der bundeseigenen Einrichtungen zwischen 1982 (7,4 %) und 1987 (8,2 %) weniger stark gestiegen, als der der Einrichtungen der Länder und Gemeinden (einschl. Hochschulen), der 1982 8,0 % betrug und 1987 bei 8,9 % lag. Während der Anteil der bundeseigenen Einrichtungen 1988 leicht zurückging, nahm der Anteil der Ländereinrichtungen weiter zu (auf 9,6 %).

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

1985 (Ist)	1,3 Mrd DM
1987 (Ist)	1,5 Mrd DM
1988 (Ist)	1,6 Mrd DM
1989 (Soll)	1,8 Mrd DM
1990 (Reg.-Entw.)	1,9 Mrd DM.

Neben dem im Verlauf der Jahre stetig angestiegenen Anteil der Mittel, die von der DFG in die Hochschulen fließen, tragen vor allem die im Zeitverlauf deutlich erhöhten Drittmittel des Bundes für die Hochschulen zur Anteilsausweitung dieser Empfängergruppe bei. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Ausgaben des Bundes für den Ausbau und Neubau von Hochschulen nur mit ihrem FuE-Anteil (30 %) in den oben aufgeführten Beträgen enthalten sind.

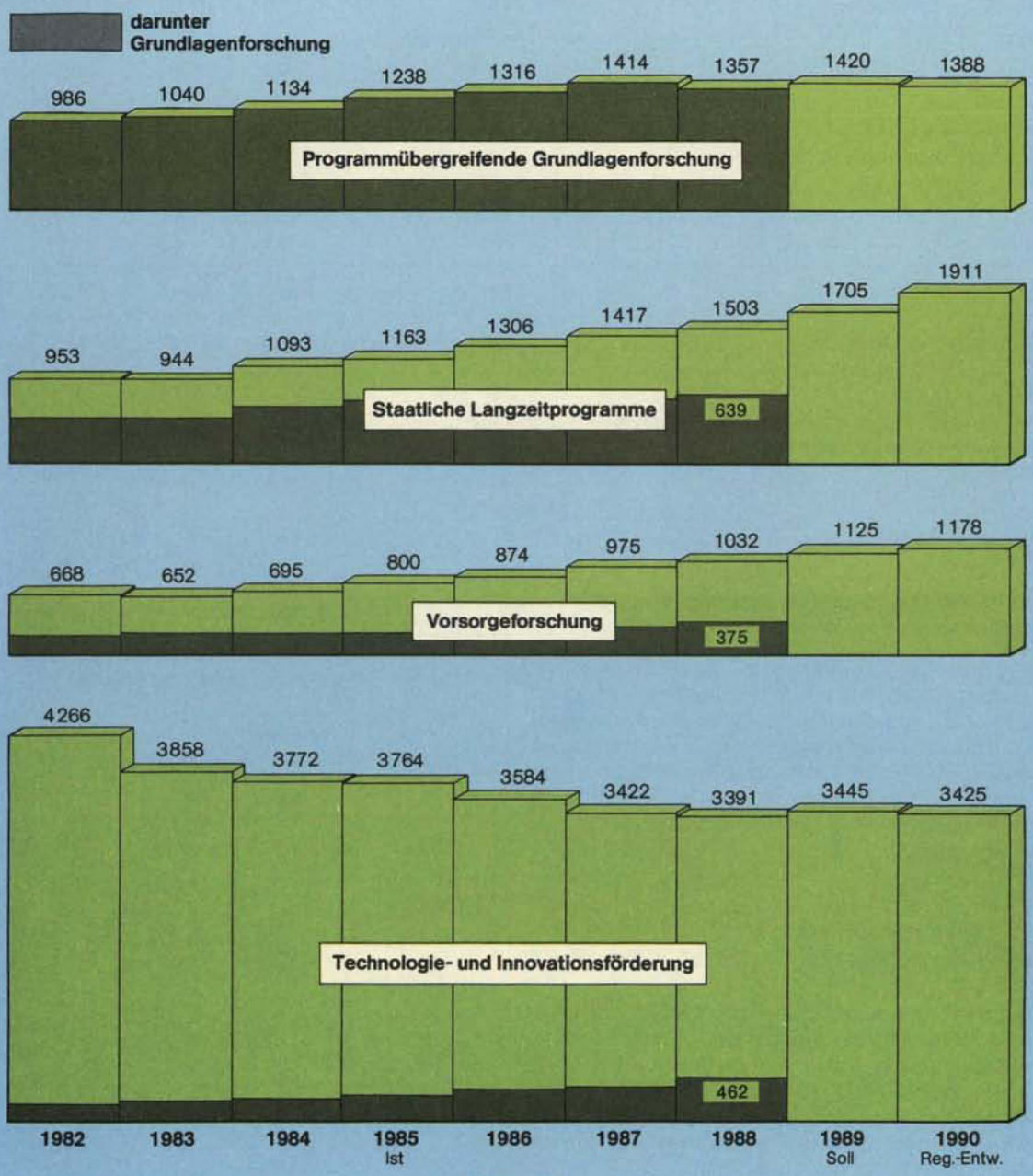
Deutliche Zuwächse verzeichnen auch die Organisationen ohne Erwerbszweck in den Jahren seit 1982. Ihr Anteil erhöhte sich von 30,0 % (1982) auf 35,8 % (1988). Für 1989 ist jedoch ein leichter Anteilsrückgang zu erwarten.

Durchgängig negativ entwickelte sich der Anteil der Empfängergruppe „Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft"; flossen 1982 noch 47,3 % der FuE-Ausgaben des Bundes in diese Empfängergruppe, so waren es 1988 nur noch 36,8 %. Für 1989 zeichnet sich wiederum ein leichter Anteilsrückgang ab.

Der Anteil der FuE-Ausgaben des Bundes, der auf die Empfängergruppe „Ausland" entfällt, lag 1982 bei 7,3 % und stieg bis zum Jahre 1987 auf 9,9 % an. Zwar ist 1988 ein leichter Anteilsrückgang auf 9,7 % zu ver-

Schaubild I/10 (vgl. Tabelle I/8)

Ausgaben des BMFT für Forschung und Entwicklung
— Profildarstellung —
– in Mio DM –



1982	1983	1984	1985 Ist	1986	1987	1988	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
Insgesamt								
6872	**6494**	**6693**	**6966**	**7080**	**7228**	**7283**	**7695**	**7902**
darunter Grundlagenforschung								
1818	1908	2164	2385	2544	2729	2834	·	·

Quelle: BMFT

BMFT
Faktenbericht 1990

Tabelle I/9
(vgl. Tabelle VI/10)

Anteile der Empfängergruppen an den FuE-Ausgaben des Bundes
— in % —

Empfängergruppe	1982	1985	1986	1987	1988	1989 [1]
	Ist					Soll
Gebietskörperschaften	15,4	16,1	17,0	17,1	17,7	17,8
davon:						
Bundeseigene Einrichtungen	7,4	8,3	8,2	8,2	8,1	7,9
Einrichtungen der Länder und Gemeinden einschließlich Hochschulen [2]	8,0	7,8	8,8	8,9	9,6	9,9
Organisationen ohne Erwerbszweck [3]	30,0	32,0	33,7	35,3	35,8	35,2
Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	47,3	44,0	41,2	37,7	36,8	36,7
Ausland	7,3	7,9	8,1	9,9	9,7	10,2
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
nachrichtlich: in Mio DM	*11 552*	*12 767*	*12 898*	*13 144*	*13 255*	*14 162*

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

Rundungsdifferenzen

zeichnen gewesen, doch wird sich der Anteil 1989 voraussichtlich erneut erhöhen.

Gliedert man die FuE-Ausgaben des Bundes an die Wirtschaft zusätzlich nach Wirtschaftszweigen (vgl. Tabelle VI/11), so zeigen sich wie in der Vergangenheit Schwerpunkte der Ausgaben bei den Wirtschaftszweigen „Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau" und „Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik". Auf diese beiden Bereiche entfallen rd. zwei Drittel der Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung.

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

Die positive Entwicklung der Ausgaben des Bundes für die Grundlagenforschung hat sich — wie bereits zu Beginn der achtziger Jahre — auch in den letzten beiden Jahren fortgesetzt. Während die FuE-Ausgaben des Bundes zwischen 1981 und 1988 insgesamt um rund 28 % stiegen, erhöhten sich die Mittel für die Grundlagenforschung um über 50 %.

1988 entfielen damit 29,0 % (3,8 Mrd DM) auf die Grundlagenforschung im Vergleich zu 28,2 % im Jahre 1987. 1981 hatte der Anteil bei 24,6 % gelegen (vgl. Tabelle I/10 sowie Schaubild I/11). Bei der Beurteilung der Entwicklung des Grundlagenforschungsanteils ist zu berücksichtigen, daß dieser im Zeitverlauf gewissen Schwankungen unterliegt, die insbesondere durch den Einfluß von Großprojekten und die oft damit verbundenen Investitionsausgaben hervorgerufen werden.

Tabelle I/10

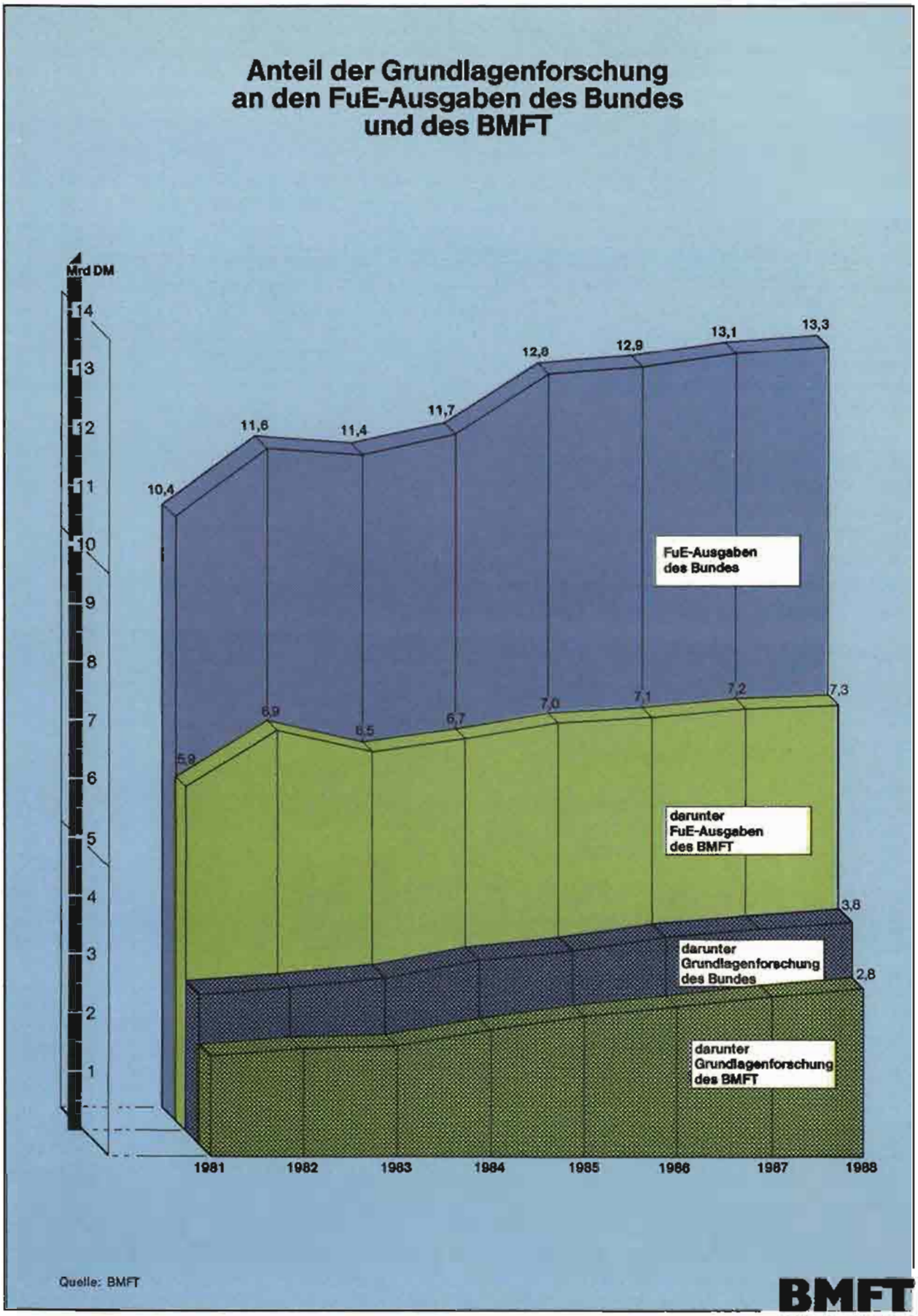
Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes

Jahr	FuE-Ausgaben des Bundes	darunter Anteil der Grundlagenforschung	
	in Mio DM		in %
1981	10 369,9	2 553,1	*24,6*
1982	11 551,9	2 687,6	*23,3*
1983	11 440,3	2 853,2	*24,9*
1984	11 743,0	3 129,1	*26,6*
1985	12 767,0	3 337,7	*26,1*
1986	12 897,8	3 531,2	*27,4*
1987	13 144,2	3 713,1	*28,2*
1988	13 254,8	3 845,3	*29,0*

Quelle: BMFT

Die Tabelle I/11 zeigt die Anteile der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben bezogen auf die einzelnen Förderbereiche. „Großgeräte der Grundlagenforschung" und „Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen" sind danach fast vollständig der Grundlagenforschung zuzurechnen. Ebenfalls weit über dem Durchschnitt liegt der Anteil der Grundlagenforschung beim Förderbereich „Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung" (59,2 %). Überdurchschnittlich sind auch die Anteile

Schaubild I/11 (vgl. Tabelle I/10)



der Förderbereiche „Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften" (39,3 %), „Geowissenschaften und Rohstoffsicherung" (39,0 %), „Biotechnologie" (37,4 %) sowie „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" (36,5 %). Schränkt man die Betrachtung auf die zivilen Förderbereiche ein, so erhöht sich der Anteil der Grundlagenforschung auf 36,8 %, d. h. mehr als ein Drittel der Ausgaben des Bundes für zivile Forschung und Entwicklung sind der Grundlagenforschung gewidmet. (Zum Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie vergleiche Tabelle I/8 sowie Schaubild I/11.)

Tabelle I/11

Anteil der Grundlagenforschung an den FuE-Ausgaben des Bundes nach Förderbereichen 1988

Förderbereich	FuE-Ausgaben 1988	darunter Grundlagenforschung	jeweiliger Anteil der Grundlagenforschung in %
	in Mio DM		
A Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	1 509,7	1 275,4	*84,5*
B Großgeräte der Grundlagenforschung	934,6	916,2	*98,0*
C Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	212,5	125,8	*59,2*
D Weltraumforschung und Weltraumtechnik	1 106,5	351,2	*31,7*
E Energieforschung und Energietechnologie	1 339,5	169,1	*12,6*
F Umweltforschung; Klimaforschung	655,1	137,4	*21,0*
G Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	484,3	176,9	*36,5*
H Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	116,1	6,7	*5,8*
I Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)	778,7	187,5	*24,1*
K Biotechnologie	266,4	99,7	*37,4*
L Materialforschung; physikalische und chemische Technologien	473,4	106,8	*22,6*
M Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie	546,8	6,8	*1,2*
N Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)	244,0	2,2	*0,9*
O Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	144,7	56,4	*39,0*
P Raumordnung und Städtebau; Bauforschung	143,2	3,3	*2,3*
Q Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich	89,5	18,5	*20,7*
R Forschung und Entwicklung in der Land und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	223,3	22,2	*9,9*
S Bildungs- und Berufsbildungsforschung	112,7	5,7	*5,1*
T Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	465,1	1,6	*0,3*
U Fachinformation	88,8	4,1	*4,6*
V Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	299,2	117,6	*39,3*
W Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten	202,8	52,9	*26,1*
A–W zivile Förderbereiche zusammen	10 436,6	3 843,9	*36,8*
X Wehrforschung und -technik	2 818,2	1,4	*0,0*
FuE-Ausgaben des Bundes insgesamt	13 254,8	3 845,3	*29,0*

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

6. Die Ausgaben der Länder für Forschung und Entwicklung

Die Ausgaben der Länder für Forschung und Entwicklung betrugen 1987 rund 8,6 Mrd DM, sie liegen damit um knapp 11 % über den entsprechenden Ausgaben im Jahre 1985 (7,7 Mrd DM).

Der Vergleich der FuE-Ausgaben der Länder mit Daten der Vorjahre ist durch zwei Besonderheiten eingeschränkt: Zum einen werden seit 1983 die Forschungsanstalten der Länder nur noch mit ihren FuE-Anteilen berücksichtigt (dies gilt für die des Bundes bereits seit 1979). Zum anderen wurde mit der Erhebung 1987 ein neues Berechnungsverfahren für Forschung und Entwicklung im Hochschulsektor eingeführt (vgl. Teil VI). Die Daten für 1985 wurden hier entsprechend revidiert. Der Vergleich mit den Jahren vor 1985 ist allerdings nur eingeschränkt möglich. Berücksichtigt man die Auswirkungen beider methodischer Änderungen, so sind die FuE-Ausgaben zwischen 1981 und 1987 um schätzungsweise 25 % gestiegen, das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von ca. 3,8 %. Für 1989 ergibt sich nach vorliegenden Schätzungen ein Anstieg der Mittel gegenüber 1987 um 6,4 % auf 9,1 Mrd DM.

Tabelle I/12 zeigt die Wissenschaftsausgaben der Länder in der Gliederung nach finanzierenden Ländern. Eine entsprechende Regionalisierung der FuE-Ausgaben hängt ganz wesentlich von der Darstellung des Hochschulsektors ab. Diese konnte durch das neue Berechnungsverfahren zur Erfassung von Forschung und Entwicklung in den Hochschulen verbessert werden (vgl. Tabelle VI/40).

Die FuE-Ausgaben der Länder kommen ganz überwiegend den Hochschulen zugute, ihr Anteil betrug 1987 73 % und liegt damit nur unwesentlich über dem entsprechenden Anteil im Jahr 1985. Bei den FuE-Ausgaben der Länder, die in Einrichtungen außerhalb der Hochschulen fließen, handelt es sich zum einen um Mittel für die in den Landeshaushalten etatisierten Forschungseinrichtungen, die zur Durchführung der eigenen Forschungsaufgaben von den Ländern voll finanziert werden und die hier mit ihren FuE-Anteilen berücksichtigt werden. Zum anderen gehören dazu die Mittel der Länder, die den gemäß Artikel 91 b GG gemeinsam von Bund und Ländern geförderten Forschungseinrichtungen zukommen (vgl. Abschnitt 7). 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 1987 rund 4 % und liegt damit etwas unter dem Wert von 1985.

Tabelle I/12
(vgl. Tabelle VI/15)

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

Land	1981	1983	1985	1987	1989
	Ist				Soll
Baden-Württemberg	3 139,0	3 520,7	3 806,9	4 340,1	4 834,3
Bayern	3 031,5	3 347,5	3 748,5	4 285,0	4 745,2
Berlin	1 714,7	1 817,7	1 952,1	2 241,1	2 528,2
Bremen	191,0	209,9	213,7	231,0	250,9
Hamburg	833,9	924,3	1 032,0	1 160,5	1 155,5
Hessen	1 914,6	2 093,4	2 314,9	2 526,1	2 709,3
Niedersachsen	2 059,0	2 201,0	2 417,4	2 783,6	2 985,1
Nordrhein-Westfalen	5 219,8	5 345,0	6 296,6	6 342,9	6 692,6
Rheinland-Pfalz	801,1	880,9	1 014,9	1 158,5	1 213,9
Saarland	344,9	426,9	461,7	563,1	626,4
Schleswig-Holstein	726,0	785,3	881,0	1 121,9	1 273,1
Insgesamt	19 975,5	21 552,1	24 139,6	26 753,9	29 014,1
darunter FuE-Ausgaben der Länder[2]	6 400	6 500	7 700[3]	8 550	9 100

[1] Einschließlich der Ländereinnahmen, insbesondere Pflegesatzeinnahmen für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken; Ausgaben der Gemeinden 1989 geschätzt.

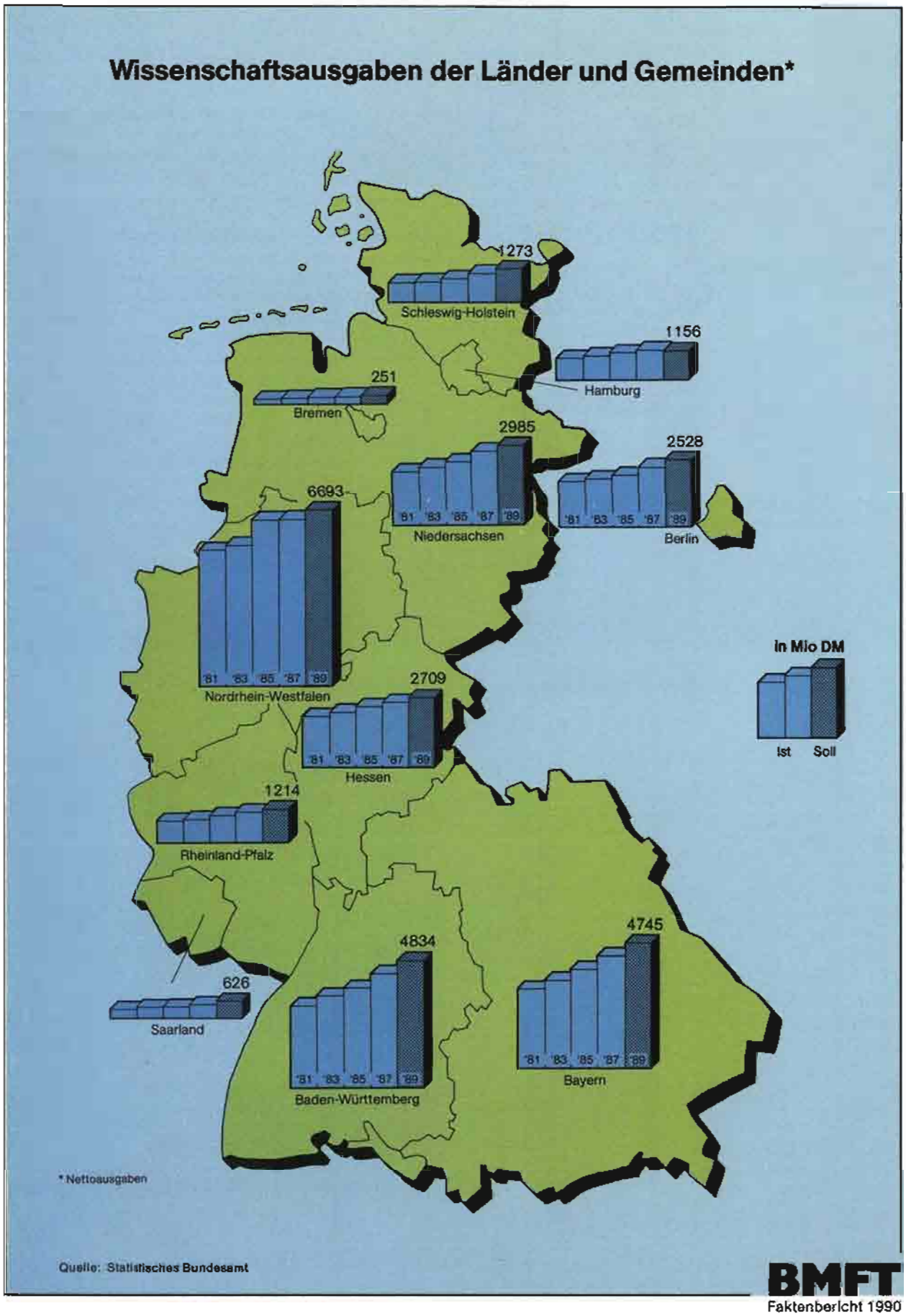
[2] Teilweise geschätzt; bis 1987 auf Ist-Basis. Ab 1983 Berücksichtigung der Forschungsanstalten der Länder nur mit FuE-Anteilen.

[3] Daten revisionsbedingt mit denen der Vorjahre nur eingeschränkt vergleichbar, da ab 1987 ein neues Berechnungsverfahren für FuE im Hochschulsektor eingeführt wurde; die Daten für 1985 wurden entsprechend revidiert.

Quelle: Statistisches Bundesamt, BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild I/12 (vgl. Tabelle VI/15)



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 wissenschaftspolitischen Interesse; sie beruht auf Artikel 91 b GG und wird in der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung vom 28. November 1975 geregelt. Derzeit werden die folgenden Einrichtungen und Vorhaben auf dieser Grundlage gefördert:

- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) einschließlich Sonderforschungsbereiche (SFB)
- Max-Planck-Gesellschaft (MPG)
- Fraunhofer-Gesellschaft (FhG)
- 13 Großforschungseinrichtungen
- 48 Forschungseinrichtungen der Blauen Liste
- Das Akademienprogramm mit 102 Vorhaben (Stand 1990).

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

1988 belief sich die institutionelle Förderung dieser Einrichtungen auf insgesamt 5,1 Mrd DM gegenüber 5,0 Mrd DM im Jahre 1987 (+ 2,3 %), für 1989 sind nach den Daten des Solls 5,3 Mrd DM vorgesehen, das entspricht einem Anstieg um 4,0 % gegenüber dem Ist 1988. In den letzten Jahren lag die Steigerung des Länderanteils etwas über dem des Bundes. Damit ging der durchschnittliche Bundesanteil an der gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder zwischen 1987 und 1988 leicht zurück und beträgt nun (1988) 72,1 %. Nach den vorliegenden Haushaltsdaten ergibt sich für 1989 erneut ein leichter Rückgang dieses Anteils (vgl. Tabelle I/13).

Unter den einzelnen geförderten Einrichtungen nehmen die DFG (vgl. Teil V, Abschnitt 2.1) und die MPG (vgl. Teil V, Abschnitt 3.1) eine Sonderstellung ein, da sich neben dem Bund alle Bundesländer an ihrer Finanzierung beteiligen. Die institutionelle Förderung

Tabelle I/13

Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder 1987 bis 1989 (Institutionelle Förderung)
— in Mio DM —

Einrichtungen	1987 Ist			1988 Ist			1989 Soll		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
Max-Planck-Gesellschaft	**869,6**	**430,2**	**439,4**	**905,8**	**440,9**	**464,9**	**942,3**	**457,4**	**484,9**
Deutsche Forschungsgemeinschaft	**1005,5**	**585,0**	**420,5**	**1047,0**	**611,7**	**435,3**	**1090,1**	**637,7**	**452,4**
davon:									
— allgemeine Förderung	663,8	331,9	331,9	683,1	341,6	341,6	706,3	353,1	353,1
— Sonderforschungsbereiche	312,1	234,1	78,0	331,1	248,3	82,8	342,1	256,5	85,5
— Heisenberg-Programm	13,5	6,7	6,7	11,6	5,8	5,8	14,0	7,0	7,0
— Friedens- und Konfliktforschung	3,1	2,5	0,6	3,1	2,5	0,6	3,7	3,0	0,7
— Spitzenforschung	13,0	9,8	3,3	18,0	13,5	4,5	24,0	18,0	6,0
Arbeitsstelle Friedensforschung Bonn	**0,5**	**0,4**	**0,1**	**0,5**	**0,4**	**0,1**	**0,5**	**0,4**	**0,1**
Fraunhofer-Gesellschaft[1])	**177,1**	**131,8**	**45,3**	**173,4**	**141,0**	**32,4**	**198,7**	**160,1**	**38,6**
Akademienprogramm	**30,4**	**15,2**	**15,2**	**32,5**	**16,2**	**16,2**	**33,3**	**16,7**	**16,7**
Großforschungseinrichtungen	**2492,5**	**2227,7**	**264,8**	**2522,1**	**2250,8**	**271,2**	**2620,0**	**2330,4**	**289,6**
davon:									
— Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven (AWI)	71,4	61,6	9,8	68,3	59,7	8,6	72,9	64,4	8,5

noch Tabelle I/13

Einrichtungen	1987 Ist			1988 Ist			1989 Soll		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
— Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg (DESY) ...	343,5	303,8	39,7	315,7	282,1	33,6	281,2	253,0	28,2
— Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln (DLR)[2]	322,3	289,1	33,3	334,9	295,4	39,5	386,6	328,2	58,4
— Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg (DKFZ)	113,6	102,2	11,4	122,4	110,1	12,2	130,8	117,7	13,1
— Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig-Stöckheim (GBF)	55,4	49,9	5,5	68,7	61,8	6,9	55,5	49,9	5,5
— GKSS — Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht (GKSS)	88,4	79,6	8,8	90,0	81,0	9,0	96,6	87,2	9,4
— Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH, St. Augustin bei Bonn (GMD)	80,5	72,4	8,1	102,8	92,3	10,5	111,2	100,1	11,1
— Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, Neuherberg bei München (GSF)	128,5	117,1	11,4	129,1	117,7	11,4	132,5	120,8	11,7
— Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt (GSI)	140,9	131,6	9,3	128,2	117,1	11,1	157,0	145,1	11,9
— Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH, Berlin (HMI)	103,8	93,5	10,4	99,9	89,9	10,0	104,9	94,4	10,5
— Max-Planck-Institut für Plasmaphysik GmbH, Garching bei München (IPP)	93,8	84,5	9,4	99,7	89,7	10,0	94,8	85,3	9,5
— Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich (KFA)	451,4	394,5	57,0	471,6	412,4	59,2	495,7	437,0	58,6
— Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe (KfK)	499,0	448,2	50,8	490,7	441,5	49,3	500,4	447,3	53,1
Einrichtungen der „Blauen Liste“	**451,0**	**243,1**	**207,9**	**460,6[3]**	**245,4[3]**	**215,2[3]**	**460,3**	**243,3**	**217,1**
Insgesamt	**5026,6**	**3633,4**	**1393,2**	**5141,7**	**3706,5**	**1435,3**	**5345,2**	**3845,9**	**1499,4**

[1] Ohne die institutionelle Förderung durch das BMVg, da sie nicht der gemeinsamen Bund/Länder-Finanzierung unterliegt.
[2] Ohne eine Pauschalabgeltung des BMVg in Höhe von 24 Mio DM, da sie nicht der gemeinsamen Bund/Länder-Finanzierung unterliegt.
[3] 1988 Soll.

Quelle: Wirtschaftspläne, abgedruckt in den Bundeshaushaltsplänen 1988 und 1989; BMFT; BLK Rundungsdifferenzen

beider Einrichtungen erfolgt grundsätzlich im Verhältnis 50:50; die Sonderforschungsbereiche, auf die knapp 32% der DFG-Mittel entfallen, bilden dabei eine Ausnahme, sie werden im Verhältnis 75:25 von Bund und Ländern finanziert. Der Anteil von DFG und MPG an der gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder stieg zwischen 1987 und 1988 von 37,3% auf 38,0%. Dieser Anteil ergibt sich auch aus den für 1989 vorliegenden Soll-Daten.

Die Fraunhofer-Gesellschaft wird vom Bund und den 7 Sitzländern (ab 1990 von 8 Sitzländern) gemeinsam gefördert (vgl. Teil V, Abschnitt 3.2). Ihr Anteil an der gemeinsamen Forschungsförderung insgesamt ging 1988 gegenüber 1987 leicht zurück und beträgt nunmehr 3,4%. Nach den Daten des Solls ist 1989 ein Anstieg dieses Anteils auf 3,7% zu verzeichnen. Wie die Fraunhofer-Gesellschaft werden auch die 13 Großforschungseinrichtungen grundsätzlich neben dem Bund nur vom jeweiligen Sitzland (bzw. den Sitzländern) institutionell gefördert, die Finanzierung erfolgt im Verhältnis 90:10 (vgl. Teil V, Abschnitt 4). Mit fast 50% entfällt auf die Großforschungseinrichtungen der größte Anteil an der gesamten institutionellen Forschungsförderung durch Bund und Länder. Ihr Anteil ist nach den vorliegenden Daten jedoch leicht rückläufig, im Soll 1989 liegt er bei 49,0%, während er nach den Ist-Daten für 1987 bzw. 1988 noch bei 49,6% bzw. 49,1% gelegen hat.

Zu den kleineren Einrichtungen, die neben den erwähnten großen Forschungseinrichtungen in die gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder einbezogen sind, gehören die Forschungseinrichtungen der Blauen Liste. Sie umfassen 35 Institutionen, die vom Bund und dem jeweiligen Sitzland, sowie 13 Serviceeinrichtungen, die vom Bund und allen Bundesländern gefördert werden (vgl. Teil V, Kapitel 5). Bund und Länder fördern außerdem gemeinsam ein von der Konferenz der Akademien der Wissenschaften koordiniertes Programm. Dieses umfaßt gegenwärtig 102 Vorhaben der fünf Akademien der Wissenschaften (Göttingen, München, Heidelberg, Mainz und Düsseldorf).

8. Die Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Die 80er Jahre — ein Jahrzehnt der technologischen Durchbrüche

Obwohl die Zukunftsaussichten Anfang der 80er Jahre angesichts sinkender wirtschaftlicher Wachstumsraten eher skeptisch beurteilt wurden, zeigt der Rückblick auf die vergangenen Jahre eine positive, von neuer Technik getragene und sich in den letzten Jahren beschleunigende wirtschaftliche Dynamik.

Einer Vielzahl von Innovationen gelang der technologische Durchbruch. Die neu entstandenen Güter gehören längst zum gewohnten Erscheinungsbild. Die Mikroelektronik hat breiten Einzug in die Wirtschaft gehalten, nicht zuletzt angeregt durch breitenwirksame Förderprogramme des BMFT (z. B. das indirektspezifische Programm zur Anwendung der Mikroelektronik). Durch die Verbreitung der Mikroelektronik und der darauf aufbauenden Informations- und Kommunikationstechniken sind neue Märkte entstanden. Telefaxgeräte, Personalcomputer, CD-Plattenspieler sind z. B. Verbrauchsgüter, die sich in den letzten Jahren immer mehr durchgesetzt haben. Insbesondere im Bereich der Software und der Meß- und Regeltechnik gelang auch vielen kleinen Unternehmen der Einstieg in neue Betätigungsfelder.

Die Fertigungstechnik erhielt wichtige Impulse durch die vom BMFT unterstützte Einführung von CAD/CAM-Systemen und die Entwicklung von Industrierobotern. Inzwischen hat der Maschinenbau seine Position am Weltmarkt, die Ende der 70er Jahre gefährdet schien, wieder ausbauen können.

Von der vom BMFT besonders geförderten Vorsorgeforschung (Umwelt- und Gesundheitsforschung u. a.) gingen wichtige Effekte auf die Wirtschaft aus. Spürbare Fortschritte im Umweltschutz konnten durch neue Umwelttechniken erzielt werden. Der Schwefeldioxid-Ausstoß aus Kraftwerken wurde seit 1982 durch vorausgegangene Entwicklung neuer Verfahren mehr als halbiert; etwa 80 % der Kläranlagen verfügen heute über eine biologische Reinigungsstufe, zum Teil mit weiter entwickelten biologischen und chemischen Verfahren; Schwermetalle im Rhein, wie z. B. Cadmium und Quecksilber, wurden erheblich reduziert durch die Entwicklung emissionsarmer Produktionsverfahren, wie Rückgewinnung von Metallionen aus Abwässern und Wasserkreislaufführung. Auch in der Medizintechnik fanden wichtige Innovationen statt. Der Kernspin-Tomograph, bei dem die Supraleitung mit Hochleistungs-Digitaltechnik gekoppelt wird, ermöglicht den detaillierten Blick in den menschlichen Körper und verbessert damit die Diagnosemöglichkeiten. Nierensteinlithotripter schließlich, ein Spin-off der Raumfahrt, können Nieren- und Gallensteine zertrümmern, ohne daß Operationen notwendig werden.

Forschung und Innovationen haben mit dazu beigetragen, daß die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland gegenwärtig sehr gut ist. Nimmt man die Welthandelsanteile zum Maßstab, dann nahm die Bundesrepublik Deutschland 1988 mit 11,4% die internationale Spitzenposition vor den USA und Japan ein. Noch höher liegt der Welthandelsanteil der Bundesrepublik Deutschland bei den forschungsintensiven Waren (Gütergruppen, bei denen der FuE-Aufwand im Produzierenden Gewerbe überdurchschnittlich ist). Hier erreichte der Welthandelsanteil der Bundesrepublik Deutschland 1987 ebenfalls die internationale Spitzenposition mit 20,6% vor Japan (19,9%) und den USA (15,5%).

Wirtschaft erhöht eigene Forschungsaufwendungen

Forschung und Entwicklung sind die wesentliche Grundlage für Innovationen, die ihrerseits von zentraler Bedeutung für die Bewältigung des Strukturwandels und damit für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung einer Nation und für ihre Position in der Weltwirtschaft sind.

In der Bundesrepublik Deutschland bringt die Wirtschaft mit über 60% am nationalen FuE-Budget den größten Teil der FuE-Aufwendungen auf. Sie hat ihre

Forschungsaufwendungen in den letzten Jahren erheblich erhöht: So stiegen die FuE-Gesamtaufwendungen der Wirtschaft (durchgeführte FuE, intern und extern), die 1981 27,8 Mrd DM ausmachten, bis 1987 auf 44,9 Mrd DM, also um rund 61 %[1]). Interessant ist, daß sich das Schwergewicht der internen FuE-Anstrengungen der Unternehmen zwischen 1977 und 1987 verschoben hat. So gaben 53 % der Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten 1987 an, Neuentwicklungen durchgeführt zu haben, während es 1977 nur 41 % gewesen sind. Demgegenüber sank der Anteil der Unternehmen mit Weiterentwicklungen im gleichen Zeitraum von 59 % auf 47 % (Sonderauswertung der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH).

Zunehmende Innovationsdynamik in der Wirtschaft stellt auch das Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung fest. Der Anteil der Industriebetriebe, die Innovationen durchgeführt haben, hat sich — nach dem Innovationstest — zwischen 1982 und 1988 von 66,6 % auf 75,5 % erhöht. Diese Entwicklung trifft für alle Betriebsgrößenklassen zu. Selbst bei Kleinbetrieben mit weniger als 50 Beschäftigten beträgt der Anteil der Unternehmen, die Innovationen realisiert haben, 1988 48 % gegenüber 37,6 % in 1982. Dies verdeutlicht, daß Unternehmen aller Größenklassen zunehmend zum Innovationsprozeß beitragen.

Den größten Anteil an den FuE-Gesamtaufwendungen der Wirtschaft haben nach wie vor die drei großen Bereiche Chemische Industrie mit rund 21 %, Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau mit rund 36 % sowie Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik mit rund 31 %. Auf diese drei Sektoren entfallen 1987 zusammen rund 88 % der FuE-Gesamtaufwendungen der Wirtschaft. Diese Wirtschaftszweige erwirtschafteten 1987 rd. 49 % der Bruttowertschöpfung des Warenproduzierenden Gewerbes und einen Beitrag von 21 % an der Bruttowertschöpfung insgesamt (vgl. Schaubild I/13).

Die Intensität der unternehmenseigenen Forschung und Entwicklung lag 1987 bei 3,8 % (1981: 2,8 %) des Umsatzes. Besonders forschungsintensiv sind nach der Erhebung des Stifterverbandes die Einzelbereiche Elektrotechnik 9,4 % (1981: 7,3 %), Feinmechanik, Optik 5,7 % (1981: 5,3 %), Chemische Industrie 6,1 % (1981: 4,6 %), Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen 3,9 % (1981: 3,5 %) sowie Maschinenbau 3,7 % (1981: 3,1 %). Diese Wirtschaftszweige beschäftigen auch den überwiegenden Teil des FuE-Personals (in Vollzeitäquivalenten) im Wirtschaftssektor: Chemische Industrie mit ca. 58 000 Forschern und Entwicklern, Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau mit ca. 103 000 Forschern und Entwicklern und Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik mit ca. 99 000 Forschern und Entwicklern beschäftigten 1987 zusammen 89 % des FuE-Personals der Wirtschaft. Insgesamt waren 1987 rd. 291 500 Forscher und Entwickler an Forschungsstätten von Unternehmen tätig; hinzu kamen im Wirtschaftssektor 4 000 Forscher und Entwickler bei Institutionen für Gemeinschaftsforschung.

Die für die Beschäftigung des FuE-Personals und die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung gewichtigen Sektoren haben ihre hohen FuE-Gesamtaufwendungen in hohem Maße aus eigenen Mitteln erbracht. Die Eigenanteile schwanken zwischen rd. 98 % bei der Chemischen Industrie und 89 % in der Elektrotechnik. Diese Wirtschaftszweige spielten auch im Außenhandel eine maßgebliche Rolle. Gut zwei Drittel des Auslandsumsatzes im Verarbeitenden Gewerbe und Bergbau entfielen 1988 auf die Bereiche Fahrzeugbau (21,8 %), Elektrotechnik einschließlich Feinmechanik und Optik (13,0 %), Chemie (16,6 %) und Maschinenbau (16,5 %) (vgl. Statistisches Jahrbuch 1989 für die Bundesrepublik Deutschland, Umsatz der Betriebe im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe, Seite 173).

Die 90er Jahre — ein Jahrzehnt zunehmender technologischer Herausforderungen

In der kommenden Dekade wird das Entwicklungstempo in der Technik nicht nachlassen sondern sich eher noch beschleunigen. Die modernen Schlüsseltechnologien, wie z. B. die Informations- oder Biotechnik, aber auch neue Materialien werden weiter an Bedeutung gewinnen und erhebliche FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft erforderlich machen. Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Schlüsseltechnologien sind bei weitem noch nicht erschöpft. Hinzu kommt die zunehmende Vernetzung unterschiedlicher Technologien (z. B. Informations- und Fertigungstechnik), die das einzelne Unternehmen, vor allem im mittelständischen Bereich, überfordert und daher Kooperationen notwendig machen kann.

Für die drängenden ökologischen Fragen wird in den kommenden Jahren nach neuen technologischen Antworten gesucht werden müssen. Das Innovationspotential der Wirtschaft muß noch stärker dafür eingesetzt werden, um die wachsenden Umweltprobleme z. B. durch Umweltschäden vermeidende Produktionsverfahren und umweltfreundlichere Produkte sowie umweltschonende Energieträger und Verkehrsmittel zu bewältigen.

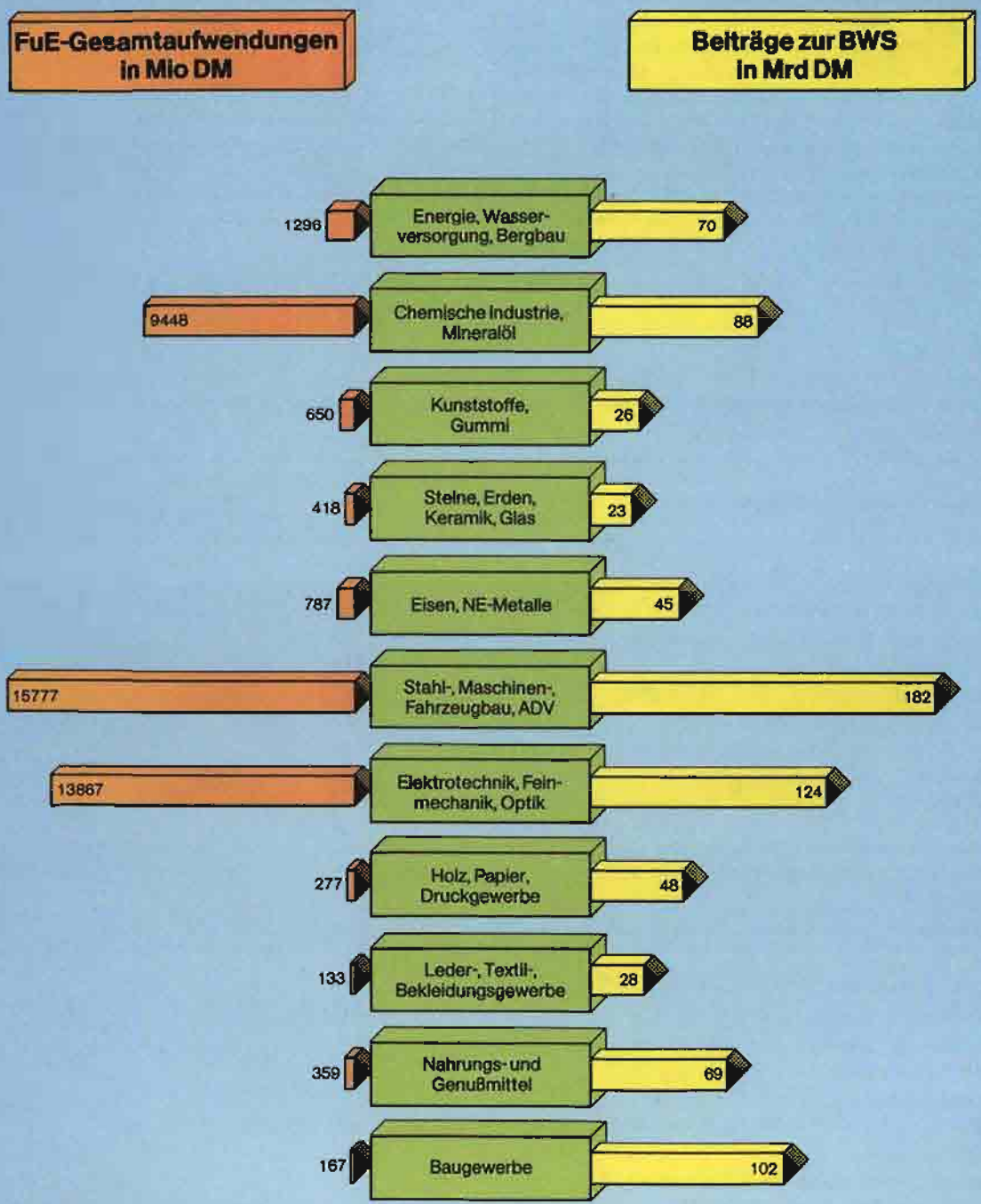
Die Qualifikationsaufwendungen werden durch das hohe Tempo des technischen Fortschritts weiter zunehmen. Prognosen sozialwissenschaftlicher Institute gehen davon aus, daß bis zum Jahre 2000 mindestens 60 % der Arbeitsplätze von dem durch neue Technologien bedingten Strukturwandel tangiert werden. Fehlende Qualifikationen können den Innovationsprozeß erheblich behindern. Daher ist eine ständige Weiterbildung von Mitarbeitern unerläßlich. Hinzu kommt, daß Verschiebungen im Altersaufbau der Bevölkerung besondere Anstrengungen bei der Weiterbildung notwendig machen.

Die Internationalisierung der Wirtschaft wird in den 90er Jahren weiter zunehmen. Der Ausbau und die Vollendung des europäischen Binnenmarktes mit 320 Millionen Einwohnern bietet Chancen für zusätzliches Wachstum. Durch freien Waren- und Dienstleistungsverkehr, Niederlassungsfreiheit, Liberalisierung des Kapitalverkehrs und des öffentlichen Auftragswesens entstehen Absatzmöglichkeiten für neue Produkte und Verfahren. Günstige Absatzchancen für technologieintensive Produkte ergeben sich auch durch die stärkere Öffnung der osteuropäischen Länder.

[1]) Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH, vgl. Tabelle VI/16

Schaubild I/13

Bruttowertschöpfung (BWS) und FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen 1987



FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen des Warenproduzierenden Gewerbes: 43,0 Mrd DM = 97,1% der FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen 1987

Beitrag des Warenproduzierenden Gewerbes zur Bruttowertschöpfung (BWS): 805,0 Mrd DM = 43,2% der BWS 1987 (vorl. Ergebnis)

Quelle: Statistisches Bundesamt
SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

BMFT
Faktenbericht 1990

Förderziele und Fördermaßnahmen

Ziele der Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Wichtige staatliche Aufgaben in der Forschungs- und Technologiepolitik sind die Sicherung einer breiten und gleichzeitig qualitativ hochwertigen Grundlagenforschung und der weitere Ausbau der Vorsorgeforschung (u. a. Umwelt-, Gesundheit- und Klimaforschung) sowie die Wahrung langfristiger Optionen (z. B. in der Weltraum- und Fusionforschung). Demgegenüber sind Forschung, Entwicklung und Innovation in der Wirtschaft eine ureigene Aufgabe der Unternehmen. Diese können selbst am besten entscheiden, wo Forschungsanstrengungen lohnen und in welchem Ausmaß diese durchgeführt und zu marktfähigen Produkten weiterentwickelt werden sollen. Folglich orientiert sich die Bundesregierung bei ihrer Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft am Grundsatz der Subsidiarität, d.h. sie versteht diese im Wesentlichen als Hilfe zur Selbsthilfe für Unternehmen. Staatliche Forschungsförderung der Wirtschaft soll dort einsetzen, wo Forschung und Entwicklung aus übergeordneten gesellschaftlichen oder gesamtwirtschaftlichen Gründen der Unterstützung bedürfen.

Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Indirekte Maßnahmen

Indirekte Maßnahmen haben das Ziel, Forschung und Entwicklung bei den Unternehmen breitenwirksam anzustoßen, ohne Einfluß auf die Inhalte der Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu nehmen. In Tabelle I/14 sind die wichtigsten indirekten Fördermaßnahmen der Bundesregierung zusammengestellt.

Tabelle I/14

Indirekte Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung in der gewerblichen Wirtschaft 1982 bis 1990

Maßnahme, zuständige Ressorts in Klammern	Fördermittel/Steuermindereinnahmen (Mio DM)						
	1982	1985	1986	1987	1988	1989[1]	1990[4]
Potentialorientierte Maßnahme							
— FuE-Personalkostenzuschuß (BMWi)	390,0	380,0	368,0	193,1	138,0	31,9	—
— Forschungspersonal-Zuwachsförderung (BMFT)	—	1,9	41,0	57,6	68,5	81,5	60
— FuE-Investitionszulage (steuerliche Maßnahme nach § 4 InvZulG)[3]	283,0	400,0	433,0	443,0	470,3	449,3	495
— FuE-Sonderabschreibungen (steuerliche Maßnahme nach § 82 d EStD)[2], [3]	—	215,0	200,0	215,0	225,0	225,0	—
Maßnahmen zur Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft							
— Industrielle Gemeinschaftsforschung (BMWi)	83,5	94,8	96,8	101,8	102,0	106,9	114
— Auftragsforschung und -entwicklung (BMFT)	13,5	41,9	53,0	52,0	67,3	28,0	39
— Technologietransfer und Forschungskooperation (BMFT)	8,9	9,8	17,7	23,2	26,5	22,0	21
— Modellvorhaben zum Technologietransfer (einschl. Patentauslegestellen) (BMWi)	—	—	—	—	—	0,8	7
Förderung von technologieorientierten Unternehmensgründungen (BMFT)	6,0	41,9	48,2	54,4	45,9	53,5	47
Insgesamt	**784,9**	**1 185,3**	**1 257,7**	**1 140,1**	**1 143,5**	**998,9**	**783**

[1]) Vorläufige Ist-Werte.
[2]) Geschätzt, z. T. korrigierte Schätzung.
[3]) Steuermindereinnahmen von Bund, Ländern und Gemeinden.
[4]) Soll.

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Bei den potentialorientierten Fördermaßnahmen geht es darum, das Forschungs- und Entwicklungspotential in den Unternehmen generell zu verstärken, damit ausreichend Zukunftsvorsorge betrieben wird. Zu den potentialorientierten Maßnahmen zählen die steuerliche Förderung von FuE-Investitionen und die FuE-Personalförderung. Zentrale Ansatzpunkte der Förderung sind also die wichtigen Kostenfaktoren FuE-Investitionen und FuE-Personal.

Die dreistufige Steuerreform 1986/1988/1990 hat das forschungspolitische Umfeld für potentialorientierte Maßnahmen verändert. Sie bringt ein Nettoentlastungsvolumen von rd. 53 Mrd DM (einschließlich der verbesserten Abschreibungsbedingungen für Wirtschaftgebäude) und dient zugleich einem effizienteren Steuersystem sowie der Steuervereinfachung. Im Grundsatz sollen niedrigere Steuersätze steuerliche Ausnahmetatbestände erübrigen. Durch die Steuerreform werden die Leistungsanreize für jeden einzelnen erhöht und die gesamtwirtschaftliche Binnennachfrage gestärkt. Dies schafft mehr Spielräume und Gestaltungsfreiheit für die Wirtschaft, wodurch auch breitenwirksame Impulse für zusätzliche Forschung und Entwicklung ausgelöst werden. Eine weitere Stärkung der Innovations- und Investitionskraft wird die für die nächste Legislaturperiode vorgesehene Reform der Unternehmensbesteuerung bringen.

Im Zuge der Steuerreform wurde die bisherige steuerliche Förderung von Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen über Sonderabschreibungen und Investitionszulage, die überwiegend von großen Unternehmen in Anspruch genommen wurde, abgebaut.

Die von vornherein befristete Forschungs- und Entwicklungspersonal-Förderung, der Forschungs- und Entwicklungspersonalkostenzuschuß und die Forschungspersonalzuwachsförderung, hatte das Ziel, Anstöße zum Ausbau der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten, insbesondere im personellen Bereich, zu geben und dadurch das Bewußtsein für die große Bedeutung von Innovationen in kleinen und mittleren Unternehmen zu stärken. Die wissenschaftliche Begleitforschung belegt, daß Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen seit dem Start dieser Programme erheblich ausgeweitet wurden. Die Programme laufen daher aus und werden z. Zt. noch abgewickelt. In den Jahren 1990/1991 werden durch die Abwicklung der Zuwachsförderung noch erhebliche Fördermittel (ca. 110 Mio DM) an kleine und mittlere Unternehmen fließen.

Die wissenschaftliche Begleitforschung zur Zuwachsförderung hat auch deutlich gemacht, daß eine am Zuwachs der Forschungs- und Entwicklungs-Kapazitäten ansetzende Förderung vorteilhaft ist, weil sie nur die Unternehmen belohnt, die mehr für Forschung und Entwicklung tun, und bei relativ geringem Mitteleinsatz große Breitenwirkung erzielt. Es wird in Zusammenhang mit der Reform der Unternehmensbesteuerung der nächsten Legislaturperiode zu prüfen sein, ob die Dynamik von Forschung und Entwicklung vor allem in technologieintensiven mittelständischen Unternehmen weiter verstärkt werden sollte.

Die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft (insbesondere kleine und mittlere Unternehmen) und Wissenschaft wurde seit 1982 in erheblichem Umfang durch die indirekte Forschungs- und Entwicklungs-Förderung unterstützt (vgl. auch Teil I, Kapitel 9 und Teil II, Kapitel 2.19). Die industrielle Gemeinschaftsforschung, bei der die gemeinschaftliche Forschung auf Branchenebene gefördert wird, wurde erheblich ausgebaut. Die Auftragsforschung und -entwicklung, die den Unternehmen Zugang zu externer wissenschaftlicher Forschungs- und Entwicklungs-Kapazität erleichtert, wurde bis 1991 verlängert. Der Technologie- und Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird ab 1985 durch die Förderung von Forschungskooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen über die Entsendung von Nachwuchswissenschaftlern zusätzlich beschleunigt. Auch dieses Förderprogramm wurde bis 1991 verlängert.

Zur Unterstützung von technologieorientierten Unternehmensgründungen wurde 1989 — nach erfolgreichem Abschluß des ersten Modellversuchs „Technologieorientierte Unternehmensgründungen" — ein neuer Modellversuch „Beteiligungskapital für junge Technologieunternehmen" gestartet. In diesem Modellversuch geht es insbesondere darum, das Engagement von privaten Risikokapitalgebern bei jungen Technologieunternehmen zu erhöhen (vgl. auch Teil I, Kapitel 9 und Teil II, Kapitel 2.19).

Maßnahmen zur raschen Verbreitung von Schlüsseltechnologien

Zur Beschleunigung der breiten Anwendung neuer Schlüsseltechnologien in neuen Produkten und Verfahren ist die vom BMFT entwickelte indirekt-spezifische Förderung besonders geeignet, da mit ihr Forschung und Entwicklung in bestimmten Gebieten breitenwirksam gefördert werden kann.

Gegenwärtig werden indirekt-spezifische Maßnahmen, die mit ihrem vereinfachten Antrags- und Abwicklungsverfahren vor allem kleinen und mittleren Unternehmen zugute kommen (vgl. auch Teil I, Kapitel 9), auf der Angebotsseite auf den Feldern Biotechnologie, Fertigungstechnik, Energieforschung und Informationstechnik eingesetzt (vgl. Tabelle I/15 und Schaubild I/14). Seit 1986 wird die Einführung moderner Technologien bei der biotechnologischen Produktion (Förderprogramm Biotechnologie) unterstützt (vgl. auch Teil II, Kapitel 2.10). Im Bereich der Fertigungstechnik wurde 1988 mit dem Programm zur Anwendung der rechnerintegrierten Fertigung (CIM-Computer Integrated Manufacturing) begonnen (vgl. auch Teil II, Kapitel 2.19). Im Bereich Mikroperipherik wird die breite Anwendung fortschrittlicher, an die Mikroelektronik angepaßter Mikroperipherik-Komponenten (Förderprogramm Mikroperipherik) stimuliert (vgl. auch Teil II, Kapitel 2.9). Zur Förderung der Erprobung von Windenergieanlagen wurde 1989 das 100 MW Windprogramm aufgelegt, bei dem einer größeren Zahl von Demonstrationsanwendern ein Anreiz gegeben wurde, an geeigneten Standorten in der Bundesrepublik Deutschland Windenergieanlagen zu errichten und zu betreiben; hierdurch soll innerhalb von 5 Jahren eine installierte Leistung von 100 MW erreicht werden (vgl. auch Teil II, Kapitel 2.5). Anfang

1990 wurde das neue Programm „Mikrosystemtechnik", bei dem die Kombination von verschiedenen Mikrotechniken wie Mikroelektronik, Mikromechanik und Mikrooptik im Vordergrund steht, aufgelegt (vgl. auch Teil II, Kapitel 2.9).

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

- für bestimmte Investionen im Bereich der Energieerzeugung und -verteilung gemäß § 4a InvZulG (1989: 248,1 Mio DM)
- für Wirtschaftsgüter, die dem Umweltschutz dienen, gemäß § 7d EStG (1989 geschätzt: 880 Mio DM)
- für Maßnahmen der Energieeinsparung (einschl. Einbau von Heizungs- und Warmwasseranlagen) und des Einsatzes von Anlagen zur Nutzung der regenerativen Energiequellen gemäß § 82a EStDV (1989 geschätzt: 820 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. 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.

Im Zuge der Steuerreform werden diese steuerlichen Maßnahmen auslaufen, weil niedrigere Steuersätze steuerliche Ausnahmetatbestände erübrigen sollen und von größeren finanziellen Spielräumen zusätzliche Impulse für den Umweltschutz, die rationelle Energieverwendung und die Nutzung regenerativer Energiequellen erwartet werden. Es wird zu beobachten sein, ob in diesen Bereichen neue Technologien ausreichend und rasch genug zum Einsatz kommen.

Projektförderung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMFT)

Das Profil des BMFT zur Förderung von FuE umfaßt die Aufgabenbereiche

- Programmübergreifende Grundlagenforschung (1)
- Staatliche Langzeitprogramme (2)
- Vorsorgeforschung (3)
- Technologie- und Innovationsförderung (4).

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 Technologie- und Innovationsförderung der Wirtschaft, die längerfristig der Stärkung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Unternehmen dient, im Jahre 1989 rund 1,2 Mrd DM. Gemessen an der gesamten direkten Projektförderung sind dies 37,4 %, bezogen auf den BMFT-Haushalt 15,6 %.

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

Tabelle I/15

Indirekt-spezifische Förderung von FuE in der gewerblichen Wirtschaft 1982 bis 1990 durch den BMFT

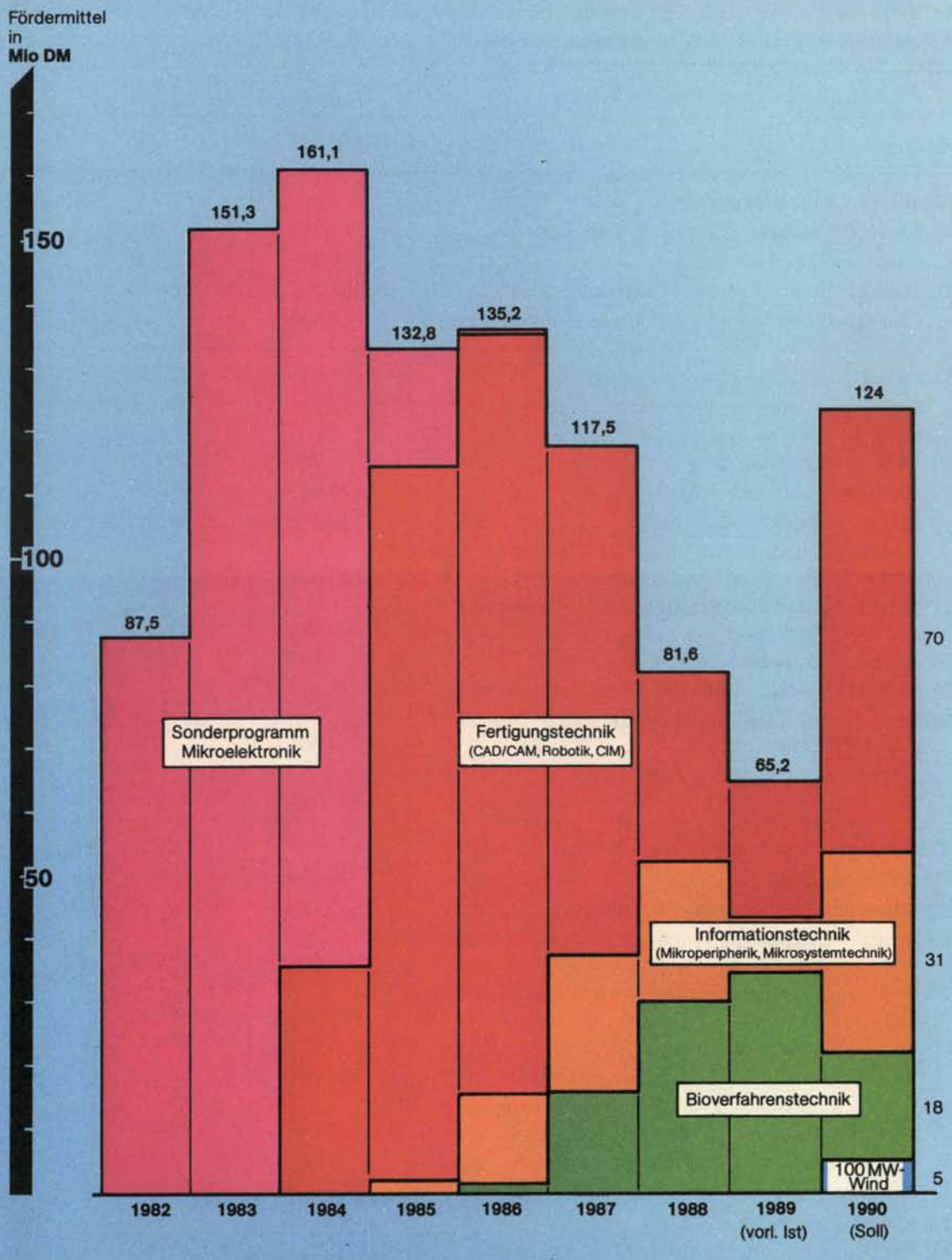
Maßnahme	Fördermittel (Mio DM)						
	1982	1985	1986	1987	1988	1989[1]	1990[2]
Sonderprogramm Mikroelektronik ..	87,5	18,4	0,1	—	—	—	—
Fertigungstechnik (CAD/CAM, Robotik, CIM)	—	112,8	119,8	80,2	29,6	21,5	70
Informationstechnik (Mikroperipherik, Mikrosystemtechnik)	—	1,6	14,0	21,6	22,2	8,4	31
Bioverfahrenstechnik	—	—	1,3	15,7	29,8	35,3	18
100 MW-Wind	—	—	—	—	—	—	5
Insgesamt	**87,5**	**132,8**	**135,2**	**117,5**	**81,6**	**65,2**	**124**

[1]) Vorläufige Ist-Werte.
[2]) Soll.

Quelle: BMFT

Schaubild I/14 (vgl. Tabelle I/15)

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



Quelle: BMFT

BMFT
Faktenbericht 1990

Tabelle I/16

Direkte Projektförderung des BMFT 1989[1]) nach Aufgabenbereichen, Förderbereichen bzw. Förderschwerpunkten

— Profildarstellung —

Aufgabenbereich	Förderbereich/Förderschwerpunkt	Insgesamt TDM	darunter Anteil der Wirtschaft	
			TDM	%
1	**Programmübergreifende Grundlagenforschung (MPG; Großgeräte der Grundlagenforschung)**			
B	Großgeräte der Grundlagenforschung	118 946	—	—
	Summe 1	118 946	—	—
2	**Staatliche Langzeitprogramme**			
C1	Meeresforschung	79 888	8 883	*11,1*
C3	Polarforschung	6 394	160	*2,5*
D	Weltraumforschung und Weltraumtechnik	353 355	226 882	*64,2*
O1	Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	45 600	144	*0,3*
	Summe 2	485 236	236 069	*48,7*
3	**Vorsorgeforschung**			
F1	Ökologische Forschung	81 086	5 402	*6,7*
F2	Umweltschutztechnologien	130 081	63 218	*48,6*
F7	Klimaforschung	21 545	8 165	*37,9*
G	Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	155 378	8 586	*5,5*
H	Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	90 053	39 273	*43,6*
P2	Bauforschung und -technik	38 483	12 963	*33,7*
V	Geisteswissenschaften; Sozialwissenschaften	29 466	—	—
W1	Querschnittsaktivitäten (einschließlich Technikfolgenabschätzung)	43 831	378	*0,9*
	Summe 3	589 921	137 985	*23,4*
4	**Technologie- und Innovationsförderung**			
C2	Meerestechnik	29 698	18 795	*63,3*
E1	Kohle und andere fossile Energieträger	147 189	113 810	*77,3*
E2	Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	209 068	120 737	*57,7*
E3	Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	430 351	345 092	*80,2*
I1	Informationsverarbeitung	101 237	59 831	*59,1*
I2	Basistechnologien der Informationstechnik	238 814	109 415	*45,8*
I3	Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Mikroelektronik, Mikroperipherik)	62 586	27 953	*44,7*
I4	Fertigungstechnik	48 490	14 734	*30,4*
K	Biotechnologie	137 068	24 991	*18,2*
L1	Materialforschung	121 415	79 069	*65,1*
L2	Physikalische und chemische Technologien	122 833	48 391	*39,4*
M	Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologien	101 339	54 461	*53,7*
N	Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr	178 734	160 961	*90,1*

noch Tabelle I/16

Aufgaben-bereich	Förderbereich/Förderschwerpunkt	Insgesamt TDM	darunter Anteil der Wirtschaft	
			TDM	%
O2	Rohstoffsicherung	5 585	2 622	*47,0*
T1	Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft	1 339	–	–
T2	Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers	1 032	–	–
T3	Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	5 497	2 930	*53,3*
U	Fachinformation	42 050	3 547	*8,4*
	Summe 4	1 984 325	1 187 340	*59,8*
	Insgesamt[2]	**3 178 428**	**1 561 394**	***49,1***

[1] Stand: 31. 12. 1989.
[2] Nicht enthalten 6 668 TDM nicht aufteilbare Mittel (u. a. Beratungskosten, Reisekosten etc.).
Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

das staatliche Interesse an den Forschungsergebnissen im Vordergrund (direkte Projektförderung des BMFT insgesamt und darunter den Anteil der Wirtschaftsförderung siehe Tabelle I/16).

Die Technologie- und Innovationsförderung wie auch der Gesamtumfang der Projektförderung der gewerblichen Wirtschaft durch den BMFT ist seit 1982 rückläufig. Einer Abnahme der Mittel für die Energieforschung (Ausnahme: Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung) stehen Zuwächse in den Bereichen moderner Schlüsseltechnologien, hier in den letzten Jahren insbesondere bei der der Materialforschung und den physikalischen und chemischen Technologien gegenüber (siehe Tabelle I/17).

Eine Umorientierung der Projektförderung der Wirtschaft zeigt sich auch darin, daß nicht mehr die einzelne Förderung möglichst vieler und breit gestreuter Projekte, sondern längerfristige, im vorwettbewerblichen Bereich liegenden größere Projekte im Vordergrund stehen.

Tabelle I/17

Direkte Projektförderung des BMFT 1986 bis 1989 — Ausführende Stellen gewerbliche Wirtschaft nach Aufgabenbereichen, Förderbereichen bzw. Förderschwerpunkten

— Profildarstellung —

Aufgaben-bereich	Förderbereich/Förderschwerpunkt	Fördermittel in TDM			
		1986	1987	1988	1989 [1])
1	**Programmübergreifende Grundlagenforschung (MPG; Großgeräte der Grundlagenforschung)**				
	Summe 1	—	—	—	—
2	**Staatliche Langzeitprogramme**				
	C1 Meeresforschung	39 253	5 676	8 023	8 883
	C3 Polarforschung	—	—	46	160
	D Weltraumforschung und Weltraumtechnik	177 617	212 835	240 674	226 882
	O1 Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	37	—	249	144
	Summe 2	216 908	218 512	248 993	236 069
3	**Vorsorgeforschung**				
	F1 Ökologische Forschung	2 280	3 861	6 407	5 402
	F2 Umwelttechnologien	69 983	66 853	61 160	63 218
	F7 Klimaforschung	—	—	8 900	8 165
	G Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	16 503	10 786	13 199	8 586
	H Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	55 404	50 414	41 553	39 273
	P2 Bauforschung und -technik	6 714	5 590	9 131	12 963
	W1 Querschnittsaktivitäten (einschließlich Technikfolgenabschätzung)	795	1 076	960	378
	Summe 3	151 678	138 581	141 311	137 985
4	**Technologie- und Innovationsförderung**				
	C2 Meerestechnik	26 266	20 956	19 630	18 795
	E1 Kohle und andere fossile Energieträger	200 589	190 325	148 318	113 810
	E2 Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	125 696	125 827	127 511	120 737
	E3 Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	495 787	217 231	293 434	345 092
	I1 Informationsverarbeitung	83 230	85 586	78 559	59 831
	I2 Basistechnologien der Informationstechnik	216 559	212 802	174 614	109 415
	I3 Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Mikroelektronik, Mikroperipherik)	24 274	28 549	27 260	27 953
	I4 Fertigungstechnik	15 246	32 545	25 264	14 734
	K Biotechnologie	47 027	42 224	48 322	24 991
	L1 Materialforschung	60 407	74 844	79 820	79 069

noch Tabelle I/17

Aufgabenbereich	Förderbereich/Förderschwerpunkt	Fördermittel in TDM 1986	1987	1988	1989 [1]
L2	Physikalische und chemische Technologien	32 238	30 926	28 656	48 391
M	Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologien	61 313	69 336	64 008	54 461
N	Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr	171 945	197 686	192 981	160 961
O2	Rohstoffsicherung	7 167	2 506	1 880	2 622
T2	Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers	—	134	—	—
T3	Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	3 364	3 841	3 731	2 930
U	Fachinformation	7 234	9 122	7 177	3 547
Summe 4		1 578 344	1 344 442	1 321 167	1 187 340
Insgesamt		**1 946 929**	**1 701 535**	**1 711 471**	**1 561 394**

[1]) Stand: 31. 12. 1989.
Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Verbundforschung

Zusätzlich zu der Umstrukturierung und 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 Verbundprojekte in der Informationstechnik, der Materialforschung, im Bereich Arbeit und Technik und der Fertigungstechnik, an denen kleine und mittlere Unternehmen in erheblichem Umfang partizipieren.

Tabelle I/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 fielen, wurden hier 1988 ausschließlich Verbundvorhaben gefördert. Der Förderansatz „Verbundprojekte" wurde auch in verstärktem Umfang gerade in den Schlüsselbereichen Informationstechnik, Materialforschung, Physikalische und Chemische Technologien (u. a. Lasertechnik) und auch in der Biotechnologie angewandt.

Tabelle I/18

Anteil der Fördermittel für industrielle Verbundvorhaben an der direkten Projektförderung der Wirtschaft — ausgewählte Technologiebereiche
— in v.H. —

Technologiebereich	1984	1985	1986	1987	1988
Fertigungstechnik	17,0	83,2	96,2	100,0	100,0
Informationstechnik	21,3	55,3	70,6	74,2	75,9
Materialforschung	14,8	18,9	62,4	68,7	74,1
Biotechnologie	48,7	55,4	55,3	47,8	45,5
Physikalische und chemische Technologien	1,6	1,9	13,2	27,1	51,4

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Insgesamt gesehen hat sich die industrielle Verbundforschung positiv entwickelt:

— Die Zahl der Verbundprojekte steigt seit 1984 beträchtlich und hat 1988 eine Größenordnung von 580 Projekten erreicht (1986: 343; 1984: 180);

- Ca. 52% der Mittel für die direkte Projektförderung an die Wirtschaft im Aufgabenbereich „Technologie- und Innovationsförderung" entfällt auf die Verbundforschung (1988 rd. 680 Mio DM);
- Insbesondere in den Schlüsselbereichen Informationstechnik, Fertigungstechnik, Biotechnologie, Materialforschung, physikalische und chemische Technologien sind Verbundprojekte stark angestiegen.

EUREKA

Auch der EUREKA-Initiative (s. auch Teil IV, Kapitel 4.1) liegt der Gedanke von Verbundforschung zugrunde. Mit EUREKA wurde ein Rahmen geschaffen für die europäische Kooperation von Unternehmen und Forschungseinrichtungen verschiedener Länder. Der geographische 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, wie, worüber und mit wem sie über die Landesgrenzen hinaus zusammenarbeiten wollen.

Eines der wichtigsten, in jüngster Zeit begonnenen EUREKA-Projekte ist JESSI, das ein umfangreiches Forschungsprogramm zur Förderung der Mikroelektronik in Europa darstellt. JESSI bewirkt einen bisher einmaligen Zusammenschluß von europäischen Halbleiterunternehmen, Anwenderfirmen und der Wissenschaft, mit dem Europa Anschluß an die weltweite Entwicklung in der Schlüsseltechnologie Mikroelektronik halten will. Die Kosten von JESSI belaufen sich auf insgesamt 7,8 Mrd DM, wovon ca. 2,8 Mrd DM auf Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland entfallen. Der größte Teil hiervon wird von der Wirtschaft zu tragen sein. Der BMFT hat für die gesamte Laufzeit von JESSI ca. 1 Mrd DM an Fördermittel eingeplant.

Andere wichtige EUREKA-Projekte sind z. B. in der Fertigungstechnik FAMOS, das die Montageautomatisierung vorantreiben soll und bei dem vorwiegend mittelständische Betriebe beteiligt sind, und die Umweltprojekte EUROTRAC (Luftverschmutzung) und EUROMAR (Meeresverschmutzung). Ein wichtiges EUREKA-Projekt zur rechtzeitigen Normung in einem zukunftsträchtigen Technikfeld ist HDTV. Hier werden in einem großen europäischen Gemeinschaftsprojekt die System- und Produktionstandards für das Hochauflösende Fernsehen entwickelt.

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 297 EUREKA-Projekten (Stand: 31. 12. 1989) finden 104 mit deutscher Beteiligung statt, davon werden 55 Projekte mit rund 800 Mio DM durch den BMFT gefördert. EUREKA zeigt, welche Kreativität in Wirtschaft und Wissenschaft geweckt werden kann, wenn man einen entsprechenden Rahmen für europäische Kooperationen bietet.

Förderung nach Bundesressorts

Die Gesamtschau der einzelnen Förderinstrumente des Bundes in Tabelle I/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 I/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 1,3 Mrd DM zurückgenommen wurde, wurden forschungsbezogene Steuermindereinnahmen (um fast 400 Mio DM) und Ausgaben des BMVg zur Finanzierung von FuE-Aufträgen (um über 800 Mio DM) deutlich ausgeweitet. 1988 wurden im Verteidigungsbereich FuE-Aufträge in Höhe von 2,3 Mrd DM an die Wirtschaft erteilt; die FuE-Förderung der Wirtschaft durch den BMFT betrug knapp 2 Mrd DM und die Förderung durch den BMWi rd. 620 Mio DM. Insgesamt wurden FuE in der gewerblichen Wirtschaft mit rd. 5,8 Mrd DM durch den Bund gefördert.

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. Es veränderte sich insbesondere 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 1989 und 1990 dürfte die Relation in etwa auf diesem Niveau geblieben sein, weil der im Zuge der Steuerreform beschlossene Wegfall der FuE-Investitionszulage erst 1991 kassenwirksam wird und die auslaufende FuE-Personalförderung über den Mechanismus der nachträglichen Inanspruchnahme der Förderung und Zahlung der Fördermittel nach 1988 noch erhebliche Haushaltsmittel gebunden hat.

Tabelle I/19

Förderung ziviler Forschung und Entwicklung in der gewerblichen Wirtschaft durch den Bund nach Zuständigkeiten sowie Anzahl der geförderten Unternehmen/Stellen 1987 und 1988

Ressort/Maßnahme	1987		1988	
	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	1 091	1 701,5	1 065	1 711,6
(darunter industrielle Gemeinschaftsforschung)	(32	32,0)	(33	32,6)
— Sonderprogramm Mikroelektronik	1	1	1	1
— Mikroperipherik (indirekt-spezifische Maßnahme)	207	21,6	214	22,2
— Fertigungstechnik (indirekt-spezifische Maßnahme)	399	80,2	160	29,6
— Biotechnologie (indirekt-spezifische Maßnahme)	89	10,5	153	24,3
— Forschungspersonal-Zuwachsförderung	2 165	56,8	2 874	67,1
— Auftragsforschung und -entwicklung	1 671	50,9	1 683	66,1
— Technologieorientierte Unternehmensgründungen (TOU) [2]	169	43,8	154	36,2
— Forschungskooperation zwischen Industrie und Wissenschaft	415	18,6	500	20,8
— Technologietransfer	1	1,0	1	1,4
Summe BMFT	.	1 984,9	.	1 979,2
BMWi				
— FuE-Personalkostenzuschuß	5 440	189,9	4 600	135,2
— Förderung von FuE bei KMU in Berlin	33	6,0	41	5,8
— Industrielle Gemeinschaftsforschung	86	101,8	86	102,0
— Zuschüsse zur Entwicklung ziviler Flugzeuge	3	338,1	3	374,8
— Sonstiges	—	1,3	—	2,0
Summe BMWi	.	637,1	.	619,8
Übrige Ressorts	.	101,5	.	110,3
Steuerliche Maßnahmen				
— FuE-Investitionszulage (§ 4 InvZulG)	.	443,0	.	470,3
— FuE-Sonderabschreibungen (§ 82d EStDV)	.	215,0	.	200,0
Summe Steuerliche Maßnahmen	.	658,0	.	670,3
Insgesamt	.	**3 381,5**	.	**3 379,6**

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

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Tabelle I/20

FuE-Förderung der gewerblichen Wirtschaft durch den Bund einschließlich forschungsbezogene Steuermindereinnahmen der Länder und Gemeinden 1974 bis 1988

Jahr	Ausgaben[1] insgesamt	darunter						Steuermindereinnahmen[2]	Förderung insgesamt
		BMFT		BMWi		BMVg			
	Mio DM	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	
1974	2 916	1 284	44	300	10	1 283	44	353	3 269
1975	3 162	1 501	47	285	9	1 319	42	149	3 311
1976	3 053	1 273	42	240	8	1 462	48	106	3 159
1977	3 110	1 444	46	139	4	1 449	47	153	3 263
1978	3 493	1 668	48	173	5	1 559	45	138	3 631
1979	4 544	2 162	48	610	13	1 657	36	169	4 713
1980	4 618	2 191	47	798	17	1 496	32	191	4 809
1981	4 631	2 324	50	852	18	1 355	29	289	4 920
1982	5 630	3 245	58	816	14	1 458	26	283	5 913
1983	5 070	2 646	52	716	14	1 595	31	364	5 434
1984	5 157	2 610	51	703	14	1 729	34	530	5 687
1985	5 772	2 533	44	897	16	2 235	39	615	6 387
1986	5 404	2 226	41	843	16	2 237	41	633	6 037
1987	5 039	1 985	39	638	13	2 312	46	695	5 734
1988	5 117	1 981	39	621	12	2 300	45	674	5 791

[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

Rundungsdifferenzen

9. Die Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen *)

Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen

Die herausragende gesamtwirtschaftliche Bedeutung mittelständischer Unternehmen belegen einige wenige Zahlen: So stellen sie gut zwei Drittel aller Arbeitsplätze in der Privatwirtschaft, bieten gut vier Fünftel der Ausbildungsplätze an, produzieren etwa die Hälfte unseres Sozialprodukts und tätigen rund zwei Fünftel aller Investitionen.

Im Innovationsprozeß erfüllen kleine, mittlere und große Unternehmen verschiedene Funktionen:

Die Technikgeschichte zeigt, daß ein großer Teil wichtiger Innovationen auf Forschungsarbeiten von Einzelerfindern oder kleinen und mittleren Unternehmen basiert. Ein Indiz für die besondere Innovationsfähigkeit des Mittelstandes stellt die Häufigkeit der Patentanmeldungen dar. Nach Angaben des Deutschen Patentamtes werden mehr als die Hälfte aller Patentanmeldungen von freien Erfindern oder kleinen und mittleren Unternehmen vorgenommen. Offenbar haben diese aufgrund ihrer Flexibilität besondere Vorteile in frühen Phasen des Innovations- und Anpassungsprozesses.

Zwar setzen kleine und mittlere Unternehmen, z. T. unterstützt durch öffentliche Förderung, ihre Erfindungen oft selbst in Produkte der Spitzentechnik um, wobei sie sich häufig auf Spezialmärkten (z. B. im Maschinenbau) betätigen. In vielen Fällen jedoch verfügen kleine und mittlere Unternehmen nicht über die nötigen finanziellen Mittel, um ihre Erfindungen selbst in wirtschaftlich verwertbare Produkte und Verfahren umzusetzen. Insbesondere die erstmalige Kommerzialisierung finanziell besonders aufwendiger Basisinnovationen wird zumeist von Großunternehmen vorgenommen, die aufgrund ihrer Ressourcen eher die erforderliche Weiterentwicklung der Inventionen bis zur anschließenden Serienfertigung und Markteinführung leisten können. Großunternehmen sind auch eher in der Lage, kostspielige und besonders risikoreiche Grundlagenforschung zu betreiben und komplexe Infrastrukturtechniken für die öffentliche Hand zu entwickeln. Kleine und mittlere Unternehmen sind hingegen durch ihre größere Kundennähe und ihre größere Flexibilität stärker an der

*) Unter kleinen und mittleren Unternehmen werden im folgenden Unternehmen mit weniger als 200 Mio DM Umsatz oder 1 000 Beschäftigten verstanden.

Ausdifferenzierung neuer Technologien für verschiedene Anwendungsbereiche und Spezialmärkte beteiligt.

Neben den auf Spezialmärkte ausgerichteten kleinen und mittleren Unternehmen bilden Zulieferbetriebe einen wichtigen Teil der mittelständischen Wirtschaft. Hier ergeben sich aufgrund enger Lieferbeziehungen zwischen kleinen, mittleren und großen Unternehmen häufig auch Innovationsverflechtungen. Große Unternehmen sind bei der Produktion neuer Güter auf innovative Vorleistungen von mittelständischen Zulieferern angewiesen. Hohe Qualitätsanforderungen an Vorleistungen führen dabei zum Einsatz von Qualitätssicherungssystemen in Zulieferbetrieben.

Zulieferer werden daher zunehmend in die Innovationskonzepte der Großunternehmen mit einbezogen, um ihr Kreativitätspotential nutzbar zu machen und frühzeitig Abstimmungsprozesse einzuleiten (so z. B. in der Automobilindustrie). Dabei zeigt sich immer mehr, daß der technische Fortschritt vor allem durch eine frühzeitige Kooperation mehrerer Unternehmen aus verschiedenen Branchen und unterschiedlicher Größe unter Einbeziehung von Forschungseinrichtungen beschleunigt wird. Hierdurch kommt es auch zur Bündelung von Technologiepotentialen. Besonders wichtig ist dies dort, wo unterschiedliche Technikgebiete (z. B. Fertigungs- und Informationstechnik) vernetzt werden und die dabei auftretenden Schnittstellenprobleme gelöst werden müssen.

Um ihre Funktion im Innovationsprozeß erfüllen zu können, müssen kleine und mittlere Unternehmen erhebliche FuE-Aufwendungen tragen. Zu den FuE-Gesamtaufwendungen in der Wirtschaft trugen Unternehmen mit weniger als 1 000 Beschäftigten 1987 rd. 8 Mrd DM bei (vgl. Schaubild I/15). Bezogen auf die gesamte Wirtschaft (1987: rd. 44 Mrd DM) sind dies etwa 18 %.

An den Umsätzen gemessen sind die relativen FuE-Aufwendungen in den kleinen FuE-treibenden Unternehmen besonders hoch. Das Schaubild I/16 zeigt, daß die kleinen Unternehmen (unter 100 Beschäftigte) im Durchschnitt 6,1 % ihres Umsatzes für FuE ausgeben. Mit wachsender Unternehmensgröße verringert sich dieser Anteil auf rund 2,4 % in der Größenklasse von 500 bis unter 1 000 Beschäftigten. Bei Großunternehmen mit über 10 000 Beschäftigten verdoppelt er sich wieder auf 4,8 %. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich, wenn man die FuE-Aufwendungen auf die Beschäftigtenzahl bezieht. Während kleine Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten im Durchschnitt rund 10 100 DM je Beschäftigten für Forschung und Entwicklung aufwenden, sinkt der FuE-Aufwand bis zur Größenklasse von 500 bis 1 000 Beschäftigten auf knapp die Hälfte (rund 5 500 DM). In größeren Unternehmen steigt der FuE-Aufwand je Beschäftigten wieder an, bei Großunternehmen beträgt er rund 8 900 DM (vgl. Schaubild I/17).

Dieser „u-förmige" Verlauf der relativen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen nach Unternehmensgrößenklassen wird auch durch andere Untersuchungen belegt. Forschung und Entwicklung in kleinen Unternehmen verursachen also, bezogen auf deren Umsatz oder Beschäftigtenzahl, relativ mehr Kosten als in großen Unternehmen. Dies wird u. a. von den wissenschaftlichen Gutachtern, die mit der Begleitforschung zu den Forschungs- und Entwicklungspersonal-Fördermaßnahmen befaßt sind, darauf zurückgeführt, daß Forschung und Entwicklung einen Mindestaufwand erfordern, der auch von kleinen Unternehmen nicht unterschritten werden kann.

Obwohl FuE-treibende kleine und mittlere Unternehmen relativ hohe FuE-Aufwendungen tragen, können sie damit nur wenige FuE-Vorhaben durchführen, da jedes Projekt für sich betrachtet kostspielig ist. Die Gefahr eines existenzbedrohenden Mißerfolgs ist für sie größer als bei Großunternehmen, bei denen sich das Risiko zumeist über mehrere Vorhaben ausgleicht. Oft haben kleine und mittlere Unternehmen auch sowohl wegen des höheren Risikos als auch wegen der beschränkten Möglichkeiten beim Zugang zu den Kapitalmärkten Finanzierungsprobleme.

25 000 mittelständische Unternehmen forschen und entwickeln selbst

Vor 10 Jahren, als erstmals ein Konzept der Bundesregierung zur Forschungsförderung von kleinen und mittleren Unternehmen entwickelt wurde, war die Annahme weit verbreitet, daß nur wenige hundert mittelständische Firmen des Verarbeitenden Gewerbes FuE betrieben. Diese Annahme entspricht längst nicht mehr den Tatsachen. Heute forschen und entwickeln in der Bundesrepublik Deutschland, nicht zuletzt angeregt durch die Forschungs- und Entwicklungspersonalförderung des BMWi und BMFT, mindestens 25 000 kleine und mittlere Unternehmen, d. h. etwa jede dritte Firma im Produzierenden Gewerbe.

Auch die früher geäußerte Skepsis darüber, ob mittelständische Unternehmen hochentwickelte Technik sach- und zeitgerecht einführen könnten, ist nicht mehr angebracht. Hierzu haben verschiedene indirekt-spezifische Förderprogramme des BMFT in der Informations- und Fertigungstechnik beigetragen. Mittelständische Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, der Meß- und Regeltechnik und der Elektrotechnik, deren Marktposition z. T. vor einigen Jahren gefährdet schien (so z. B. im Maschinenbau), haben durch die rasche Nutzung der Mikroelektronik ihre Flexibilität und Wettbewerbsfähigkeit gestärkt und dadurch vielfach ihre Stellung am Weltmarkt ausbauen können.

Die Bilanz der bisherigen Forschungspolitik für den Mittelstand ist also positiv. Immer mehr kleine und mittlere Unternehmen haben erkannt, daß sie durch Kreativität und Innovationsfreude ihre Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit erhöhen können. Letzlich wird dies auch durch die Tatsache belegt, daß mehr als die Hälfte unserer Exporte mit technologieintensiven Produkten, die häufig aus mittelständisch strukturierten Branchen stammen, erzielt wird.

Schaubild I/15 (vgl. Tabelle I/18)

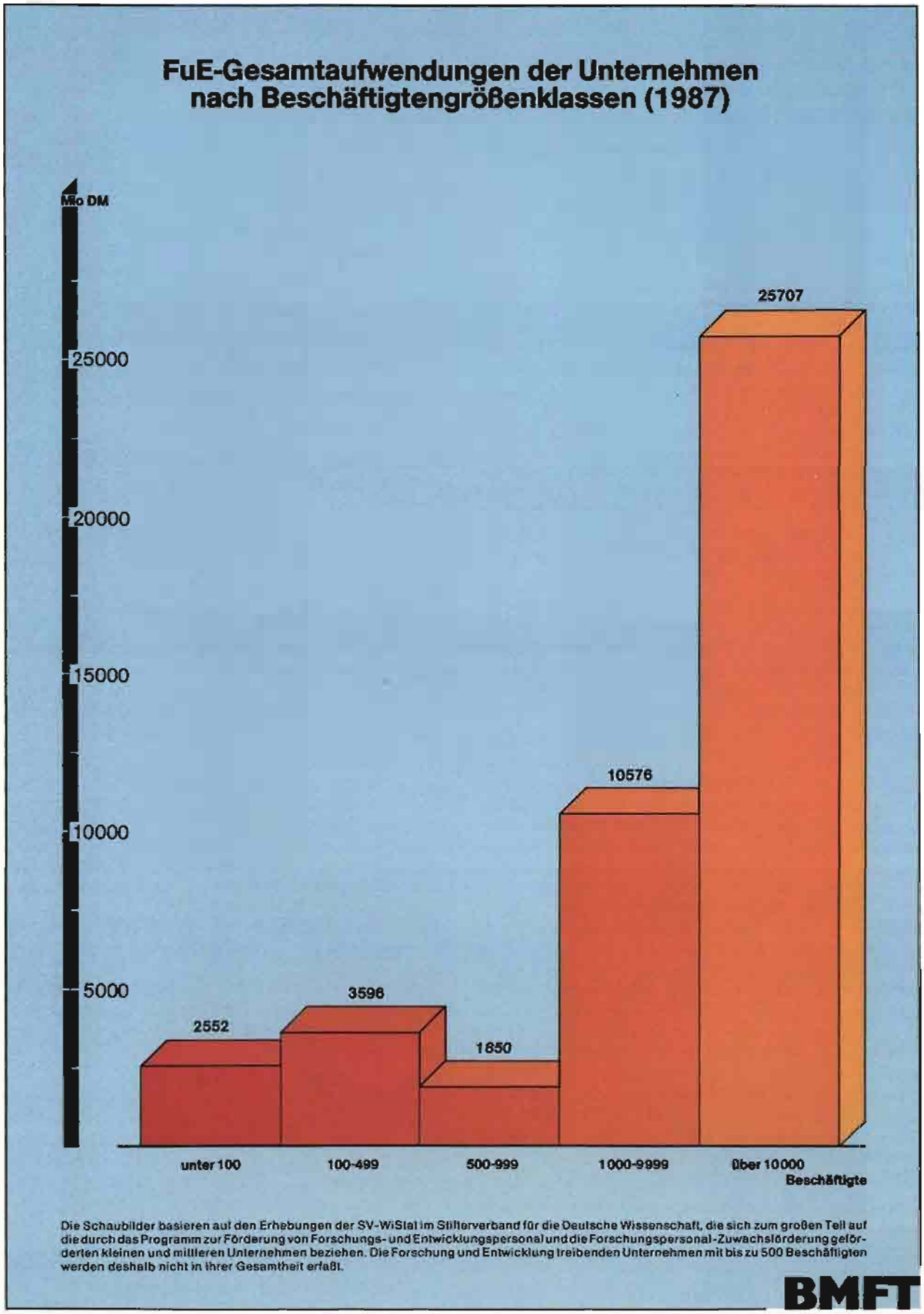


Schaubild I/16 (vgl. Tabelle VI/18)

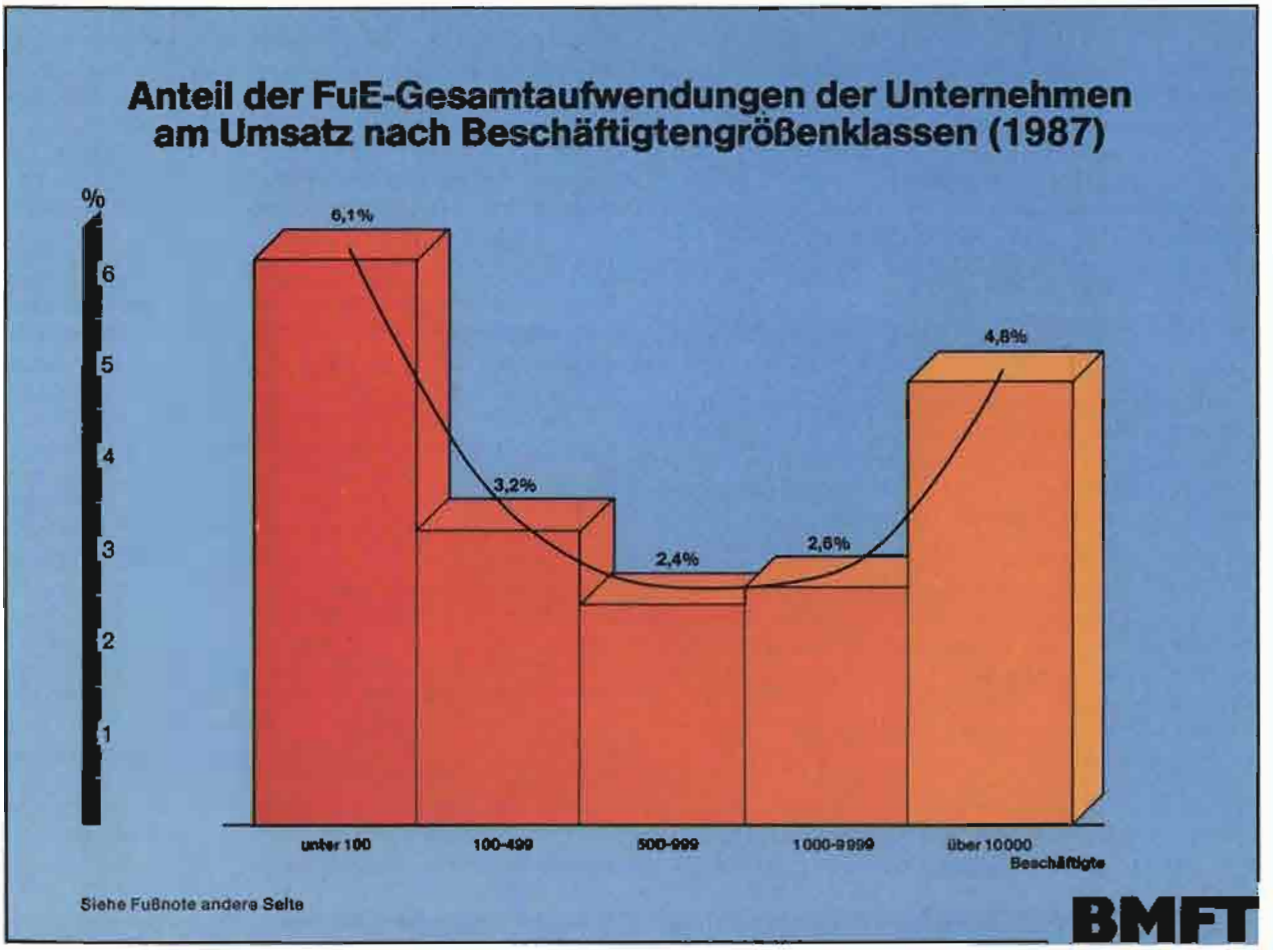
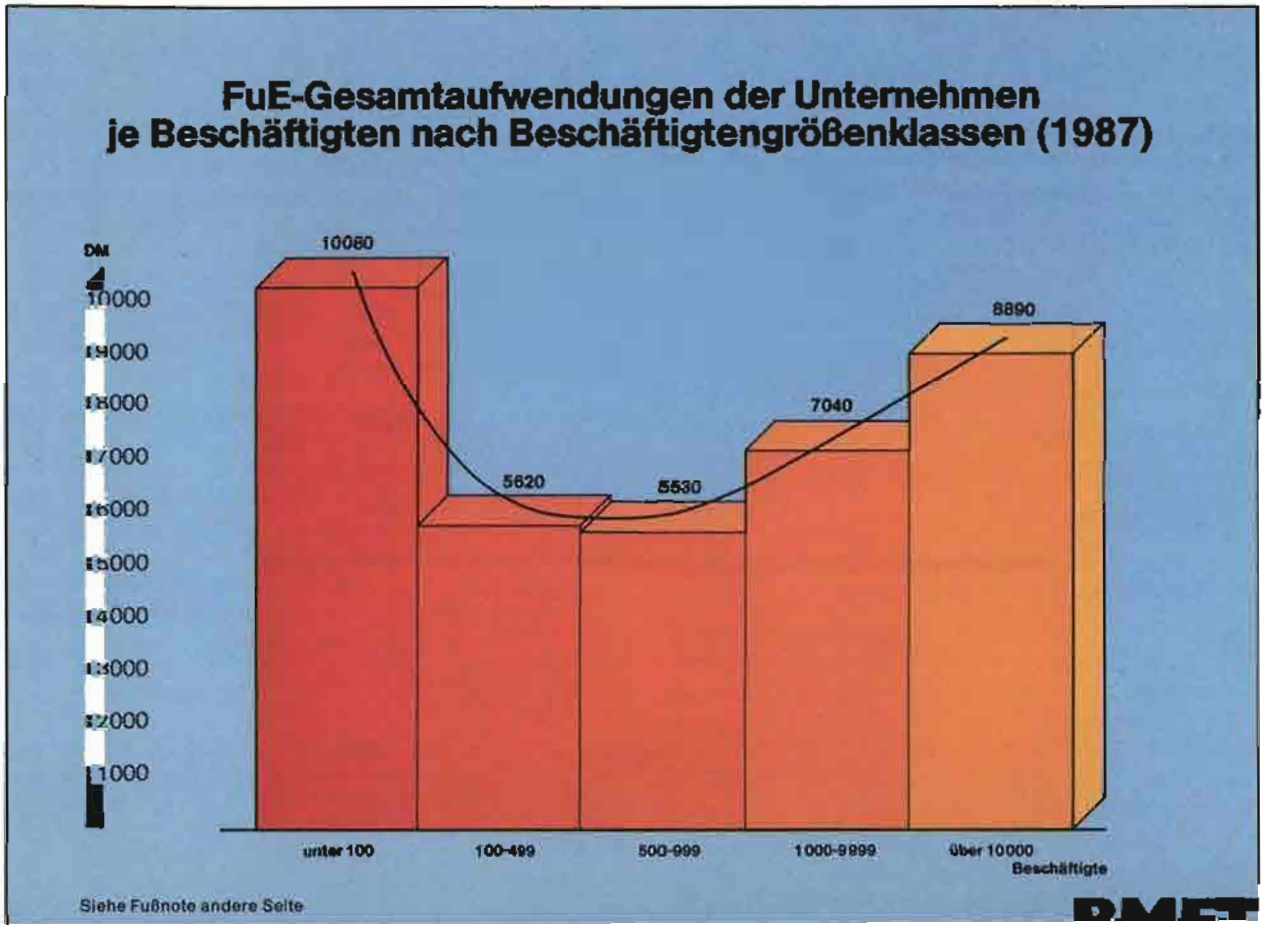


Schaubild I/17 (vgl. Tabelle VI/18)



Neues Konzept zur Forschungsförderung für kleine und mittlere Unternehmen vorgelegt

Nach einer Zwischenbilanz 1986 hat die Bundesregierung 1989 ein neues Gesamtkonzept zur Forschungsförderung für kleine und mittlere Unternehmen vorgelegt, das eine verläßliche Grundlage und Leitlinie für die mittelständische Wirtschaft bildet. Das Konzept der Bundesregierung zielt vor allem darauf ab, den kleinen und mittleren Unternehmen, insbesondere auch technologieorientierten Unternehmensgründern, die Technikentwicklung und -anwendung zu erleichtern, den Technologietransfer zu beschleunigen sowie die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft zu verbessern. Ein neuer Schwerpunkt wird mit einem mittelstandsorientierten Angebot an Information und Beratung auf neuen Technologiefeldern gesetzt. Auch werden die Bemühungen um eine innovationsgerechte Qualifizierung und innovationsfreundliche Rahmenbedingungen intensiviert.

Die Fördermaßnahmen sind im einzelnen in Tabelle I/21 und Schaubild I/18 dargestellt. Sie sind von vornherein zeitlich befristet; die Förderkonditionen sind in der Regel degressiv ausgestaltet. Regelmäßige Wirkungsanalysen tragen dazu bei, den Erfolg der jeweiligen Maßnahmen zu kontrollieren. Die wichtigsten Fördermaßnahmen werden im folgenden erläutert.

Verstärkte Förderung von Verbundvorhaben mit mittelständischer Beteiligung durch den BMFT

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 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 (wie z. B. Südkorea oder Taiwan), ausgesetzt.

Die wichtigsten Schlüsseltechnologien finden sich in folgenden Bereichen:

- Fertigungstechnik
- Informationstechnik
- Biotechnologie
- Lasertechnik.

Von ähnlicher branchenübergreifender Bedeutung ist die Entwicklung neuer Materialien.

Die Nutzung des in den neuen Schlüsseltechnologien liegenden Potentials erfordert erhebliche FuE-Aufwendungen. Auch ein vorausschauendes Technologiemanagement ist notwendig, damit z. B. die mit der Einführung neuer Technologien verbundenen Organisations- und Qualifikationsprobleme gemeistert werden können.

Im Rahmen seiner Fachprogramme unterstützt daher der BMFT kleine und mittlere Unternehmen bei der Entwicklung von Spitzentechnik im vorwettbewerblichen Bereich. Insbesondere der neue Förderansatz „Verbundforschung", bei dem mehrere Unternehmen und Forschungsinstitute zusammenarbeiten, schafft auch für kleine und mittlere Unternehmen die Chance, die Kooperation mit anderen Unternehmen und mit der Wissenschaft zu intensivieren.

Die Zahl der durch den BMFT geförderten Verbundvorhaben, an denen kleine und mittlere Unternehmen beteiligt sind, war 1988 fast dreieinhalbmal so groß wie 1984. Die an Verbundvorhaben beteiligten mittelständischen Betriebe erhielten 1988 mehr als 2,5 mal so viel an Fördermitteln wie 1984. Auch der Anteil der Fördermittel für Verbundprojekte am Gesamtvolumen der mittelstandsbezogenen Projektförderung ist im gleichen Zeitraum kräftig gestiegen und zwar von 23,5 % auf 47 %. Damit zeigt sich, daß kleine und mittlere Unternehmen zunehmend die Chance ergreifen, mit anderen Unternehmen und der Wissenschaft im Rahmen von Verbundprojekten im vorwettbewerblichen Bereich zusammenzuarbeiten.

In besonders starkem Umfang haben kleine und mittlere Unternehmen an Verbundvorhaben der Fertigungstechnik mitgewirkt. An rund 80 % aller Verbundvorhaben zwischen 1984 und 1988 waren mittelständische Unternehmen beteiligt. In diesen Verbundvorhaben werden Aufgaben der Montage und der Fertigungstechnologie in Angriff genommen. Um die Leistungsfähigkeit von Be- und Verarbeitungsprozessen zu steigern, sind insbesondere neue Fertigungstechnologien und Maschinen-Systeme erforderlich. Schwerpunkte sind umformende Fertigungsverfahren, Fertigungsverfahren für Verbundwerkstoffe und Hochleistungskeramiken sowie die Ultrapräzisionstechnik.

Mittelständische Betriebe sind auch an vielen Verbundprojekten in der Lasertechnik, die firmenübergreifende zukunftsorientierte Fragestellungen aufgreifen, beteiligt. Dies liegt insbesondere an der Schlüsselfunktion, die die Lasertechnik für viele Industriezweige einnimmt, und an der Größe dieser Wirtschaftszweige. Neben den Verfahren der Materialbearbeitung mit Lasern, die für alle Sektoren der metall- und kunststoffverarbeitenden Industrie von Interesse sind, werden in den Fördermaßnahmen des BMFT schwerpunktmäßig auch die Anwendungen in der Lasermeßtechnik berücksichtigt.

Insgesamt hat der BMFT das Niveau der mittelstandsbezogenen Projektförderung in Höhe von fast 200 Mio DM trotz der allgemeinen Rückführung der Projektförderung für die Wirtschaft beibehalten. Damit ist die Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen innerhalb der fachprogrammbezogenen direkten Projektförderung des BMFT deutlich gestiegen, während die Förderung von Großunternehmen durch den BMFT zwischen 1982 und 1988 fast halbiert wurde (Rückführung von 2,9 Mrd DM in 1982 auf 1,5 Mrd DM in 1988).

Um den Zugang für kleine und mittlere Unternehmen zur fachprogrammbezogenen Projektförderung des BMFT noch mehr zu erleichtern, sind weitere Verwal-

Tabelle I/21

Maßnahmen der Bundesregierung zur Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen im Zeitraum von 1982 bis 1990

— Mio DM —

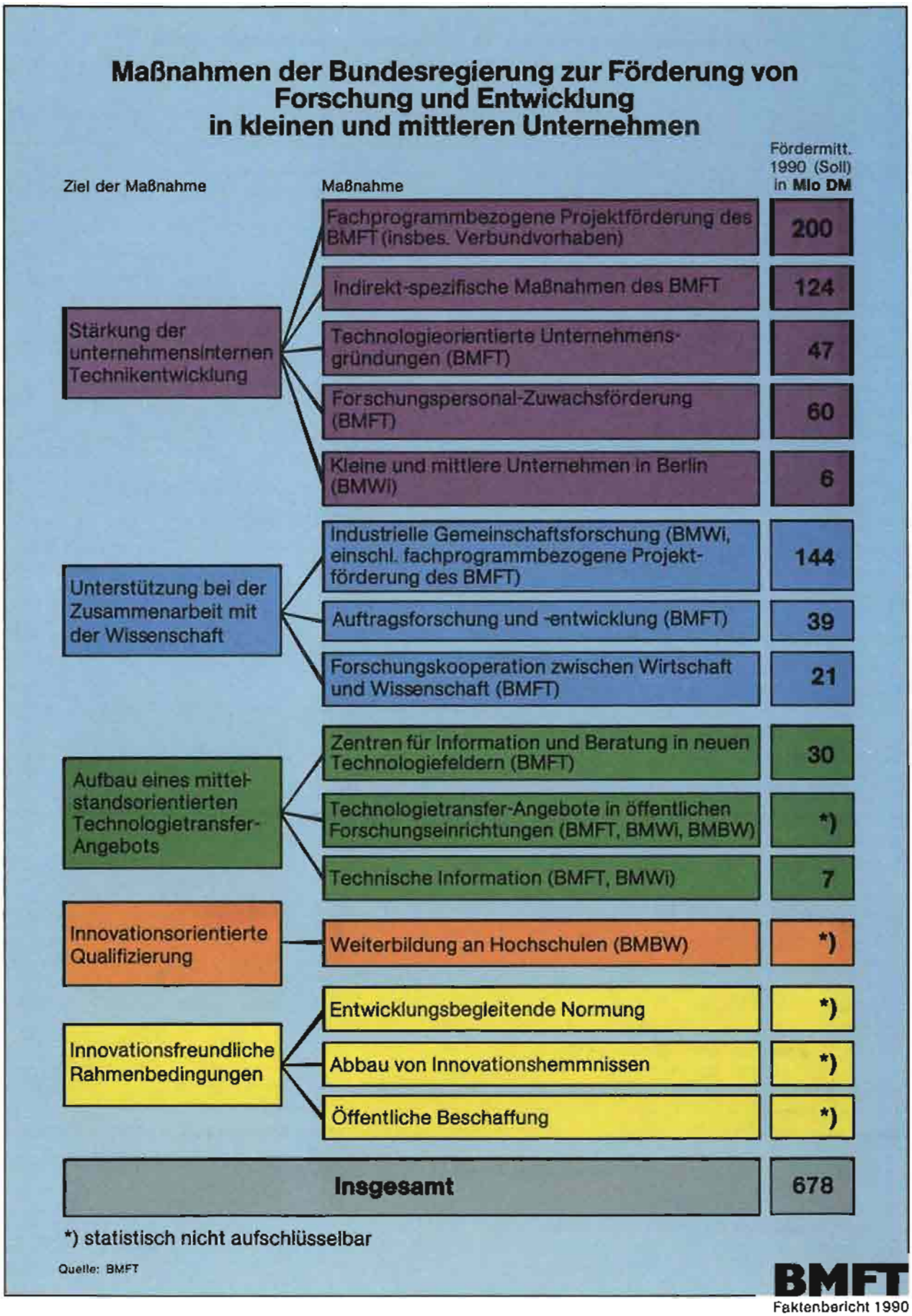
Ressort/Maßnahme/Weitere Fundstelle	1982	1985	1986	1987	1988	1989[2]	1990[2]
BMFT							
1 Fachprogrammbezogene Projektförderung	237,9	172,0	200,6	229,4	226,9	230[3]	230[3]
(darunter: Fachprogrammbezogene Projektförderung der industriellen Gemeinschaftsforschung); Teil II	(48,2)	(34,7)	(34,9)	(32,9)	(31,8)	(30)[3]	(30)[3]
2 Indirekt-spezifische Maßnahmen							
Sonderprogramm Mikroelektronik	75,3	14,5	0,1	—	—	—	—
Fertigungstechnik (CAD/CAM, Robotik, CIM); Teil II, 2.9	—	90,0	106,6	72,6	23,1	65	70
Informationstechnik (Mikroperipherik, Mikrosystemtechnik); Teil II, 2.9	—	1,2	10,0	17,7	17,2	29	31
Bioverfahrenstechnik; Teil II, 2.10	—	—	0,5	6,8	16,9	20	18
100 MW-Wind; Teil II, 2.5	—	—	—	—	—	1	5
3 Technologieorientierte Unternehmensgründungen; Teil II 2.19	6,0	36,5	40,3	42,8	37,3	50	47
4 Forschungspersonal-Zuwachsförderung; Teil II, 2.19	—	1,7	40,3	56,8	67,1	55	6
5 Auftragsforschung und -entwicklung; Teil II, 2.19	13,0	40,0	50,6	49,1	63,3	58	39
6 Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft; Teil II, 2.19	—	2,0	7,4	13,4	14,5	21	21
7 Zentren für Information und Beratung; Teil II, 2.5, 2.9, 2.11	—	—	—	36,4	34,3	27	30[3]
8 Technologietransfer und Fachinformationen; Teil II, 2.20	8,9	6,8	6,8	4,6	5,7	7	—
Summe BMFT	341,1	364,7	463,2	529,6	506,3	562	551
BMWi							
1 Industrielle Gemeinschaftsforschung; Teil II, 2.19	83,5	94,8	96,8	101,8	102,0	109	114
2 Personalkostenzuschuß; Teil II, 2.19	390,0	380,0	368,0	192,4	134,6	50[4]	—
3 Technologische Erstinnovation	9,9	—	—	—	—	—	—
4 Förderung von Forschung und Entwicklung bei kleinen und mittleren Unternehmen in Berlin; Teil II, 2.19	6,3	8,0	8,4	6,0	5,8	7	6
5 Modellvorhaben zum Technologietransfer (einschl. Patentauslegestellen); Teil II, 2.19	—	—	—	—	—	7	7
Summe BMWi	489,7	482,8	473,2	300,2	242,4	173	127
Insgesamt	**830,8**	**847,5**	**936,4**	**829,8**	**748,5**	**735**	**678**

[1]) Berücksichtigt sind nur die Teilansätze, die kleinen und mittleren Unternehmen zufließen.
[2]) Soll.
[3]) Schätzung.
[4]) Geschätztes Ausgabevolumen für Restabwicklung.

Quelle: BMFT

Rundungsdifferenzen

Schaubild I/18



tungsvereinfachungen durch die „NKFT 88" (Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des BMFT an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben) am 1. Januar 1989 eingeführt worden. Danach können mittelständische Unternehmen im Rahmen der fachprogrammbezogenen Projektförderung ihre Forschungs- und Entwicklungsvorhaben nach einem vereinfachten pauschalierten Verfahren abrechnen. Es sieht vor, daß einfach zu ermittelnde Kostenarten (wie z. B. Material-, Personal- oder Reisekosten) als Einzelkosten verrechenbar sind und die schwieriger zu erfassenden Kostenarten (wie z. B. Material- und Personalgemeinkosten, Kosten innerbetrieblicher Leistungen, Verwaltungskosten) durch eine Pauschale von 120 % auf die Bruttolöhne und -gehälter abgegolten werden können. Damit wird mittelständischen Betrieben, die häufig nicht über ein ausgebautes Rechnungswesen verfügen, der Zugang zur Projektförderung in den Fachprogrammen des BMFT erleichtert.

Indirekt-spezifische Förderung des BMFT zur Überwindung von Diffusionshemmnissen

Mit dem Sonderprogramm zur Anwendung der Mikroelektronik von 1982 bis 1984 entwickelte der BMFT einen neuen Fördertyp, die indirekt-spezifische Förderung. Unter indirekt-spezifischer Förderung werden Maßnahmen verstanden, bei denen auf bestimmten, gesamtwirtschaftlich bedeutsamen Technologiegebieten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben nach einem stark vereinfachten Förderverfahren breitenwirksam und zeitlich befristet gefördert werden.

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 auf den Feldern Informations-, Fertigungs-, Energie- und Bioverfahrenstechnik angewandt. Die wichtigsten derzeit laufenden Programme dienen der Einführung und Weiterentwicklung der rechnerintegrierten Fertigung und der Mikrosystemtechnik.

Rechnerintegrierte Fertigung

Mitte 1988 hat der BMFT das indirekt-spezifische Programm zur Anwendung von rechnerintegrierter Fertigung (CIM — Computer Integrated Manufacturing) gestartet (s. auch Teil II, Kapitel 2.9). Unter rechnerintegrierter Fertigung versteht man die informationstechnische Verknüpfung aller mit der Fertigung zusammenhängenden Betriebsbereiche eines Unternehmens. Durch rechnerintegrierte Fertigung kann der Fertigungsprozeß in seiner Gesamtheit verbessert werden, da durch eine derartige Verknüpfung Produktivität, Qualität und Flexibilität gesteigert werden können.

Für die Anwendung von CIM gibt es keine fertigen Gesamtlösungen, die nur zu kaufen und anzuwenden wären. Zunächst sind für jedes Unternehmen — ausgehend von der Unternehmensstrategie — u. a. die Abläufe, die Organisation und die vorhandenen Produktionseinrichtungen zu analysieren, zu bewerten und ein Konzept für die Anwendung von CIM zu erarbeiten. Diese Vorarbeiten erfordern bereits einen erheblichen Aufwand, ohne daß sofort ein entsprechender Nutzen entsteht. Danach kommt es darauf an, angebotene CIM-Komponenten zu untersuchen, betriebsspezifisch auszuwählen, ggf. weiterzuentwikkeln und in ersten Schritten anzuwenden. Externe Beratung und Schulung von Mitarbeitern sind hierbei notwendig, möglicherweise auch neue Lösungen im Personalbereich. Das Förderkonzept trägt dem Rechnung. Gefördert werden Entwicklungsarbeiten zur Vorbereitung und Einführung einer rechnerintegrierten Fertigung in den Unternehmen. Der Fördersatz beträgt — wie bei indirekt-spezifischen Maßnahmen üblich — 40 %, der Förderhöchstbetrag 300 TDM. Auch Kosten für die Einbindung von externem Knowhow, etwa zur Beratung, Mitarbeiterschulung und Softwareanpassung, sind Gegenstand der Förderung.

Das Programm wurde von sehr vielen Unternehmen in Anspruch genommen: Es wurden fast 1 800 Anträge gestellt. Gefördert werden Forschungsvorhaben bei über 1 200 Unternehmen; davon sind gut 90 % kleine und mittlere Unternehmen.

Mikrosystemtechnik

Das indirekt-spezifische Programm „Mikrosystemtechnik" ist Anfang 1990 gestartet worden (s. auch Teil II, Kapitel 2.9). Mikrosysteme sind miniaturisierte Produkte, die eigenständig Daten erfassen, auswerten und Aktionen durchführen können. Sensoren entsprechen den menschlichen Sinnen, die Signalverarbeitung dem Gehirn und Aktoren den Gliedmaßen. Die Verknüpfung von Sensoren, Signalverarbeitung und Aktoren zu Mikrosystemen kann auf individuelle Anwenderwünsche zugeschnitten werden. Durch Mikrosystemtechnik haben gerade kleine und mittlere Unternehmen die Chance, ihre Leistungsfähigkeit zu stärken und dadurch Markterfolge zu sichern. Bei der Entwicklung und Fertigung von Mikrosystemen kommen Mikrotechniken, wie z. B. Mikroelektronik, Mikromechanik, Mikrooptik und Systemtechniken zum Einsatz. Die Kombination dieser Techniken verspricht ein großes Potential für Produktinnovationen in einer Vielzahl von Bereichen (Umwelt-, Sicherheits-, Meß-, Medizin-, Kommunikationstechnik u. a.). Ansatzpunkt der indirekt-spezifischen Förderung ist die Entwicklung von Prototypen. Gefördert werden auch Aufträge an Dritte zur Qualifizierung und Organisationsanpassung, damit die Voraussetzungen für die rasche Entwicklung, Produktion und Markteinführung des neuen Produkts geschaffen werden können. Mit der besonderen Berücksichtigung von Joint-Venture-Unternehmen wird zum Ausbau des Angebots von technischen Dienstleistungen beigetragen.

Der Fördersatz beträgt 40 %, der Förderhöchstbetrag 400 TDM pro Unternehmen. Erstmals für die indirektspezifische Förderung wird auch ein Anreiz für zwischenbetriebliche Kooperationen gewährt, da hierbei einerseits besondere Schwierigkeiten auftreten und sich andererseits durch Kooperation die Entwicklungskosten und Investitionen auf mehrere Unternehmen verteilen und damit die Risiken streuen lassen (Förderhöchstbetrag bei Joint-Ventures pro Unternehmen: 800 TDM bzw. 1,2 Mio pro Kooperationsvorhaben mit einem Joint-Venture-Unternehmen).

Unterstützung von technologieorientierten Unternehmensgründungen durch den BMFT

In einer hochentwickelten Volkswirtschaft ist gerade der Markteintritt junger Unternehmen, die neue Technologien einsetzen, für die dynamische Entwicklung und die Belebung des Wettbewerbs von vitaler Bedeutung. Der 1983 gestartete Modellversuch zur Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen hat gezeigt, daß es auch in der Bundesrepublik Deutschland ein beträchtliches Reservoir an technisch anspruchsvollen Gründungsprojekten gibt, das — unter Zugrundelegung der Anforderungen des Modellversuchs — auf etwa 150 Gründer pro Jahr geschätzt wird. Deutlich wurde allerdings auch, daß private Risikokapitalgeber sich noch nicht in hinreichendem Umfang an der Finanzierung von technologieorientierten Unternehmensgründungen beteiligen. Dies gilt insbesondere für die FuE-Phase, in der neben dem hohen Risiko die Beratungs- und Managementhilfen besonders aufwendig und noch keine Einnahmen zu erwarten sind.

Um den bestehenden Unzulänglichkeiten entgegenzuwirken und das Potential für technologieorientierte Unternehmensgründungen stärker auszuschöpfen, hat der BMFT 1989 mit einem neuen, nunmehr bundesweit angelegten Modellversuch „Beteiligungskapital für junge Technologieunternehmen" (vgl. auch Teil II, Kapitel 2.19) begonnen. Hierbei werden Kapitalbeteiligungsgesellschaften, Venture-Capital-Gesellschaften und sonstigen Beteiligungsgebern Anreize geboten, sich in jungen Technologieunternehmen auch in der FuE-Phase zu engagieren. Von 1989 bis 1994 werden mit Hilfe des BMFT bis zu 300 Mio DM an Beteiligungskapital durch Einschaltung der Kreditanstalt für Wiederaufbau und der Deutschen Ausgleichsbank zur Verfügung stehen. Der BMFT übernimmt dabei die Zinsen für die am Kapitalmarkt aufgenommenen Mittel und beteiligt sich am Ausfallrisiko für die Beteiligungen.

Unterstützung der mittelständischen Wirtschaft bei der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft

In einer Zeit wachsender Innovationsdynamik und kürzerer Produktzyklen steigen die Anforderungen an den Technologietransfer. Um angesichts knapper Ressourcen möglichst viele mittelständische Betriebe an neue Technologien heranzuführen, kommt es darauf an, den Technologietransfer möglichst effizient zu organisieren. Soweit wie möglich sollte breitenwirksamer Technologietransfer frühzeitig, also begleitend zur Entwicklung neuer Technologien stattfinden. Dies ist bei den bereits geschilderten Verbundvorhaben der Fall, die ein Hauptinstrument zur Förderung der frühzeitigen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und mittelständischer Wirtschaft sind. Wichtig ist in Zukunft, daß die im Rahmen der Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung erfolgte Ausweitung der Grundlagenforschung um vermehrte Technologietransfer-Aktivitäten ergänzt wird, so daß es zu einer raschen Umsetzung von Grundlagenwissen kommt.

Eine wichtige Herausforderung für kleine und mittlere Unternehmen stellen die noch bestehenden Barrieren bei der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft dar. Schwierigkeiten haben kleine und mittlere Unternehmen oft bei der genauen Eingrenzung des technologischen Problems und der Suche nach dem geeigneten Ansprechpartner in der Wissenschaft. Umgekehrt zielt Forschung in öffentlichen Forschungseinrichtungen in erster Linie auf Erkenntnisgewinnung, so daß ihre Ergebnisse nicht ohne besondere Anpassungsschritte kommerziell genutzt werden können.

Die wachsende Komplexität des Innovationsprozeses, die zunehmende Vernetzung unterschiedlicher Technologiegebiete (z. B. Informationstechnik und Biotechnologie) und die dabei auftretenden Technologietransfer-Probleme machen eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und mittelständischer Wirtschaft notwendig.

Die Bundesregierung hilft daher kleinen und mittleren Unternehmen vor allem durch:

— Stärkung der vom BMWi geförderten industriellen Gemeinschaftsforschung (s. auch Teil II, Kapitel 2.19). Wie langjährige positive Erfahrungen zeigen, trägt die industrielle Gemeinschaftsforschung dazu bei, daß kleine und mittlere Unternehmen trotz ihrer strukturbedingten Nachteile den Zugang zu Forschung und Entwicklung durch gemeinschaftliche Problemlösungen finden. Dem Grundgedanken der gemeinschaftlichen Forschung entsprechend wird auf Branchenebene der Weg über die industrielle Gemeinschaftsforschung insbesondere dann gesucht, wenn die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in produktfernen Bereichen, z. B. in der Produktions-, Verfahrens- oder Analysetechnik liegen. Sie bietet damit kleinen und mittleren Unternehmen die Möglichkeit, ihre Produkt- und Verfahrensinnovationen auf gesicherte wissenschaftliche Grundlagen zu stellen.

  In der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AIF) in Köln haben sich 96 Forschungsvereinigungen aus 34 Industriezweigen zusammengeschlossen. Diese Forschungsvereinigungen unterhalten 63 eigene Institute und arbeiten darüber hinaus mit Hochschulinstituten, Max-Planck-Instituten, Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, den Bundesforschungsanstalten u. a. zusammen. Kleine und mittlere Unternehmen kooperieren also mit Instituten der Gemeinschaftsforschung und mit der Wissenschaft. Neben der Förderung der AIF durch den BMWi werden Projekte der Institute der Mitgliedsvereini-

gungen der AIF auch durch den BMFT und einzelne Bundesländer unterstützt.

- die Neukonzeption des BMFT-Programms „Auftragsforschung und -entwicklung" und seine Fortführung bis Ende 1991 (s. auch Teil II, Kapitel 2.19). Viele FuE-Probleme lassen sich wegen fehlender FuE-Kapazitäten oder fehlender Spezialkenntnisse nicht im eigenen Unternehmen lösen. In diesen Fällen ist die Beauftragung externer Forschungseinrichtungen ein erfolgversprechender Weg. Um kleinen und mittleren Unternehmen den Zugang zu neuen Produkt- und Verfahrenstechnologien zu erleichtern, bezuschußt der BMFT daher FuE-Aufträge. Mit der 1988 in Kraft getretenen neuen Richtlinie soll erreicht werden, daß kleine und mittlere Unternehmen stärker als bisher die Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Ingenieurbüros suchen. Daneben wurde die Mehrfachförderung eingeschränkt und eine Förderhöchstsumme eingeführt, um die Anstoßwirkung des Programms stärker herauszustellen.
- die Fortführung des BMFT-Programms „Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft" bis Ende 1991 (s. auch Teil II, Kapitel 2.19). Die Förderung von Forschungskooperationen setzt, ähnlich wie beim Programm „Auftragsforschung und -entwicklung", bei den unternehmensspezifischen Forschungs- und Entwicklungsproblemen an, die intern nur unter erheblichem Aufwand gelöst werden könnten. Allerdings wird hier ein anderer Weg zur Lösung dieser Probleme eingeschlagen, durch den speziell der Technologietransfer „über Köpfe" gestärkt werden soll. Unternehmen können aus diesem Programm einen degressiv gestalteten, pauschalen Zuschuß durch den BMFT erhalten, wenn sie Nachwuchswissenschaftler für eine bestimmte Frist (maximal 3 Jahre) an Forschungseinrichtungen zur Durchführung von unternehmensbezogener Forschung und Entwicklung entsenden. Hierdurch soll die befristete Entsendung von Wissenschaftlern aus der Industrie in Forschungseinrichtungen als Modell für die Wirtschaft interessant werden, damit die Bereiche Wissenschaft und Wirtschaft offener und durchlässiger werden.
- eine Stärkung der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) durch den BMFT (s. auch Teil II, Kapitel 2.1). Die Forschungskapazitäten der FhG umfassen inzwischen 35 Einrichtungen mit 6 000 Mitarbeitern. Sie stehen insbesondere auch mittelständischen Unternehmen für die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren oder die Modernisierung der organisatorischen und technischen Betriebsstrukturen zur Verfügung. Forschungsaufträge an die FhG sind häufig Kooperationsprojekte, wobei Teilaufgaben vom Unternehmen selbst durchgeführt werden. Bei den FuE-Aufträgen der Wirtschaft an die FhG entfielen 1988 rd. 50 % auf kleine und mittlere Unternehmen mit weniger als 500 Mio DM Umsatz.

  Neben der Vertragsforschung bietet die FhG auch FuE-Dienstleistungen an. Ein wichtiges Beispiel ist die Erfinderberatung durch die Patentstelle für die Deutsche Forschung in München. Um die Forschungs- und Service-Infrastruktur für kleine und mittlere Unternehmen auszubauen, unterstützt der BMFT die FhG zukünftig stärker bei grundlegender Vorlaufforschung für mittelstandsspezifische Probleme (z. B. rechnergestützte Qualitätssicherung), bei der Heranführung von kleinen und mittleren Unternehmen an neue Technik (z. B. durch Demonstrationszentren) und bei der Anpassung an den EG-Binnenmarkt (z. B. Entwicklung einer EG-Norm für Bau-Ausrüster).

Beschaffung von technischen Informationen

Ein großes Problem für kleine und mittlere Unternehmen ist die Beschaffung von Informationen über neue Techniken. Mittelständische Unternehmen verfügen zwar über ein reiches eigenes Fachwissen sowie gute Informationsquellen wie z. B. Kunden, Lieferanten, Messen und Fachzeitschriften. Angesichts des schnellen wirtschaftlichen und technologischen Fortschritts sind sie aber zunehmend auf zusätzliche, extern gewonnene naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse angewiesen. Eine stärkere Nutzung des „Rohstoffs Information" durch die mittelständische Wirtschaft wird über das in Kürze erscheinende neue Fachinformationsprogramm des BMFT angestrebt (vgl. auch Teil II, Kapitel 2.20).

Um kleinen und mittleren Unternehmen die Nutzung externen technischen Wissens stärker als bisher zu ermöglichen, fördert das BMWi Modellvorhaben zur Beschleunigung des Technologietransfers, die dazu beitragen sollen, Aufbereitung, Bereitstellung, Bearbeitung und Umsetzung technischen Wissens zu verbessern. Dabei stehen unternehmensübergreifende Ansätze, die auf eine Stärkung der technologischen Infrastruktur abzielen, im Vordergrund (s. auch Teil II, Kapitel 2.19). Auch eine bedarfsgerechte Erschließung des noch weitgehend brachliegenden Wissensvorrats der in den Patentschriften enthaltenen technischen Informationen für kleine und mittlere Unternehmen wird durch den BMWi gefördert.

Unterstützung von Zentren für Information und Beratung in neuen Technologiefeldern durch den BMFT

Die modellhafte und befristete Unterstützung sog. Zentren für Information und Beratung in neuen Technologiefeldern durch den BMFT ist ein neuartiger Ansatz zur Förderung des Technologietransfers in kleine und mittlere Unternehmen (s. auch Teil II, Kapitel 2.5, 2.9, 2.11). In ihnen wird kleinen und mittleren Unternehmen „Schlüsseltechnik zum Anfassen" präsentiert, um so Informationsdefizite zu beseitigen und das jeweilige Einstiegrisiko in die neue Technologie zu mindern. Das Technologietransfer-Angebot umfaßt dabei das gesamte Spektrum von der reinen Information über eine neue Technik und ihr Anwendungspotential bis hin zur herstellerneutralen Beratung und Demonstration der Anwendung, gekoppelt mit einem Schulungsangebot. Erste Erfahrungen wurden in der Informationstechnik mit dem Dickschicht- und Dünnschichtlabor sowie in der Fertigungstechnik mit dem

CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing)-Labor gesammelt. Neu eingerichtet werden z. B. 16 CIM-Zentren und 7 Zentren für Faserverbundwerkstoffe.

Die Zentren werden, wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, intensiv von mittelständischen Betrieben genutzt. Das CAD/CAM-Labor beim Kernforschungszentrum Karlsruhe hatte beispielsweise zwischen 1984 und 1989 gut 22 000 Besucher. In den 1989 eingerichteten CIM-Zentren nahmen bis Ende 1989 bereits fast 3 000 Besucher an den (nahezu 200) Seminaren teil. Auch das 1986 eingerichtete Mikrocomputer-Zentrum bei der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung in Birlinghoven verzeichnete bis Ende 1989 weit über 8 000 Besucher. Es fanden dabei gut 3 000 Einzelberatungen in bezug auf Einsatz und Auswahl von Personalcomputern statt.

Handwerk vor besonderen technologischen Herausforderungen

Vor besonderen technologischen Herausforderungen im Innovationsprozeß steht das Handwerk. Etwa 10 % der rd. 500 000 Handwerksbetriebe mit 2,9 Mio Beschäftigten befaßt sich mit Forschung oder zumindest mit Entwicklungsaufgaben. Neue Technologien wirken in immer stärkerem Maße auf nahezu alle Handwerksberufe ein. Das Handwerk ist zugleich Anwender, Vermittler und Anbieter neuer Technologien. So nutzt es z. B. moderne computergesteuerte Werkzeugmaschinen, leistet Kundendienstaufgaben etwa für Hersteller moderner Heizungsanlagen oder bietet selbstentwickelte innovative Produkte und Verfahren an. Insbesondere als Anwender neuer Technologien wird das Handwerk in starkem Maße mit dem schnellen technischen Wandel konfrontiert.

Das Handwerk hat sich diesen Herausforderungen gestellt und vielfältige Initiativen ergriffen, um die von neuen Technologien ausgehenden Chancen zu nutzen. So wurde 1985 ein Technologiebeirat des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (ZDH) gebildet, der sich insbesondere mit den Auswirkungen moderner Technologien auf das Handwerk beschäftigt.

Der BMWi unterstützt das Handwerk seit langem bei seinen Bemühungen zur Leistungssteigerung und überbetrieblichen Ausbildung. Dabei wird in zunehmendem Maße den Problemen der Anwendung neuer Technik Rechnung getragen. U. a. wird Unternehmern und Führungskräften in Lehrgängen Führungs- und Entscheidungswissen in neuen Techniken vermittelt, werden Forschungsinstitute (z. B. das Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Universität Hannover), die sich mit der technologischen Entwicklung im Handwerk beschäftigen, und überbetriebliche Fort- und Weiterbildungsstätten gefördert; für die Zukunft ist ein sukzessiver Ausbau dieser Berufsbildungsstätten zu modernen Technologiezentren geplant.

Der BMFT fördert vor allem Gemeinschaftsprojekte des Handwerks, an deren FuE-Ergebnisse viele Unternehmen Interesse haben und die zur Beschleunigung des Technologietransfers beitragen. Beispiele sind die Projekte Tischlerhandwerk, Denkmalpflege und Vorhaben des 1987 eingerichteten Trainings- und Informationszentrums für neue Technologien beim Metall- und Technologiezentrum Koblenz. Darüber hinaus unterstützt der BMFT die „Technologie-Offensive" des ZDH. Zunächst wurden vom BMFT geförderte Studien in Auftrag gegeben, in denen untersucht wurde, in welcher Weise sich die neuen Technologien auf die einzelnen Handwerkszweige auswirken und welche Maßnahmen erforderlich sind, damit das Handwerk mit den neuesten Technologien zukunftsorientiert und wirtschaftlich arbeiten kann. Sie werden gegenwärtig von den zuständigen Gremien des Handwerks im Hinblick darauf beraten, wie sie in den einzelnen Bereichen umgesetzt werden können. So ist z. B. eine Projektidee entstanden, die auf die Einrichtung eines Informations- und Datenbankdienstes der Handwerkskammern abzielt.

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.

Eine führende Rolle bei der Methodenentwicklung im Bereich der Wissenschafts- und Technologieindikatoren spielt die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Seit 25 Jahren führt sie Erhebungen zu Forschung und Entwicklung in ihren Mitgliedstaaten durch und bildet ein Forum für die internationale Diskussion neuer Ansätze zur „Messung" von Forschungsleistungen.

Für den Bereich der input-Statistiken, die im wesentlichen die finanziellen und personellen Ressourcen betreffen, wurden bereits in den siebziger Jahren international vereinbarte Richtlinien herausgegeben (vgl. Frascati-Handbuch 1980, Paris 1981). Im Verlauf der letzten Jahre wurden zu den traditionellen input-Statistiken auch sogenannte output-Statistiken (z. B. Patentdaten, Daten zur Technologischen Zahlungsbilanz sowie bibliometrische Indikatoren) in die methodische Arbeit und Berichterstattung der OECD einbezogen. Da der größte Teil dieser Indikatoren jedoch noch in experimentellem Stadium ist, soll hier vor allem auf die gut eingeführten Daten über die FuE-Ausgaben und das Forschungspersonal Bezug genommen werden.

Auch die Europäischen Gemeinschaften (EG) führen regelmäßig FuE-Erhebungen durch. Während die OECD die in einem Land für Forschung und Entwicklung tatsächlich eingesetzten Mittel (Bruttoinlandsausgaben) erhebt, beziehen sich die Angaben der EG auf die für FuE veranschlagten Haushaltsmittel. Allerdings veröffentlicht auch die OECD Daten über die staatliche Finanzierung von Forschung und Entwicklung, die mit denen der EG vergleichbar sind und —

wie auch dort — in einer sozio-ökonomischen Gliederung nach Forschungszielen darstellbar sind. Im Rahmen internationaler Vergleiche haben diese Daten den Vorzug, daß sie insbesondere auch die Länder USA und Japan berücksichtigen.

Das Erhebungsprogramm der OECD ist relativ umfangreich und differenziert. Der sich daraus ergebende zeitliche Abstand zwischen Erhebung und Berichterstattung konnte in der Vergangenheit unter anderem mit Hilfe des Einsatzes moderner Datenverarbeitungsmethoden verringert werden. Darüber hinaus tragen Schätzungen wichtiger Daten zur Aktualität des bereitgestellten Datenmaterials bei. Die folgenden Darstellungen enthalten Daten aus abgeschlossenen Erhebungen bis 1987 und vorläufige Angaben für die folgenden Jahre, sofern diese für die überwiegende Zahl der betrachteten Staaten verfügbar waren. Wie in früheren Berichten beziehen sie sich neben der Bundesrepublik Deutschland auf die Staaten Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Japan, USA und Kanada (Daten für weitere Länder enthält der Teil VI, vgl. Tabelle VI/25 und VI/38).

Zu den im internationalen Vergleich gebräuchlichsten Kennzahlen gehört der Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt eines Landes. In den letzten Jahren ist dieser Anteil in den großen Industriestaaten zum Teil erheblich gestiegen. Am deutlichsten zeigt sich dies am Beispiel Japans, kaum weniger deutlich jedoch bei der Bundesrepublik Deutschland und den USA. Lag der Anteil Japans 1975 noch bei 2,0 %, so beträgt er 1987 2,9 %. Die Bundesrepublik Deutschland vergrößerte ihren Anteil im gleichen Zeitraum von 2,2 % auf ebenfalls 2,9 %, während die USA diesen Wert ausgehend von 2,3 % im Jahre 1975 erreichten. Die Bundesrepublik Deutschland hat damit ihre hervorragende Position des Jahres 1985 nicht nur behaupten, sondern sogar ausbauen können (vgl. Tabelle I/22); die 1987 im Hochschulsektor der Bundesrepublik Deutschland durchgeführte Methodenrevision hat dabei auf die quantitative Entwicklung nur einen untergeordneten Einfluß.

Unter den übrigen Staaten hat vor allem Italien den Anteil seiner Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttosozialprodukt — wenn

Tabelle I/22
(vgl. Tabelle VI/25)

Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) in ausgewählten Staaten

Staat	1975	1981	1985	1987	1988[1]	1989[1]
	— in Mio $[2] —					
Bundesrepublik Deutschland	7 137	14 443	19 984	23 211[3]	24 711	27 271
Frankreich	4 953	10 239[3]	14 571	16 343	17 598	19 337
Großbritannien[4]	6 074	11 547	14 232	16 203	.	.
Italien	2 076	4 344	7 015	8 320	10 044	10 137
Niederlande	1 496	2 642[3]	3 437	4 166	.	.
Japan[5]	9 988	24 259	40 064	46 118	.	.
USA	36 724	73 678	115 868	129 951	136 979	144 668
Kanada	1 659	3 630	5 499	5 994	6 335	6 704
	— in % des BIP[6] —					
Bundesrepublik Deutschland	*2,2*	*2,4*	*2,7*	*2,9[3]*	*2,8*	*2,9*
Frankreich	*1,8*	*2,0[3]*	*2,3*	*2,3*	*2,3*	*2,3*
Großbritannien[4]	*2,2*	*2,4*	*2,3*	*2,3*	.	.
Italien	*0,8*	*0,9*	*1,1*	*1,2*	*1,3*	*1,3*
Niederlande	*2,0*	*2,0[3]*	*2,1*	*2,3*	.	.
Japan[5]	*2,0*	*2,3*	*2,8*	*2,9*	.	.
USA	*2,3*	*2,5*	*2,9*	*2,9*	*2,9*	*2,8*
Kanada	*1,1*	*1,2*	*1,4*	*1,4*	*1,3*	*1,3*

[1]) 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]) Zeitreihenbruch.
[4]) 1981 nationales Ergebnis, angepaßt an OECD-Norm.
[5]) FuE-Ausgaben insgesamt aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit im Hochschulsektor überschätzt.
[6]) BIP: Bruttoinlandsprodukt.
Quelle: OECD (1990) und eigene Berechnungen des BMFT

Rundungsdifferenzen

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

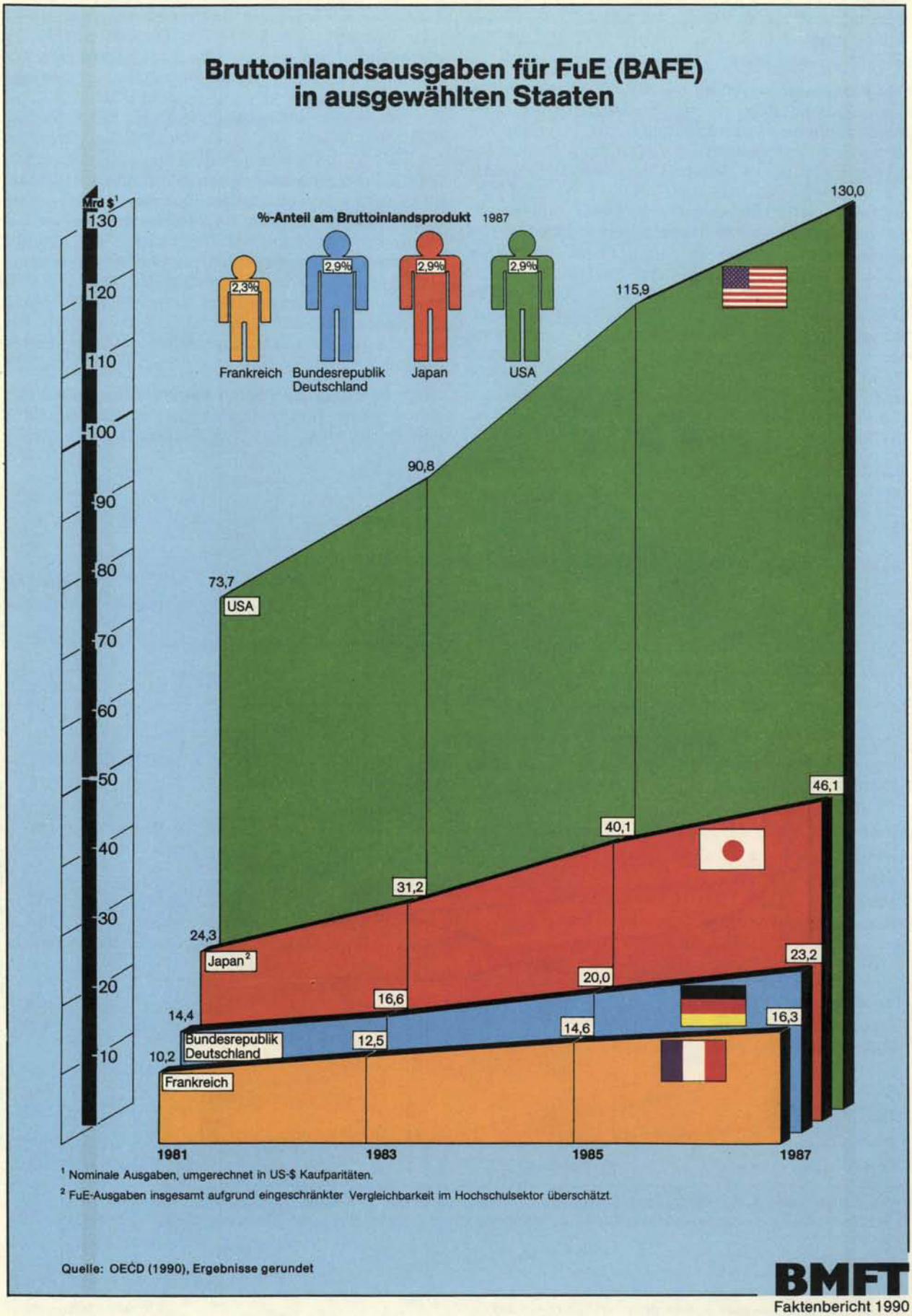


Tabelle I/23

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

Staat	1975	1981	1985	1987	1988 [2])
Bundesrepublik Deutschland	115	234	328	380 [3])	405
Frankreich	94	190 [3])	264	294	315
Großbritannien [4])	109	207	251	285	.
Italien	37	76	123	145	175
Niederlande	110	185 [3])	237	284	.
Japan [5])	89	206	332	378	.
USA	172	321	484	533	555
Kanada	73	150	217	234	245

[1]) Nominale Ausgaben, umgerechnet in US-$ Kaufkraftparitäten.
[2]) Vorläufige Daten.
[3]) Zeitreihenbruch.
[4]) Nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen.
[5]) FuE-Ausgaben insgesamt aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit im Hochschulsektor überschätzt.

Quelle: OECD, Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen des BMFT Rundungsdifferenzen

auch auf einem geringeren Niveau — deutlich gesteigert. Gerade am Beispiel Italiens — wie auch Japans — zeigt sich aber, daß die hier betrachtete Kennzahl allein nicht ausreicht, um die Forschungsanstrengungen eines Landes adäquat zu beschreiben: Diese beiden Staaten zeichnen sich durch eine besondere Ausgabendynamik aus. Zwischen 1975 und 1987 vervierfachte Italien seine Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung, Japan erhöhte sie auf fast das Fünffache. Demgegenüber stehen im gleichen Zeitabschnitt mehr als verdreifachte Forschungsausgaben in Kanada, den USA, Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland. Großbritannien und die Niederlande weisen ein schwächeres Wachstum auf.

Ergänzt man diese Betrachtung, indem man die Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung auf die Zahl der Einwohner des jeweiligen Landes bezieht, so zeigen sich weitere Unterschiede und Übereinstimmungen zwischen den Staaten: Die höchsten Pro-Kopf-Ausgaben haben die USA; die Bundesrepublik Deutschland und Japan liegen mit geringem Abstand auf dem zweiten und dritten Platz. Den höchsten relativen Anstieg dieser Größe zwischen 1975 und 1987 verzeichnet Japan vor Italien und der Bundesrepublik Deutschland. Auch beim Vergleich der Jahre 1985 und 1987 liegt die Bundesrepublik Deutschland an dritter Stelle (hinter den Niederlanden und Italien; vgl. Tabelle I/23).

Zu den wichtigsten Charakteristika der Forschungslandschaft gehört die Finanzierungsstruktur der Forschungsausgaben (vgl. Tabelle I/24). Sowohl in Japan als auch in der Bundesrepublik Deutschland überwiegt der Anteil der Wirtschaft an der Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung. Entsprechend der steigenden Tendenz dieses Anteils wurde das Wachstum der Forschungsausgaben in diesen Ländern in den letzten Jahren immer stärker von der Wirtschaft getragen. 1987 beträgt ihr Anteil an der Finanzierung in Japan 68,5 %, in der Bundesrepublik Deutschland 63,6 %. Ebenfalls zunehmend, wenn auch mit einem insgesamt schwächeren Anstieg, ist der Anteil der Wirtschaft in Großbritannien (1987: 49,7 %). Die Entwicklung der aus öffentlichen Mitteln finanzierten Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung verläuft im wesentlichen der Entwicklung der Mittel der Wirtschaft entgegengesetzt. Den größten Anteil haben hier 1987 Italien (54,0 %) und Frankreich (51,7 %), in Italien nimmt dieser Anteil allerdings zu, während er in Frankreich in den vergangenen Jahren deutlich zurückging. Den geringsten Anteil der öffentlich finanzierten Mittel hat Japan mit 21,5 % vor der Bundesrepublik Deutschland und Großbritannien mit 34,7 % bzw. 38,7 % (jeweils 1987).

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; dies gilt insbesondere für die vergleichsweise hohen Anteile der „Sonstigen" in Kanada, Großbritannien und Japan (vgl. Tabelle I/24).

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

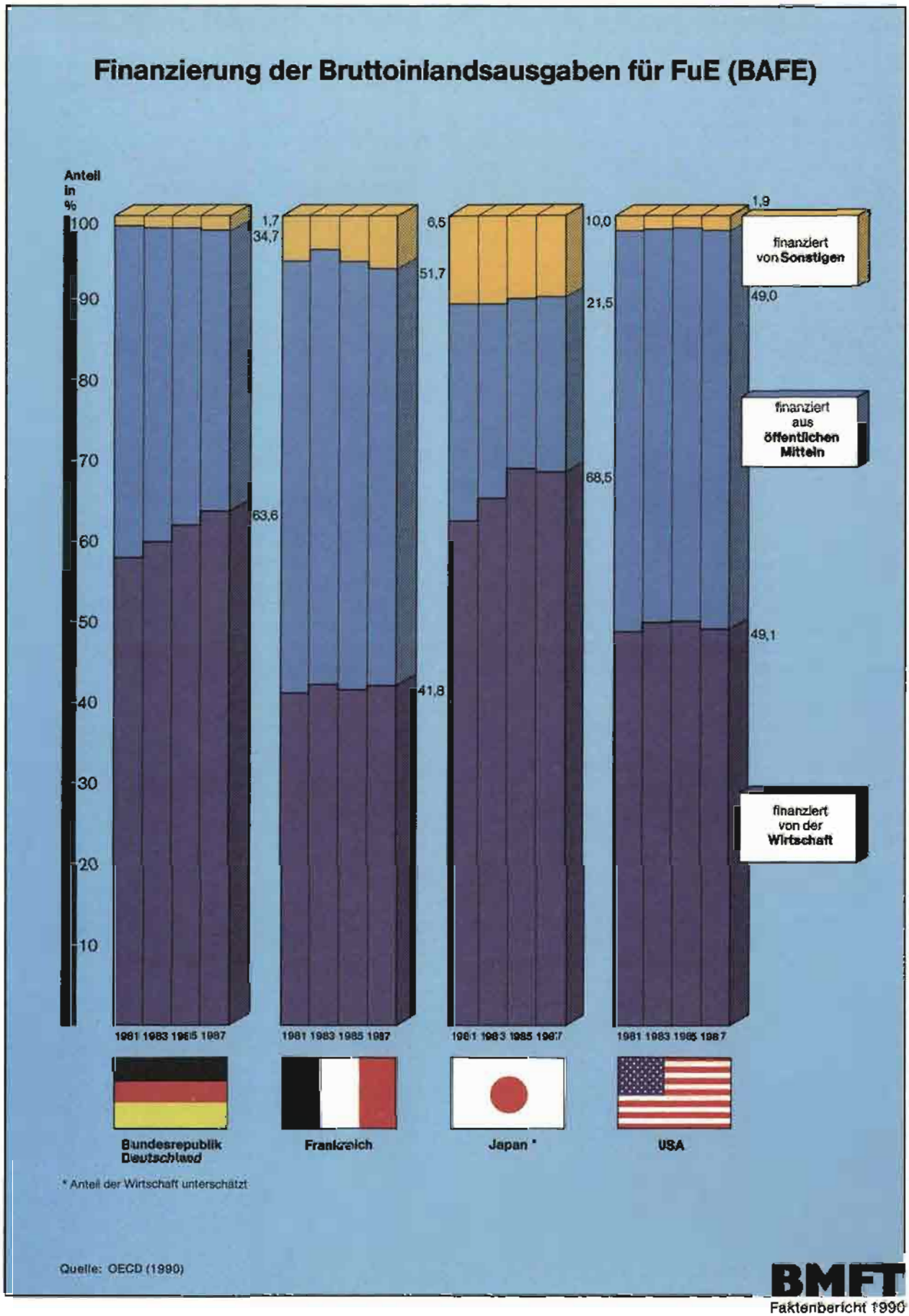


Tabelle I/24
(vgl. Tabelle VI/25)

Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE)

— Anteile in % —

Staat	finanziert											
	von der Wirtschaft				aus öffentlichen Mitteln				von Sonstigen			
	1975	1981	1985	1987	1975	1981	1985	1987	1975	1981	1985	1987
Bundesrepublik Deutschland[1]	50,1	57,9	61,8	63,6	47,4	40,7	36,7	34,7	2,5	1,4	1,5	1,7
Frankreich[1]	39,0	40,9	41,4	41,8	54,2	53,4	52,9	51,7	6,8	5,7	5,7	6,5
Großbritannien[2]	38,2	41,3	46,5	49,7	54,7	49,0	43,0	38,7	7,1	9,7	10,5	11,6
Italien	51,0	50,1	44,6	41,7	43,1	47,2	51,7	54,0	5,9	2,7	3,7	4,3
Niederlande[1]	49,7	43,8	51,7	.	44,9	50,0[3]	44,2	.	5,4	6,2	4,1	.
Japan[4]	57,7	62,3	68,9	68,5	29,7	26,9	21,0	21,5	12,6	10,8	10,1	10,0
USA	43,1	48,8	50,0	49,1	54,8	49,3	48,3	49,0	2,1	1,9	1,7	1,9
Kanada	31,0	42,6	41,9	41,7	60,1	49,6	47,0	45,2	8,9	7,8	11,1	13,1

[1]) Zeitreihenbrüche: 1981 Frankreich und Niederlande, 1987 Bundesrepublik Deutschland.
[2]) Nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen.
[3]) OECD-Schätzung, basierend auf nationalen Erhebungen.
[4]) Anteil der Wirtschaft unterschätzt.

Quelle: OECD (1990)

Rundungsdifferenzen

Die Angaben zu den finanziellen Ressourcen werden ergänzt durch Daten über das in Forschung und Entwicklung tätige Personal. Zu den gebräuchlichsten Kennzahlen für internationale Vergleiche gehört die Relation aus Forschungspersonal und Erwerbspersonen (vgl. Tabelle I/25). Auch bei dieser Kennzahl nimmt die Bundesrepublik Deutschland eine Spitzenposition ein: Beim FuE-Personal insgesamt liegt der entsprechende Anteil 1987 mit 14,9% deutlich vor dem Japans (13,2%) und Frankreichs (11,5%). Bezogen auf die Forscher liegt der deutsche Anteil im selben Jahr mit 5,9% hinter dem der USA (6,6%) und Japans (der mit 8,4% wegen eingeschränkter Vergleichbarkeit der Personaldaten im Hochschulsektor jedoch überschätzt ist).

Während Frankreich, Großbritannien und Kanada bei den Forschern Anteile von ähnlicher Größenordnung haben (4,4% bis 4,5%), liegt Italien mit 2,9% bei dem Vergleich deutlich zurück (vgl. Tabelle I/25).

Wie erwähnt, umfaßt die Berichterstattung der OECD außerdem Daten über die staatlich finanzierten FuE-Ausgaben; es handelt sich hierbei um Haushaltsansätze. Hervorzuheben ist, daß hierin auch die öffentlichen Mittel enthalten sind, die für Forschung und Entwicklung im Ausland (z. B. in internationalen Organisationen) bestimmt sind und daher in den Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nicht berücksichtigt werden. Zudem ist es auf dieser Grundlage möglich, den Anteil der Verteidigungsfor-

Tabelle I/25

In FuE tätiges Personal je 1 000 Erwerbspersonen in ausgewählten Staaten

Staat	1975		1981		1985		1987	
	insgesamt	darunter Forscher	insgesamt	darunter Forscher	insgesamt	darunter Forscher	insgesamt	darunter Forscher
Bundesrepublik Deutschland	11,3	3,9	13,1	4,5	14,3	5,2	14,9[1])	5,9[1])
Frankreich	9,8	2,9	10,6[1])	3,6[1])	11,4	4,3	11,5	4,5
Großbritannien[2])	.	.	.	.	10,1	4,4	10,0	4,5
Italien	4,5	1,8	4,5	2,3	5,0	2,7	5,3	2,9
Niederlande	10,9	3,1	10,2[1])	3,7[1])	10,6	4,2	10,7	.
Japan[3])	10,6	6,0	11,4	6,9	12,8	7,9	13,2	8,4
USA	.	5,5	.	6,2	.	6,6	.	6,6
Kanada	.	.	6,9	3,4	7,9	.	8,0	4,4

[1]) Zeitreihenbruch.
[2]) Unterschätzt.
[3]) Angaben aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit im Hochschulsektor überschätzt.

Quelle: OECD (1990)

Rundungsdifferenzen

Tabelle I/26

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

— in % —

Staat	Anteil insgesamt					darunter Anteil der zivilen FuE-Ausgaben				
	1975	1981	1985	1987	1988[2])	1975	1981	1985	1987	1988[2])
Bundesrepublik Deutschland	1,23	1,15	1,15	1,10	1,05	1,09	1,05	1,01	0,96	0,92
Frankreich	1,15	1,29[3])	1,44	1,38	1,37	0,81	0,79[3])	0,96	0,88	0,85
Großbritannien	1,40	1,41	1,30	1,12	1,06	0,77	0,72	0,63	0,58	0,55
Italien	0,33	0,56[3])	0,65	0,76	0,82	0,32	0,52[3])	0,59	0,70	0,74
Niederlande	0,92	0,98	0,94	0,97[3])[6])	0,95	0,89	0,95	0,91	0,94[3])[6])	0,92
Japan	0,60	0,63	0,59	0,62[7])	.	0,58	0,61	0,57	0,59[7])	.
USA[4])[5])	1,20	1,12	1,26	1,28	1,23	0,59	0,51	0,41	0,40	0,40
Kanada[4])	0,67	0,58	0,62	0,57	0,57	0,63	0,55	0,58	0,53	0,53

[1]) Haushaltsansätze.
[2]) Zum Teil vorläufige Daten.
[3]) Zeitreihenbruch.
[4]) Nur Bundesausgaben.
[5]) Ohne allgemeine Hochschulforschungsmittel und überwiegend ohne Investitionsausgaben.
[6]) Vorläufig.
[7]) Nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen.

Quelle: OECD (1990)

Rundungsdifferenzen

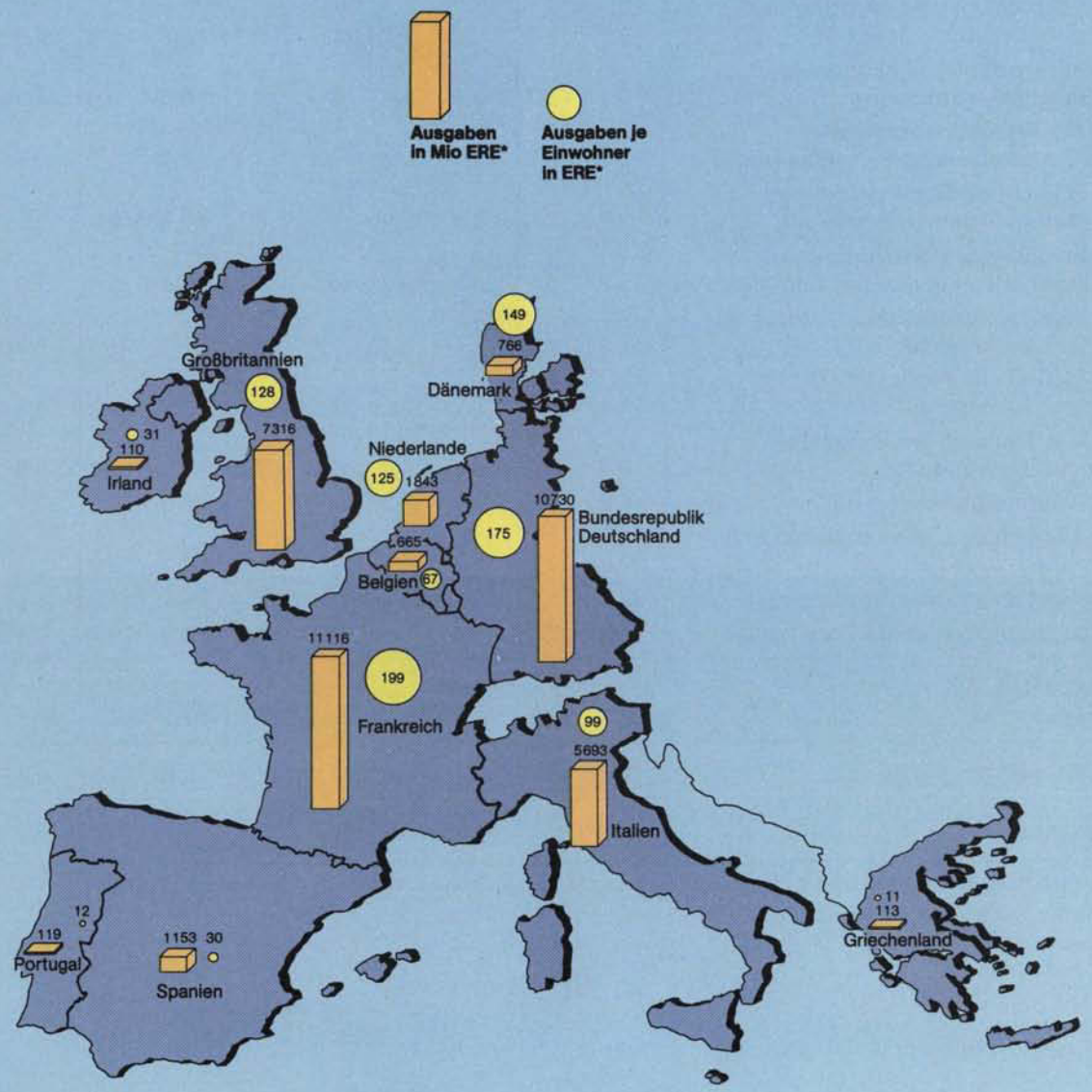
schung von der zivilen Forschung zu trennen, was für die Analyse der Ausgabenentwicklung von Bedeutung sein kann.

Vergleicht man die Anteile der staatlich finanzierten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt, so zeigt sich der Einfluß der Größe der Verteidungshaushalte der großen Industriestaaten. Betrachtet man zivile und verteidigungsbezogene FuE-Ausgaben insgesamt, so liegt der entsprechende Anteil der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1988 an vierter Stelle hinter denen Frankreichs, der USA und Großbritanniens. Zu Beginn der achtziger Jahre lag der Anteil der Bundesrepublik Deutschland noch an dritter Stelle hinter Großbritannien und Frankreich. Schränkt man die Betrachtung auf die zivilen FuE-Ausgaben ein, so liegt die Bundesrepublik Deutschland mit ihrem diesbezüglichen Anteil mit den Niederlanden an erster Stelle; die nächstgrößten Anteile haben Frankreich und Italien. Diese Spitzenposition beim Anteil der gesamten staatlich finanzierten Ausgaben für zivile Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt nahm die Bundesrepublik Deutschland im gesamten Betrachtungszeitraum ein. Dies ist um so bemerkenswerter, als der Anteil der öffentlich finanzierten Mittel an den Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung in Frankreich und Großbritannien deutlich über dem der Bundesrepublik Deutschland liegt. Parallel zu dem zurückgehenden Anteil öffentlich finanzierter Mittel an den Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung ging der Anteil der staatlich finanzierten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt für die Bundesrepublik Deutschland und Großbritannien zurück. Ebenfalls parallel — jedoch in umgekehrter Richtung — verläuft die Entwicklung für Italien; im gesamten betrachteten Zeitabschnitt verzeichnet der Anteil deutliche Zuwächse. Für Japan zeigt sich dagegen kein einheitlicher Trend (vgl. Tabelle I/26).

Im Rahmen der Erhebungen der Europäischen Gemeinschaften läßt sich die Entwicklung der öffentlich finanzierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung für das jeweilige endgültige Haushalts-Soll für sämtliche Mitgliedstaaten bis zum Jahr 1988 darstellen (vgl. Tabelle VI/27). Einen Überblick über die Höhe dieser Ausgaben insgesamt sowie je Einwohner in den einzelnen Mitgliedstaaten im Jahre 1988 gibt das Schaubild I/21. Neben der Aktualität haben die Daten der EG den Vorzug, daß sie auch gegliedert nach Forschungszielen verfügbar sind. Die Gliederung erfolgt auf der Grundlage der Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS 1983); sie erstreckt sich auf die endgültigen Haushalte sowie vorläufige Haushaltsdaten des jeweils folgenden Jahres, so daß derzeit Angaben für 1988 und 1989 vorliegen (vgl. Tabelle VI/26).

Schaubild I/21 (vgl. Tabelle VI/27)

Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften 1988



* ERE = Europäische Rechnungseinheit; durchschnittlicher Wechselkurs 1988: 1 ERE = 2,0744 DM

Quelle: Europäische Gemeinschaften

BMFT
Faktenbericht 1990

Tabelle I/28

Anteile der einzelnen Forschungsziele an den öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben der Mitgliedstaaten der EG 1985 und 1988 (Haushalts-Soll)

— in % —

Forschungsziel nach NABS-Kapiteln (NABS 1983)[1]	B		DK		D		GR		E	
	1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	3,1	3,8	1,3	1,7	2,1	2,2	5,5	5,8	6,7	6,5
2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung	0,7	0,7	2,4	1,8	1,9	2,1	0,5	0,6	4,3	3,6
3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	2,5	2,3	1,5	2,4	3,1	3,4	3,4	3,2	0,4	1,7
4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit	2,7	2,6	3,3	1,7	3,0	3,1	7,6	8,0	2,5	7,7
5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	11,5	9,3	6,5	3,2	12,6	7,0	2,6	3,4	7,9	2,5
6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	7,0	6,7	7,4	8,1	2,0	2,0	27,1	21,5	7,3	6,1
7. Industrielle Produktivität und Technologie	16,4	13,0	21,1	17,8	14,1	14,0	7,7	12,7	18,5	18,0
8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	0,7	0,5	4,2	6,1	2,3	2,6	5,6	5,8	0,8	0,8
9. Weltraumforschung und -nutzung	6,6	10,6	3,2	2,3	3,9	5,5	0,6	0,3	3,7	6,5
10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel	22,2	22,2	31,0	34,6	31,4	31,1	28,3	29,2	21,3	19,1
11. Nicht zielorientierte Forschung	22,4	24,6	17,7	20,0	11,4	14,4	6,1	7,3	18,2	11,9
12. Nichtaufgliederbare Forschung	2,7	3,0	—	—	0,1	0,1	2,0	0,4	2,1	3,5
Anteil der zivilen FuE Insgesamt	98,5	99,3	99,5	99,6	88,1	87,6	97,1	98,1	93,7	88,1
13. Verteidigung	1,5	0,7	0,5	0,4	11,9	12,4	2,9	1,9	6,3	11,9
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	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).

Quelle: EG (1988 vorläufige Ergebnisse)

Tabelle I/28

F		IRL		I		NL		P		GB		EUR 12		EG	
1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988
1,5	1,8	0,9	0,2	1,3	1,3	0,6	0,6	.	11,1	1,8	2,1	1,7	2,0	1,5	2,9
3,1	1,0	4,0	1,0	1,1	0,6	4,1	4,7	.	3,9	1,2	1,4	2,1	1,6	0,6	8,3
0,5	0,8	0,8	0,9	1,0	2,2	3,3	3,3	.	3,4	1,1	1,2	1,6	2,0	5,4	6,5
4,0	3,2	4,3	5,2	4,6	4,8	2,7	2,5	.	3,9	3,6	4,6	3,6	3,7	4,2	3,8
7,8	3,9	1,3	0,3	19,7	8,7	4,6	3,4	.	2,1	4,5	3,9	9,6	5,4	55,8	42,4
3,5	4,1	28,7	16,7	3,8	2,3	4,5	4,3	.	16,0	4,6	4,4	3,7	3,6	2,8	2,5
12,1	12,8	28,9	34,8	20,6	15,2	15,5	19,6	.	15,4	6,7	8,0	12,8	13,2	26,7	27,3
2,6	0,5	7,5	9,1	1,1	1,8	2,6	2,0	.	1,9	1,2	2,1	2,0	1,8	0,5	1,1
5,6	6,9	1,6	3,0	7,1	9,0	0,9	3,3	.	0,1	1,8	3,1	4,2	5,9	1,0	2,5
11,9	11,7	19,7	26,5	21,7	31,7	43,4	38,0	.	40,5	14,6	15,8	21,0	22,8	—	—
14,4	15,6	2,2	2,3	7,5	8,5	10,2	11,1	.	0,4	6,5	4,6	10,9	12,1	1,3	2,5
1,7	0,4	—	—	0,6	3,6	4,5	4,2	.	1,2	0,3	0,3	0,9	1,1	—	0,1
68,7	62,7	100,0	100,0	90,1	89,6	96,9	97,0	.	100,0	48,1	51,5	74,2	75,2	100,0	100,0
31,3	37,3	—	—	9,9	10,4	3,1	3,0	.	—	51,9	48,5	25,8	24,8	—	—
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	100,0

Rundungsdifferenzen

Die Staaten der Europäischen Gemeinschaften veranschlagten 1988 FuE-Ausgaben in Höhe von 39,6 Mrd ERE (europäische Rechnungseinheiten, durchschnittlicher Wechselkurs 1988: 1 ERE = 2,07 DM). Gegenüber 1986, dem letzten Jahr, für das für sämtliche 12 Staaten Daten vorliegen, entspricht dies einer Zunahme der Mittel um knapp 12%. Der FuE-Anteil am gesamten Haushaltsvolumen beträgt 1988 3,20%; 1986 lag dieser Anteil bei 3,16% und 1980 bei 3,08%. Die Entwicklung des Anteils der öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt war im Verlauf der letzten Jahre uneinheitlich. Den höchsten Wert hatte dieser Anteil 1985 mit 1,07%. Während er 1988 bei 0,99% liegt, betrug er 1980 0,91%.

Die FuE-Ausgaben in den einzelnen Mitgliedstaaten zeigen einen sehr unterschiedlichen Verlauf. In absoluten Zahlen entfallen die höchsten Ausgaben auf Frankreich (11,1 Mrd ERE) und die Bundesrepublik Deutschland (10,7 Mrd ERE); es folgen Großbritannien (7,3 Mrd ERE) und Italien (5,7 Mrd ERE). Mit 0,1 Mrd ERE veranschlagt Irland unter den Mitgliedstaaten der EG den kleinsten Betrag für Forschung und Entwicklung. Die größte durchschnittliche jährliche Steigerung der Ausgaben für FuE zwischen 1980 und 1988 verzeichnet Italien (20,2%), gefolgt von Dänemark (17,1%).

Gemessen am jeweiligen Haushaltsvolumen der 12 Mitgliedstaaten zeigt sich, daß bei Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland der Anteil der FuE-Ausgaben im gesamten Betrachtungszeitraum stets deutlich über dem Durchschnitt lag, während der Anteil Großbritanniens sich im Zeitverlauf oberhalb bzw. unterhalb dieses Durchschnittswertes bewegte. Die übrigen Staaten liegen weit deutlicher darunter.

Ein ähnliches Bild zeigt sich, wenn man den Anteil der öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt betrachtet. Hier liegt Frankreich 1988 mit einem Anteil von 1,39% deutlich vor Großbritannien (1,07%) und der Bundesrepublik Deutschland (1,05%). Wie bereits in den Vorjahren weichen die Anteile der übrigen Staaten zumeist stark vom durchschnittlichen Anteil ab (vgl. Tabelle VI/27).

Bezogen auf das gesamte Ausgabenvolumen haben Frankreich, die Bundesrepublik Deutschland und Großbritannien den größten Anteil an den öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben der Gemeinschaft. Auf diese drei Staaten entfallen 1988 knapp 72% der Mittel, 1981 — vor dem Eintritt Spaniens und Portugals — waren es noch rund 78%. Während sich der Anteil Frankreichs 1988 gegenüber 1981 vergrößerte, gingen die entsprechenden Anteile Großbritanniens und der Bundesrepublik Deutschland zurück. Zu den Staaten, die wie Frankreich ihre Anteile in den letzten Jahren vergrößerten, gehören insbesondere Italien und — allerdings auf einem niedrigeren Niveau — Dänemark. Anteilsrückgänge sind bei Belgien und den Niederlanden festzustellen (vgl. Tabelle I/27).

Tabelle I/27

Anteil der einzelnen Mitgliedstaaten an den öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben der Staaten der Europäischen Gemeinschaften [1]

— in % —

	1981 [2]	1988
Bundesrepublik Deutschland ..	27,0	23,6
Frankreich	26,3	27,2
Großbritannien	24,5	20,7
zusammen	77,8	71,5
Belgien	2,0	1,7
Dänemark	0,9	1,5
Griechenland	0,3	0,4
Spanien	2,6	3,8
Irland	0,3	0,3
Italien	10,8	15,5
Niederlande	5,2	4,7
Portugal	.	0,6
Insgesamt	100,0	100,0

[1] In Kaufkraftparitäten und Preisen von 1980.
[2] Ohne Spanien und Portugal.

Quelle: EG (1988 vorläufige Ergebnisse)

Rundungsdifferenzen

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 1985 und 1988 gibt Tabelle I/28. Faßt man gleichartige Forschungsziele zu Forschungszielgruppen zusammen, so zeigen sich leicht veränderte Schwerpunktsetzungen im Zeitverlauf (vgl. Tabelle I/29). Der Anteil der Ziele im humanitären und sozialen Bereich ging zurück, während die allgemeine Hochschulforschung und die nicht zielorientierte Forschung steigende Anteile verzeichnen. Die auf Ziele im technischen Bereich sowie in der Landwirtschaft entfallenden Ausgaben veränderten sich zwischen 1980 und 1988 nur geringfügig. Im Zeitverlauf etwas zurück ging der Anteil der Verteidigungsforschung; er liegt 1988 knapp unter einem Viertel der gesamten öffentlich finanzierten FuE-Ausgaben der Staaten der EG (vgl. Tabelle I/29). Die entsprechenden Anteile der einzelnen Mitgliedstaaten weichen sehr stark von diesem Durchschnittswert ab. Den höchsten Anteil der Verteidigungsforschung hat Großbritannien, er lag mit 48,5% im Jahre 1988 etwas unter dem Wert von 1985 (51,9%). Deutlich gesteigert dagegen hat Frankreich den Anteil der Verteidigungsforschung und zwar von 31,3% im Jahre 1985 auf 37,3% im Jahre 1988. Für die Bundesrepublik Deutschland liegt der entsprechende Anteil mit 12,4% im Jahre 1988 (nach 11,9% 1985) weit unter dem Durchschnittswert der Gemeinschaft (vgl. Tabelle I/28).

Tabelle I/29

Öffentlich finanzierte FuE-Ausgaben der Mitgliedstaaten der EG nach Forschungszielgruppen

— in % —

Forschungszielgruppen (nach NABS 1983)[1]	1980[2]	1985	1988
Humanitärer und sozialer Bereich (NABS-Kapitel 2, 3, 4 u. 8)	11,6	9,4	9,1
Technischer Bereich (NABS-Kapitel 1, 5, 7 u. 9)	26,7	28,2	26,6
Landwirtschaft (NABS-Kapitel 6)	3,7	3,8	3,6
Allgemeine Hochschulforschung (NABS-Kapitel 10)	32,4	21,2	22,8
Nicht zielorientierte Forschung (NABS-Kapitel 11)		11,1	12,1
Nicht aufgliederbare Forschung (NABS-Kapitel 12)	0,2	0,9	1,1
Verteidigung (NABS-Kapitel 13)	25,4	25,4	24,8
Insgesamt	100,0	100,0	100,0

[1]) Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS 1983); vgl. Tab. I/28.

[2]) Ohne Griechenland, Spanien und Portugal.

Quelle: EG (1988 vorläufige Ergebnisse)

Rundungsdifferenzen

11. Patent- und Lizenzbilanz der Bundesrepublik Deutschland

Seit mehreren Jahren gehören die Einnahmen und Ausgaben im Patent- und Lizenzverkehr einer Volkswirtschaft mit dem Ausland zu den international gebräuchlichen Wissenschafts- und Technologieindikatoren. Ihre Aussagefähigkeit ist jedoch aufgrund verschiedener Probleme, auf die noch hingewiesen wird, eingeschränkt.

Neben dem Patent- und Lizenzverkehr sind die Einnahmen und Ausgaben für technische Forschung und Entwicklung ein weiteres Element der „Technologischen Zahlungsbilanz", in der der Teil der Zahlungsbilanz eines Landes erfaßt wird, der finanzielle Leistungen für die Übertragung technischen Wissens über die Grenze hinaus betrifft.

Zwar enthält die Technologische Zahlungsbilanz damit interessante Informationen über wirtschaftliche und technologische Strukturen und Beziehungen. Bei ihrer Beurteilung muß jedoch berücksichtigt werden, daß sie kein vollständiges Bild des Technologietransfers geben kann und daher keineswegs ausreicht, um daraus ein Urteil über den technologischen Leistungsstand eines Landes abzuleiten.

Nicht erfaßt im Rahmen der Technologischen Zahlungsbilanz, jedoch für den grenzüberschreitenden Austausch technischen Wissens von großer Bedeutung, sind der Außenhandel mit technologisch hochwertigen Industrieprodukten, der Verkauf industrieller Anlagen, die Errichtung von Produktions- und Vertriebsstätten außerhalb der Grenzen des Heimatlandes eines Unternehmens (Direktinvestitionen).

Über die Entwicklung des Patent- und Lizenzverkehrs der Bundesrepublik Deutschland mit dem Ausland sowie dem sonstigen Austausch von technischem Wissen durch Dienstleistungen berichtet die Deutsche Bundesbank in regelmäßigen Abständen in ihren Monatsberichten (vergleiche etwa Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, Mai 1988). Die Ergebnisse basieren auf Meldungen gemäß der Außenwirtschaftsverordnung.

Betrachtet man die Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben für Patente, Erfindungen und Verfahren (vergleiche Tabelle I/30), so zeigt sich, daß das „traditionelle Defizit" der Bundesrepublik Deutschland, das sich seit Mitte der siebziger Jahre etwas oberhalb einer Milliarde DM bewegt hatte, seit 1985 deutlich angestiegen ist.

Während der Anstieg zwischen 1986 und 1987 dann mit knapp 1,5 % eher moderat ausfiel, hat sich mit der Entwicklung des negativen Saldos von −1 713 Mio DM im Jahre 1987 auf −2 069 Mio DM im Jahre 1988 (+20,8 %) das Defizit nunmehr gegenüber dem Beginn der achtziger Jahre nahezu verdoppelt.

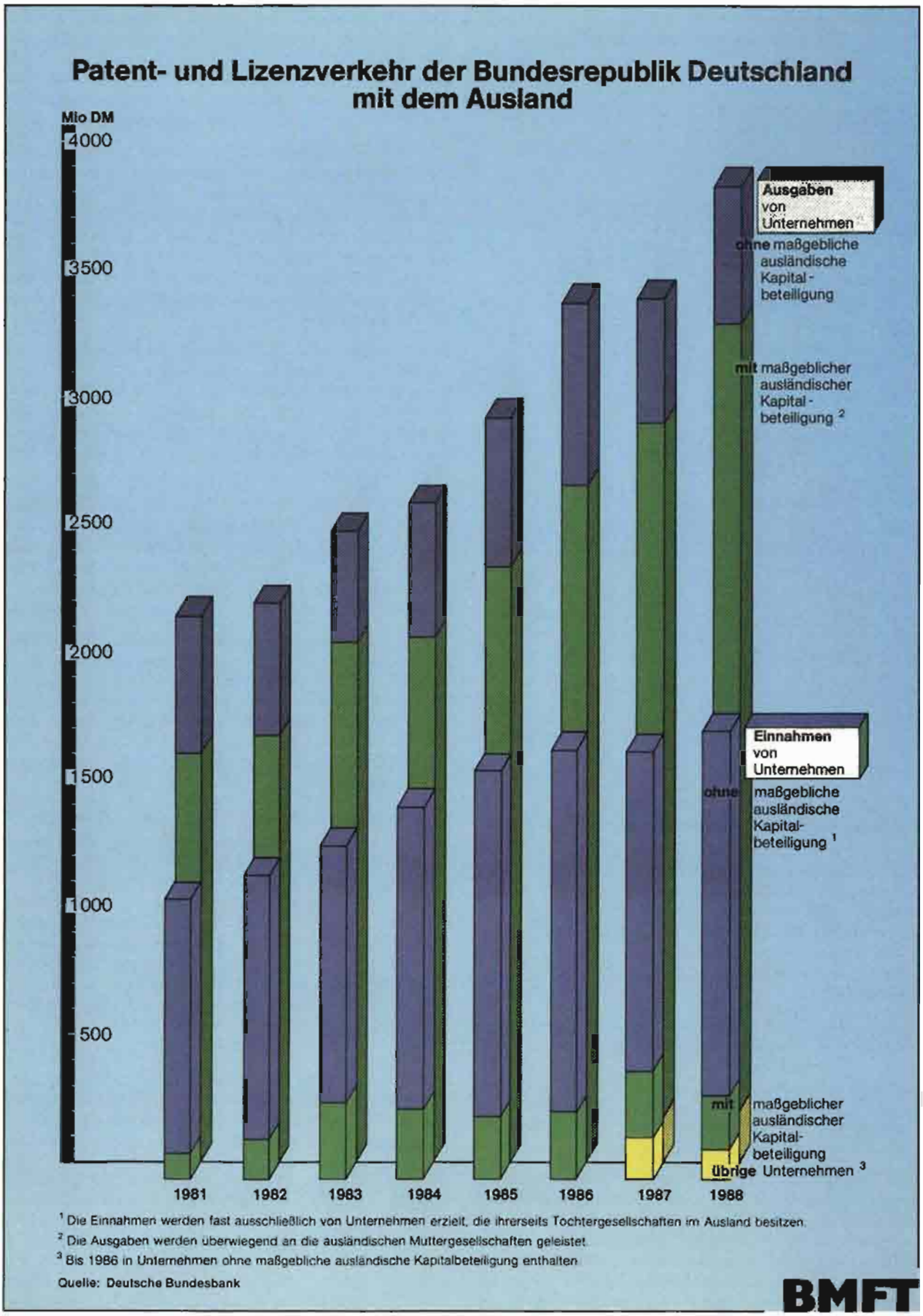
Nach Berichten der Deutschen Bundesbank (1988) spricht vieles dafür, daß das vergleichsweise ungünstige Ergebnis — insbesondere bei den Einnahmen — zu einem gewissen Teil mit der Dollarschwäche der vergangenen Jahre zusammenhängt und keine dauerhafte Umkehr der längerfristigen Entwicklung darstellt, die durch ein schnelleres Wachstum der Einnahmen als der Ausgaben gekennzeichnet war.

Keinesfalls kann jedoch aus den Daten auf eine „technologische Lücke" der Bundesrepublik Deutschland gegenüber dem Ausland geschlossen werden. Charakteristisch für den deutschen Patent- und Lizenzverkehr ist, daß grenzüberschreitende Zahlungen überwiegend zwischen verbundenen Unternehmen stattfinden (vgl. Schaubild I/22). 1988 entfielen 81 % der Einnahmen auf Firmen, die Tochtergesellschaften im Ausland haben und ebenfalls rund 81 % der Ausgaben auf Firmen, die im Inland von ausländischen Konzernen abhängig sind (vgl. Tabelle I/30).

Die Deutsche Bundesbank hält dies für ein Zeichen dafür, daß die Unternehmen bestrebt sind, das technische Wissen im Konzernverbund zu halten und damit Konkurrenz für die eigenen Produkte und Verluste an Marktanteilen zu vermeiden.

Die Struktur der deutschen Patent- und Lizenzbilanz erlaubt daher die Aussage, daß es überwiegend Tochterunternehmen sind, die von der Muttergesellschaft entwickelte Produkte im Lizenzverfahren herstellen. Im einzelnen zeigt sich, daß die Unternehmen mit Beteiligungen im Ausland 1988 mit Einnahmen von 1 431 Mio DM (+14,1 % gegenüber 1987) und Ausgaben mit 541 Mio DM (+10,6 % gegenüber 1987) einen

Schaubild I/22 (vgl. Tabelle I/30)



[1] Die Einnahmen werden fast ausschließlich von Unternehmen erzielt, die ihrerseits Tochtergesellschaften im Ausland besitzen.

[2] Die Ausgaben werden überwiegend an die ausländischen Muttergesellschaften geleistet.

[3] Bis 1986 in Unternehmen ohne maßgebliche ausländische Kapitalbeteiligung enthalten.

Quelle: Deutsche Bundesbank

BMFT

Faktenbericht 1990

Tabelle I/30

Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen und Verfahren nach Unternehmen mit Beteiligungen im Ausland, Unternehmen mit ausländischer Kapitalbeteiligung und übrigen Unternehmen

— in Mio DM —

Jahr	Einnahmen				Ausgaben				Saldo			
	insgesamt	Unternehmen mit			insgesamt	Unternehmen mit			insgesamt	Unternehmen mit		
		Beteiligungen im Ausland [1]	ausländischer Kapitalbeteiligung [2]	übrige Unternehmen		Beteiligungen im Ausland [1]	ausländischer Kapitalbeteiligung [2]	übrige Unternehmen		Beteiligungen im Ausland [1]	ausländischer Kapitalbeteiligung [2]	übrige Unternehmen
1974	679	635	44	.	1 509	353	1 156	.	− 830	+282	−1 112	.
1975	757	716	41	.	1 793	410	1 383	.	−1 036	+306	−1 342	.
1976	728	654	74	.	1 746	420	1 326	.	−1 018	+234	−1 252	.
1977	778	724	54	.	1 895	462	1 433	.	−1 117	+262	−1 379	.
1978	864	774	90	.	1 937	428	1 509	.	−1 073	+346	−1 419	.
1979	901	820	81	.	1 952	436	1 516	.	−1 051	+384	−1 435	.
1980	1 011	922	89	.	2 079	459	1 620	.	−1 068	+463	−1 531	.
1981	1 095	993	102	.	2 143	536	1 607	.	−1 048	+457	−1 505	.
1982	1 194	1 033	161	.	2 201	524	1 677	.	−1 007	+509	−1 516	.
1983	1 313	1 013	300	.	2 481	436	2 045	.	−1 168	+577	−1 745	.
1984	1 473	1 188	285	.	2 590	527	2 063	.	−1 117	+661	−1 778	.
1985	1 605	1 361	244	.	2 929	589	2 340	.	−1 324	+772	−2 096	.
1986	1 690	1 426	264	.	3 378	718	2 660	.	−1 688	+708	−2 396	.
1987 [r]	1 681	1 254	262	165	3 394	489	2 729	176	−1 713	+765	−2 467	−11
1988	1 762	1 431	211	120	3 831	541	3 092	198	−2 069	+890	−2 881	−78

[1] Unternehmen ohne maßgeblichen ausländischen Kapitaleinfluß, aber mit maßgeblichen Kapitalbeteiligungen im Ausland. Als maßgeblich gelten Kapitalbeteiligungen von mindestens 25 %. Bis 1985 einschl. der kapitalmäßig unverbundenen Unternehmen.

[2] Unternehmen mit maßgeblicher, d. h. mindestens 25%iger ausländischer Kapitalbeteiligung.

[r] Revidierte Daten.

Quelle: Deutsche Bundesbank

Rundungsdifferenzen

deutlichen positiven Saldo zu verzeichnen hatten. Dagegen ergab sich für die Unternehmen mit ausländischer Kapitalbeteiligung, deren Einnahmen 1988 auf 211 Mio DM (+19,5 % gegenüber 1987) zurückgingen und deren Ausgaben auf 3 092 Mio DM (+13,3 % gegenüber 1987) anstiegen, wiederum ein deutlicher negativer Saldo.

Die negative Patent- und Lizenzbilanz der Unternehmen mit ausländischer Kapitalbeteiligung kann durch sehr unterschiedliche Faktoren verursacht sein. Neben technologischen können auch steuerliche und ökonomische Faktoren Einfluß auf das Ausmaß von Lizenzverträgen zwischen verbundenen Unternehmen haben. Die Deutsche Bundesbank verweist in diesem Zusammenhang darauf, daß häufig das Recht, ein Patent oder ein technisches Verfahren zu nutzen, in Form einer Fertigungslizenz vergeben und das zu zahlende Entgelt an die Produktions- und Verkaufsleistungen des Lizenznehmers gebunden werde. Die spezielle Struktur ausländischer Direktinvestitionen in der Bundesrepublik Deutschland im Verhältnis zu den deutschen Auslandsinvestitionen führe dazu, daß die von dieser Form der Lizenzvergabe beeinflußten Ausgaben der Unternehmen mit ausländischer Kapitalbeteiligung — trotz steigender deutscher Auslandsinvestitionen — noch stärker stiegen als die entsprechenden Einnahmen der Unternehmen mit Beteiligungen im Ausland (vgl. Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, Mai 1988).

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß die Einräumung von Lizenzen auch durch Sachleistungen entgolten werden kann, die in der Lizenzbilanz der Deutschen Bundesbank nicht in Erscheinung treten. Dies gilt auch für die Zahlungen von Kostenbeiträgen zur Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Bei dieser Vergütungsform (vgl. Tabelle VI/24) verzeichnet die Bundesrepublik Deutschland seit langem Überschüsse. 1988 standen Einnahmen in Höhe von 2 340 Mio DM Ausgaben von 1 662 Mio DM gegen-

über. Der Saldo war mit 678 Mio DM fast doppelt so hoch wie 1987 (351 Mio DM).

Diese positive Entwicklung — die Einnahmen aus Forschungs- und Entwicklungsleistungen (2 340 Mio DM) lagen 1988 um mehr als 30 % über den Einnahmen aus dem Patent- und Lizenzverkehr — spricht nach Aussage der Deutschen Bundesbank dafür, daß die Bundesrepublik Deutschland von ausländischen Unternehmen als attraktiver Standort für Forschungs- und Entwicklungsleistungen angesehen wird.

Die Gliederung des deutschen Patent- und Lizenzverkehrs mit dem Ausland nach Wirtschaftszweigen (vgl. Tabelle VI/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 1988 rund 84 % der Einnahmen und 65 % der Ausgaben. Bei den Ausgaben hatte die Elektrotechnische Industrie mit 1 464 Mio DM (38,2 %) den Hauptanteil, bei den Einnahmen hat dieser Industriezweig dagegen nur einen Anteil von 410 Mio DM (23,3 %), gegenüber 1987 sind hier aber die Einnahmen stärker gestiegen als die Ausgaben. Der negative Saldo (−1 054 Mio DM) liegt damit um 7,7 % über dem des Jahres 1987. Dem Defizit in diesem Wirtschaftsbereich steht jedoch ein positiver Saldo bei den Einnahmen und Ausgaben für technische Forschung und Entwicklung gegenüber (vgl. Tabelle VI/24).

Bei der Chemischen Industrie haben die Einnahmen im auslandsbezogenen Patent- und Lizenzverkehr 1988 gegenüber 1987 mit 8,2 % deutlich zugenommen, nachdem sie 1987 gegenüber 1986 um 5,8 % zurückgegangen waren. Bei den Ausgaben zeigt sich ebenfalls ein deutlicher Anstieg (+10,6 %) gegenüber 1988; 1987 waren die Ausgaben noch um 2,6 % gegenüber 1986 zurückgegangen. Damit weist dieser Wirtschaftsbereich seit 1986 einen negativen Saldo auf. Negativ ist auch sein Saldo in der insgesamt positiven Bilanz der Einnahmen und Ausgaben für technische Forschung und Entwicklung (−249 Mio DM).

Die Metallerzeugenden und Metallverarbeitenden Industrien verzeichneten 1988 gegenüber 1987 sowohl bei den Einnahmen als auch bei den Ausgaben Rückgänge um −8,9 % bzw. −10,7 %; wie in den vergangen Jahren ist der Saldo in diesem Wirtschaftsbereich jedoch positiv (125 Mio DM). Die Metallerzeugenden und Metallverarbeitenden Industrien gehören damit zu den wenigen Wirtschaftsbereichen, die schon seit einigen Jahren beträchtliche Einnahmenüberschüsse aufweisen. Dies trifft für diesen Wirtschaftsbereich auch auf die Bilanz der Einnahmen und Ausgaben für technische Forschung und Entwicklung zu, dort betrug der Überschuß 1988 382 Mio DM.

Die Bundesrepublik Deutschland wickelt ihren Patent- und Lizenzverkehr fast ausschließlich mit Industrieländern ab. Die regionale Gliederung (vgl. Tabelle VI/23) zeigt, daß der Anteil dieser Länder 1988 bei den Ausgaben 99,4 %, bei den Einnahmen 85,7 % an den entsprechenden Gesamtbeträgen ausmacht. Im Zeitverlauf unterlagen diese Prozentanteile nur geringfügigen Schwankungen.

Auf der Ausgabenseite ist eine Konzentration auf die Länder USA (58,1 %), die Niederlande (14,2 %), die Schweiz (11,9 %), Frankreich (3,9 %) sowie Japan und Großbritannien (jeweils 3,3 %) festzustellen. Während dabei der Anteil der Schweiz gegenüber 1987 deutlich zurückging, entwickelte sich insbesondere der Anteil der USA positiv, dies gilt jedoch auch für die Anteile Großbritanniens, der Niederlande und Japans.

Regional breiter gestreut sind die Einnahmen. Gut die Hälfte (50,2 %) der Einnahmen kamen 1988 aus den Ländern USA (27,4 %), Japan (10,2 %), Spanien (6,8 %) und Frankreich (5,9 %). Bei den einzelnen Anteilen gab es in den vergangenen beiden Jahren deutliche Schwankungen. So ging der Anteil der USA 1987 gegenüber 1986 von 31,2 % auf 25,2 % zurück; 1988 stieg er erneut auf 27,4 % an. Durchgängig positiv ist die Entwicklung des japanischen Anteils von 9,4 % im Jahre 1986 auf 9,9 % bzw. 10,2 % in den Jahren 1987 bzw. 1988. Schwankungen unterlag auch der Anteil der Entwicklungsländer an den Einnahmen. 1986 betrug ihr Anteil noch 8,3 %, während er 1987 nur bei 7,5 % lag. 1988 ging dieser Anteil erneut auf 8,5 % hinauf.

Insgesamt gesehen zeigt sich, daß die USA das wichtigste Partnerland der Bundesrepublik Deutschland im Patent- und Lizenzverkehr ist; das deutsche Defizit zugunsten dieses Landes hat sich in den letzten beiden Jahren deutlich erhöht. Dies dürfte jedoch zu einem großen Teil auf die bereits erwähnte Dollarschwäche in den letzten Jahren zurückzuführen sein.

Gegenüber Japan war die Bilanz im Patent- und Lizenzverkehr stets positiv; die Überschüsse, die 1988 53 Mio DM betrugen, zeigen jedoch eine über die Jahre hinweg abnehmende Tendenz.

Gegenüber Großbritannien weist die Patent- und Lizenzbilanz der Bundesrepublik Deutschland in den vergangen Jahren Schwankungen auf. Nachdem sie nach Defiziten in den Jahren bis 1986 im Jahre 1987 ausgeglichen war, ergibt sich für 1988 wieder ein Defizit in Höhe von −66 Mio DM. Positiv dagegen ist die Patent- und Lizenzbilanz der Bundesrepublik Deutschland nach wie vor gegenüber den Staatshandels- und den Entwicklungsländern.

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 VI/28). Wie schon in den Vorjahren weisen nur die USA und Großbritannien dabei im Patent- und Lizenzverkehr Überschüsse auf. Während diese bei den USA in den beiden letzten Jahren deutlich stiegen, ist dies bei Großbritannien 1987 erstmals wieder der Fall. 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 1987 gegenüber 1986, so liegt

die Bundesrepublik Deutschland vor Belgien/Luxemburg, Österreich, Frankreich und den Niederlanden. Einen Rückgang ihres Defizits verzeichneten dagegen Schweden, Italien und — wenn auch nur geringfügig — Japan.

Anhand der Patent- und Lizenzbilanz wird deutlich, wie begrenzt der Aussagewert der Technologischen Zahlungsbilanz als Indikator für den Technologietransfer ist. Zu den methodisch-konzeptionellen Problemen kommen außerdem die der internationalen Vergleichbarkeit der Daten. Aus diesem Grunde und weil die vorliegenden Daten der Technologischen Zahlungsbilanz insbesondere im internationalen Vergleich vielfach verwendet werden, hat die OECD in den vergangenen Jahren auf der Basis mehrerer Workshops mit Experten aus allen Mitgliedstaaten ein Handbuch mit Empfehlungen über Richtlinien zur Sammlung und Interpretation von Statistiken zur Technologischen Zahlungsbilanz erstellt. Dieses Handbuch orientiert sich am Frascati-Handbuch, das allgemeine Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung enthält; es wird in Kürze von der OECD publiziert werden.

Teil II

Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes

1. Einführung

Die Weiterentwicklung der Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung ist darauf ausgerichtet,

- die Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen zu erweitern und zu vertiefen
- 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 auch bei Einsatz neuer Technik zu verbessern sowie
- die wirtschaftliche Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

Die Darstellung in Teil II soll die Umsetzung dieser Ziele in Maßnahmen der Forschungs- und Entwicklungsförderung des Bundes in den einzelnen Forschungsbereichen schwerpunktmäßig erläutern. Im Vordergrund stehen dabei wichtige Ereignisse, Entscheidungen und Weichenstellungen der Forschungsförderung im Berichtszeitraum der Jahre 1988—1990. Die inhaltliche Gliederung folgt der sog. FuE-Leistungsplansystematik des Bundes: [1])

(A) Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen

(B) Großgeräte der Grundlagenforschung

(C) Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung

(D) Weltraumforschung und Weltraumtechnik

(E) Energieforschung und Energietechnologie

(F) Umweltforschung; Klimaforschung

(G) Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit

(H) Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen

(I) Informationstechnik; Fertigungstechnik

(K) Biotechnologie

(L) Materialforschung; physikalische und chemische Technologien

(M) Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie

(N) Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr; Verkehrssicherheit

(O) Geowissenschaften und Rohstoffsicherung

(P) Raumordnung und Städtebau; Bauforschung

(Q) Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich

(R) Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei

(S) Bildungs- und Berufsbildungsforschung

(T) Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen

(U) Fachinformation

(V) Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

(W) Querschnittsaktivitäten, Technikfolgenabschätzung

(X) Wehrforschung und -technik.

Die Beschreibung zu den einzelnen Bereichen versucht in der Regel kurz auf die Zielsetzung der Förderung, die erreichten Ergebnisse und deren Nutzung sowie ggf. auf die Einbindung in internationale Aktivitäten einzugehen.

In ihrer Zusammenschau lassen auch die Einzeldarstellungen zu den einzelnen Förderbereichen die erfolgreiche Realisierung der Schwerpunktanliegen der Forschungspolitik der Bundesregierung deutlich werden, so

- die Stärkung der Grundlagenforschung
- Erhaltung und Verbesserung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit sowie Hilfen bei der Bewältigung des gesellschaftlichen Wandels
- Verstärkung der Vorsorgeforschung; in zunehmendem Maße Übergang zu Problemlösungsvorhaben wie z. B. der modellhaften Sanierung kleiner Fließgewässer
- Technikfolgenabschätzung und — wie etwa in der Biotechnologie — Begleitung der technischen Fortschritte durch die sehr früh aufgenommene Diskussion um die Bedingungen ihrer verantwortlichen Nutzung bis hin zur Vorlage eines Gentechnologiegesetzes
- die verstärkte Förderung von Geistes- und Sozialwissenschaften, die u. a. darauf angelegt ist, Orientierungswissen zum verantwortlichen Umgang mit der Technik zu gewinnen. Wichtige gesellschaftliche Entwicklungen wie die wachsende Teilhabe der Frauen an allen gesellschaftlichen

[1]) Die im folgenden aufgeführten Förderbereiche mit Großbuchstabenbezeichnung ergeben sich aus der Tabelle 6 in Teil I.

Lebensbereichen sind dabei als Fragestellungen für langfristig vorausschauende Forschungen besonders zu berücksichtigen.

- Weichenstellungen für eine Teilhabe Europas an der Erforschung und friedlichen Nutzung des Weltraums.

Die Aufgabenschwerpunkte der vergangenen Jahre sowie aktuelle Prioritätensetzungen bei der Veranschlagung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung werden im übrigen durch die Profildarstellungen in Teil I, Tabellen I/7 und I/8 verdeutlicht, in der die einzelnen Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte den Aufgabenbereichen staatlicher Forschungsförderung zugeordnet sind. Schließlich wurden Elemente bei den Instrumenten der Forschungsförderung herausgehoben, etwa die Betonung der industriellen 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 V dargestellt.

An aktuellen Akzenten sind seit der Veröffentlichung des Bundesforschungsberichtes 1988 als Überblick hervorzuheben:

- Die neue *innerdeutsche Situation* wird insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung durch Bemühungen der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* und der *Max-Planck-Gesellschaft* um direkte persönliche Kooperation der Wissenschaftler angegangen. Die *Fraunhofer-Gesellschaft* wird auf anwendungsorientierten Gebieten ebenfalls mit erheblichen zusätzlichen Mitteln auf eine rasche Verbesserung des Wissenstransfers besonders in kleine und mittlere Unternehmen hinwirken.
- Neue *Großgeräte der Grundlagenforschung* wie die 1990 in Betrieb gehende Ringbeschleunigeranlage HERA bei DESY in Hamburg oder der Schwerionensynchrotronspeicherring SIS bei der GSI in Darmstadt werden der Grundlagenforschung in Deutschland auch in den 90er Jahren eine internationale Spitzenstellung ermöglichen.
- Die *Polarforschung*, eines der jüngsten Forschungsgebiete in der Bundesrepublik Deutschland, hat schnell internationale Beachtung gefunden. Besonders erfreulich ist die Beteiligung von Forscherinnen auch in diesem Arbeitsgebiet; so nutzt im Winter 1989/90 erstmals ein nur aus Forscherinnen zusammengesetztes Team die Georg-von-Neumayer-Station.
- Die Gesamtkonzeption zur Förderung der *Energieforschung* wurde im neuen 3. Programm „Energieforschung und Energietechnologien" zusammengefaßt. Mit dem Programm soll erreicht werden, daß mittelfristig die Sicherung unserer Energieversorgung mit den Belangen des Umwelt- und Klimaschutzes in Einklang gebracht werden kann.
- Die *Weltraumforschung* in der Bundesrepublik Deutschland hat mit dem Aufbau der Deutschen Agentur für Raumfahrtangelegenheiten DARA und der damit verbundenen neuen politischen Entscheidungsstrukturen eine den internationalen Aufgaben angemessene Organisationsform erhalten.
- Die Förderung und Nutzung *erneuerbarer Energiequellen* ist insbesondere als Aufgabe der Grundlagenforschung intensiviert worden, um auch internationale Langfristlösungen vorzubereiten. Die Photovoltaik mit ihrem hohen Entwicklungspotential und das Systemwissen für den Verbundeinsatz neuer mit etablierten Energietechniken sind besonders wichtig.
- Die *Klimaforschung* hat höchste Priorität erhalten. Beiträge zu dieser Querschnittstechnologie par excellence leisten so verschiedene Förderbereiche wie die Meeresforschung, die Arktisforschung, Forschungen zur Atmosphäre und ihrer Belastung durch Emissionen sowie die Ansätze zu einer umfassenden koordinierten Betrachtungsweise in der Ökosystemforschung. Das Klimaforschungsprogramm der Bundesregierung bündelt all diese Aktivitäten zielgerichtet, um den dringenden und nur übernational zu leistenden Anforderungen gerecht zu werden.
- Auch für die *Gesundheitsforschung* spielen die Fragen der Umweltbedingungen eine immer größere Rolle. Sie erfordern von der Luft- und Wasserreinhaltung bis hin zur Tropenökologie zwingend die internationale Zusammenarbeit. Die Fortschreibung des Gesundheitsprogramms betont darüber hinaus die Bewältigung der zunehmenden Altersrisiken und bemüht sich weiterhin bei der Prävention, bei großen Krankheitsbildern wie Krebs oder AIDS durch Förderung klinischer Forschung und beim öffentlichen Gesundheitswesen durch verstärkte Konzepte zum Gedanken des „Public Health" auch die gesellschaftlichen Bedingungen für Gesundheit deutlich werden zu lassen.
- Im Förderbereich Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen setzt das neue Programm *Arbeit und Technik* Akzente wie Bewältigung der Technisierung der Büroarbeit, des gesundheitlich vertretbaren Umgangs mit neuen Werkstoffen am Arbeitsplatz, ferner auch internationaler Herausforderungen, wie sie etwa durch eine entstehende europäische Sozialpolitik gegeben sind.
- Mit dem *„Zukunftskonzept Informationstechnik"* hat die Bundesregierung im Juni 1989 einen umfassenden programmatischen Rahmen vorgelegt, der ressortübergreifend alle Fördermaßnahmen in diesem Bereich zusammenfaßt und der Bundesrepublik in der Wissenschaft und auf den Zukunftsmärkten innerhalb Europas wieder zu Spitzenpositionen verhelfen soll. Nach Mikroelektronik (JESSI) und Informationsverarbeitung (z. B. Softwaretechnologien) wurde Anfang Februar d. J. mit der Mikrosystemtechnik der dritte Förderschwerpunkt im Rahmen des Zukunftskonzepts vorgestellt; er soll vor allem kleine und mittlere Unternehmen bei der Nutzung der wirtschaftlichen Chancen auf mikrotechnischen Gebieten unterstützen.

- Zur Stärkung der fertigungstechnischen Industrie, als „Lieferant von Produktivität" für die gesamte Industrie von Bedeutung, wurde im April 1988 das Programm *Fertigungstechnik* 1988 — 1992 bekanntgegeben. Institute an 16 Standorten haben inzwischen die Funktion von CIM-Technologietransferstellen übernommen.

- Über die Fortschritte in einem weiteren typischen Querschnittsbereich, der *Biotechnologie*, hat der Bundesforschungsminister im März 1989 mit dem „Programmreport Biotechnologie" berichtet, der belegt, daß die deutsche Forschung seit Beginn der 80er Jahre wieder eine Spitzenstellung auf den herausragenden Gebieten der modernen Biologie zurückgewonnen hat. Die Bundesregierung hat in der von ihr aktiv aufgenommenen Diskussion über mögliche Risiken und Gefahren der Bio- und Gentechnologie nunmehr einen Gesetzentwurf für ein Gentechnikgesetz eingebracht. Im Rahmen des von der Bundesregierung vorgelegten Entwurfs eines Embryonenschutzgesetzes soll jeglicher Eingriff in menschliche Keimbahnzellen verboten werden.

- Die Ergebnisse des Schwerpunktes „Verbundwerkstoffe" aus dem *Materialforschungsprogramm* des BMFT sind Grundlage für die Mitte 1989 gegründeten 7 Demonstrationszentren für Faserverbundstoffe. Sie sollen die noch bestehende Lücke in der Transferkette zwischen Grundlagenforschung und Anwendung vor allem in mittelständischen Unternehmen schließen.

- Mit dem Förderkonzept *Hochtemperatursupraleitung* innerhalb des Förderschwerpunktes Physikalische und Chemische Technologien folgte die Bundesregierung 1989 dem wissenschaftlich-technischen Durchbruch auf diesem Gebiet; bereits seit Anfang 1988 arbeitet die überwiegende Mehrzahl der an der Erforschung der Supraleitung beteiligten bundesdeutschen Arbeitsgruppen mit BMFT-Fördermitteln.

- Schwerpunkt des von der Bundesregierung Ende 1989 innerhalb des Förderbereiches *Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie* verabschiedeten Hyperschallprogramms ist das Leitkonzept SÄNGER, das der bundesdeutschen Forschung zu einer Führungsposition bei der Entwicklung künftiger Raumtransportsysteme in europäischer Kooperation verhelfen soll.

- Die Bundesregierung hat im Dezember 1989 beschlossen, daß eine Pilotstrecke für die Magnetschnellbahn *TRANSRAPID* zwischen Köln/Bonn Flughafen und Essen gebaut werden soll. Dieses Hochgeschwindigkeitssystem bietet im Geschwindigkeitsbereich zwischen Bahn und Flugzeug eine leistungsfähige Alternative mit vergleichsweise geringen Auswirkungen auf die Umwelt.

- Die *Verbesserung der Innovationsfähigkeit und der Rahmenbedingungen* insbesondere der kleinen und mittleren Unternehmen ist weiterhin ein Schwerpunkt der FuT-Politik der Bundesregierung. Neben den Ausführungen in diesem Teil findet sich in Teil I Kapitel 9 eine geschlossene Darstellung der FuE-Förderung der Bundesregierung in kleinen und mittleren Unternehmen. Hinzuweisen ist auf den zweiten Modellversuch zur Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen, den die Bundesregierung im Juli 1989 gestartet hat.

- Mit dem raschen Wandel der gesellschaftlichen Entwicklung sind Fragestellungen und Erkenntnisse der *Geisteswissenschaften* zunehmend in den Mittelpunkt forschungspolitischen Interesses gerückt. Die Bundesländer tragen den Hauptteil der Förderung der Geisteswissenschaften, da diese in erster Linie an den Hochschulen betrieben werden. Mit dem von ihr initiierten „Statusbericht Geisteswissenschaften" will die Bundesregierung größere Transparenz und zusätzliche Förderansätze schaffen.

- Die Bundesregierung hat die Arbeiten der Enquête-Kommission *Technikfolgenabschätzung (TA)* mit großer Aufmerksamkeit verfolgt. Sie mißt der TA unverändert hohe Bedeutung bei. Der BMFT hat sein Förderkonzept zur Technikfolgenabschätzung seit 1988 neu ausgerichtet und die Grundzüge des Konzeptes in der Antwort der Bundesregierung zur Großen Anfrage Technikfolgenabschätzung formuliert.

- Neben Familien- und Jugendforschung mißt die Bundesregierung insbesondere der *Frauenforschung* Bedeutung zu. In diesem Bereich wurden die BMJFFG-Zuständigkeiten gestärkt sowie die Mittel für frauenbezogene Forschung erhöht. Die Bewältigung des demographischen Wandels in den kommenden Jahrzehnten verlangt auch eine deutliche Intensivierung der *Alternsforschung*.

- Die Bundesregierung mißt dem Wissenstransfer auf dem Wege des Austausches von Wissenschaftlern nach wie vor hohe Bedeutung zu. Das Sonderprogramm zur *Förderung ausgewählter Forscher und Forschergruppen* (Förderpreis für deutsche Wissenschaftler im Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Programm) hat sich — auch international beachtet — fest in der deutschen Forschungslandschaft etabliert.

Die Darstellung der einzelnen Förderbereiche enthält auch jeweils Zahlen zu den eingesetzten Haushaltsmitteln des Bundes. Diese Angaben umfassen die Projektförderung und die 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[2])-Datenbank des BMFT entnommen. Bei den Angaben für 1989 handelt es sich dabei um die Ansätze des Bundeshaushaltsplans 1989, bei den Angaben des Jahres 1990 um die Ansätze des Regierungsentwurfs. Diese Zahlenangaben werden jeweils durch kleine Schaubilder illustriert; dabei ist zu beachten, daß die sehr unterschiedlichen Ausgabenvolumina der einzelnen Förderbereiche und -schwerpunkte jeweils angepaßte Skalierungen verlangten.

[2]) Datenbank für die Wissenschafts- und Forschungsstatistik; Ausgaben des Bundes

2. Darstellung der einzelnen Förderbereiche und Förderschwerpunkte

2.1 Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen (Förderbereich A)

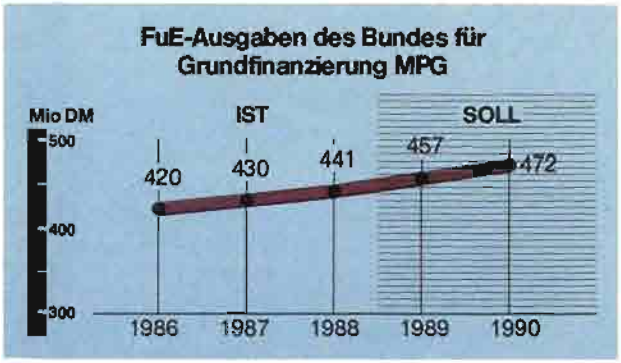
Dieser Schwerpunkt umfaßt die Förderung von 3 großen Forschungs(förder-)organisationen sowie die Zuschüsse des Bundes zum Aus- und Neubau der Hochschulen. Der Bund fördert im Wege der Grundfinanzierung (Anteil zwischen 50 % und 90 %) gemeinsam mit den Ländern Einrichtungen der wissenschaftlichen Selbstverwaltung, die — mit unterschiedlicher Aufgabenstellung — zentrale Bedeutung für Wissenschaft und Forschung in der Bundesrepublik Deutschland haben. 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: Zuschüsse aus öffentlichen Förderprogrammen zu einzelnen Forschungsprojekten oder Einnahmen aus Auftragsforschung.

Grundfinanzierung der Max-Planck-Gesellschaft

Die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG, vgl. auch Teil V, Abschnitt 3.1) ist Trägerorganisation von z. Z. rd. 60 Einrichtungen der Grundlagenforschung. Sie besteht seit 1948 und ist Rechtsnachfolgerin der 1911 gegründeten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Ihr Ziel ist die freie, hochqualifizierte Grundlagenforschung auf ausgewählten Gebieten in Ergänzung zur Hochschulforschung. 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, der molekularbiologischen Strukturforschung und der Festkörperphysik. Die Aufnahme neuer Forschungsgebiete erfolgte in den letzten Jahren zunehmend aus Anlaß von Ersatzberufungen, durch die sich die Forschungsrichtungen mehrerer Institute erheblich verlagert haben. In den Jahren 1988 und 1989 haben Bund (Haushalt BMFT) und Länder die Grundfinanzierung der MPG jeweils überproportional (1988: + 4,6 %; 1989: + 3,7 %) angehoben, um den Handlungsspielraum für die Neugründung von Instituten zu erweitern. So konnte die Max-Planck-Gesellschaft 1988 die Gründung eines Max-Planck-Instituts für Informatik in Saarbrücken und einer Projektgruppe für kognitive Anthropologie in Berlin beschließen.

Der Haushalt 1989 der MPG (ohne das als Großforschungseinrichtung geförderte Max-Planck-Institut für Plasmaphysik) beläuft sich auf 1 079 Mio DM einschließlich rd. 103 Mio DM an Projektmitteln. An institutioneller Förderung bringen Bund und Länder 942 Mio DM auf.

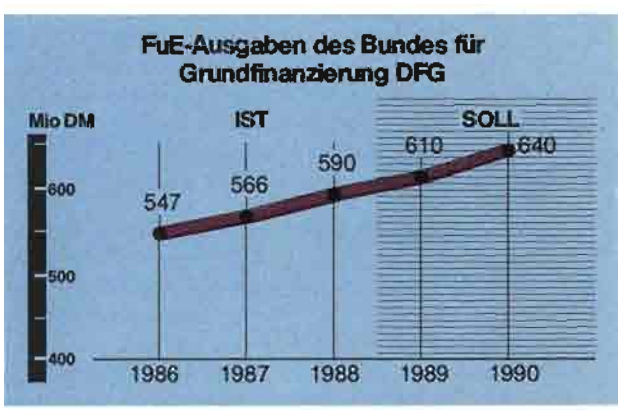


Grundfinanzierung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (vgl. auch Teil V, 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. Allerdings ist die DFG nicht Dauerträger solcher Einrichtungen.

Im Jahre 1988 standen ihr rd. 1 050 Mio DM zur Verfügung. Davon betrug der institutionell geförderte Bundesanteil 1988 592 Mio DM.



Grundfinanzierung der Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG) — beim Bund federführend vom BMFT betreut — ist Trägerorganisation von 33 Einrichtungen für angewandte Forschung und zwei Dienstleistungseinrichtungen (vgl. im einzelnen Teil V, Abschnitt 3.2). Sie bietet Unternehmen der Wirtschaft und staatlichen Stellen ihre Leistung in drei Bereichen an:

- Vertragsforschung
- Verteidigungsforschung
- Dienstleistungen.

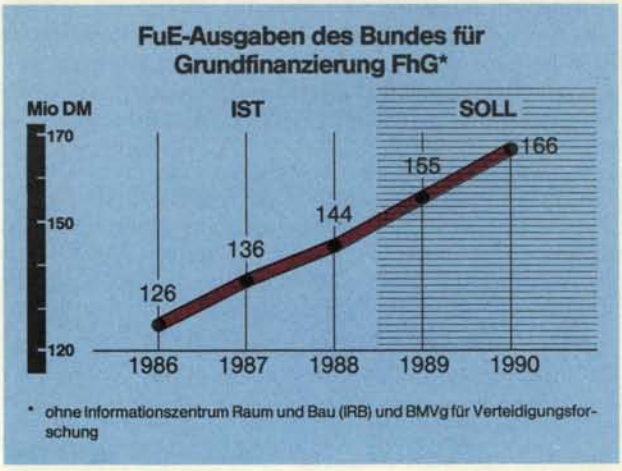
In den Leistungsbereichen Vertragsforschung/Dienstleistungen arbeitet die FhG nach einem Modell der leistungsabhängigen Grundfinanzierung.

Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft

Für 1990 hat der Senat die Errichtung von drei weiteren Fraunhofer-Instituten beschlossen:

- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen in Erlangen,
- Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik in Braunschweig und
- Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (ISIT) in Itzehoe.

Der Wirtschaftsplan 1990 der FhG sieht eine Gesamtausgabe von rd. 620 Mio DM vor.



Aus- und Neubau von Hochschulen nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFG) einschließlich Hochschulsonderprogramm

Der Ausbau und Neubau von Hochschulen einschließlich der Hochschulkliniken ist eine Gemeinschaftsaufgabe von Bund und Ländern. An Hochschulinvestitionen, die in einen gemeinsamen Rahmenplan für den Hochschulbau aufgenommen wurden, beteiligt sich der Bund (federführend der BMBW) zu 50 %. Die folgende Tabelle gibt die Entwicklung der Bundesausgaben bis 1990 wieder:

Bundesausgaben für Aus- und Neubau von Hochschulen einschl. Beschaffung von Großgeräten und Ersteinrichtungen (nur HBFG)
— in Mio DM —

Jahr	Gesamtbetrag	darunter FuE
1986	1 050	345,0
1987	1 030	309,0
1988	1 003	300,9
1989 *)	1 000	300,0
1990 *)	1 100	330,0

*) Haushaltsansatz

In die gemeinsame Förderung einbezogen sind der Ersatz und die Ergänzung von wissenschaftlichen Großgeräten für Lehre und Forschung sowie die Krankenversorgung in den Hochschulkliniken. Im Rahmen der Großgeräteförderung werden z. B. Beschleuniger, Vektorrechner, Kernspintomographen und EDV-Einrichtungen finanziert. Darüber hinaus wird ein wachsender Anteil der Hochschulbaumittel für bauliche Maßnahmen für die Forschung, für den Neu- oder Ausbau von Forschungseinrichtungen und deren Erstausstattung mit wissenschaftlichem Gerät sowie für die Einrichtung neuer und wachsender Forschungsgebiete — wie z. B. Biotechnologie oder Mikroelektronik — eingesetzt. Der Bundesanteil an den Beträgen für Ersteinrichtung, Ersatz und Ergänzung von Großgeräten betrug 1988 rd. 241 Mio DM.

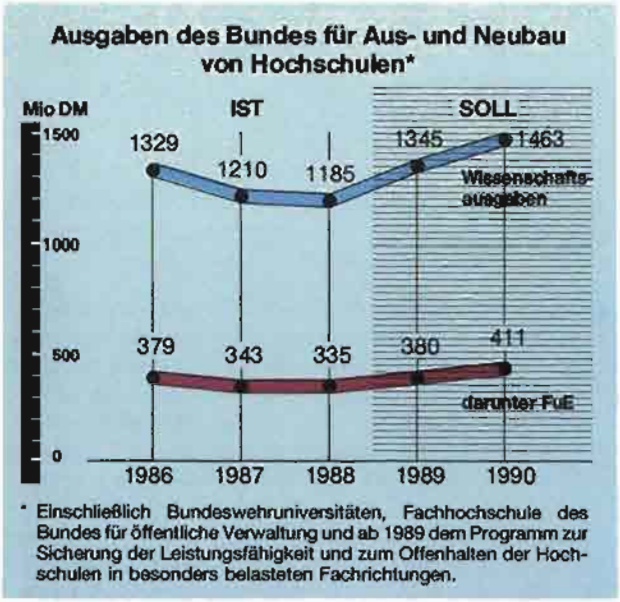
Vom Gesamtansatz der Mittel des Bundes für den Ausbau und Neubau von Hochschulen werden — entsprechend dem durchschnittlichen FuE-Anteil der Hochschulen — 30 % dem Förderungsbereich A zugerechnet. Für 1988 standen im Bundeshaushalt für den Ausbau und Neubau von Hochschulen nach dem HBFG Mittel in Höhe von 1 Mrd DM zur Verfügung.

Hochschulsonderprogramm

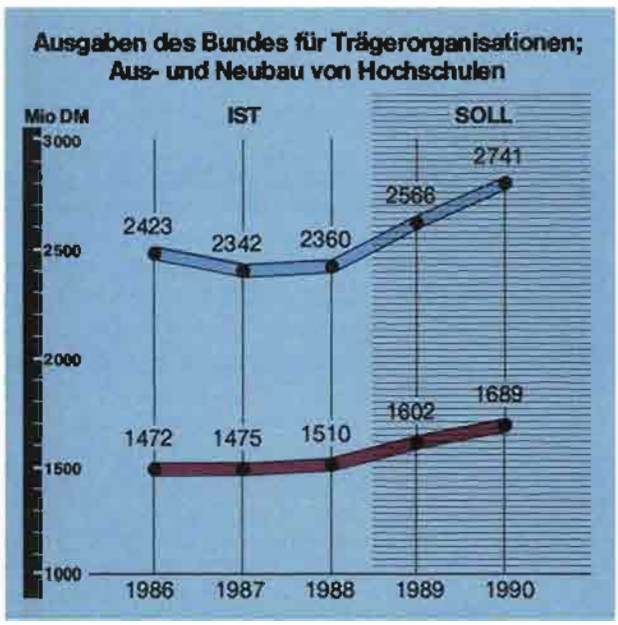
Die Regierungschefs von Bund und Ländern unterzeichneten am 10. März 1989 eine Vereinbarung über ein vom BMBW vorgeschlagenes Hochschulsonderprogramm. Das Programm zur Sicherung der Leistungsfähigkeit und zum Offenhalten der Hochschulen in besonders belasteten Fachrichtungen sieht vor, daß Bund und Länder in den nächsten sieben Jahren den Hochschulen je 150 Mio DM jährlich für zusätzliche Maßnahmen zur Erweiterung der Kapazität in den betroffenen Studiengängen und zur Beseitigung von Engpässen zur Verfügung stellen. Neben der Finanzierung von zusätzlichem Personal sind auch Maßnahmen zur Verbesserung der Raum- und Sachmittelausstattung sowie Bibliotheksmittel vorgesehen. Ein kleinerer Teil der Bundesmittel ist für die Gewinnung ausländischer Gastdozenten in den besonders belasteten Studiengängen und für den erweiterten Einsatz von Fernstudieneinheiten bestimmt.

Das Programm ist 1989 voll angelaufen. Nach den Beschlüssen der Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung für die Umsetzung des Programms in den Jahren 1989 und 1990 ist eine Erwei-

terung der Kapazitäten in den besonders belasteten Studiengängen um 12 250 Studienanfängerplätze vorgesehen.



* Einschließlich Bundeswehruniversitäten, Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung und ab 1989 dem Programm zur Sicherung der Leistungsfähigkeit und zum Offenhalten der Hochschulen in besonders belasteten Fachrichtungen.



2.2 Großgeräte der Grundlagenforschung (Förderbereich B)

Naturwissenschaftliche Grundlagenforschung besitzt in Deutschland eine lange und erfolgreiche Tradition. Als wichtiger Teil unserer Kultur und Grundlage neuer Technologien hat sie vor allem an den Hochschulen, in der Max-Planck-Gesellschaft und in den Großforschungseinrichtungen eine breite Basis. In einigen Bereichen der Forschung sind die Forschungsanlagen so aufwendig geworden, daß Bau und Betrieb der Großgeräte nur noch in nationalen oder internationalen Großforschungseinrichtungen organisatorisch und finanziell bewältigt werden können. Dies betrifft vor allem die Elementarteilchenphysik, die Astronomie und Astrophysik, die Fusionsforschung und Plasmaphysik, die Geologie, die Meeres- und Polarforschung und Bereiche der Festkörperforschung. Aber auch viele theoretische Fragestellungen sind z. B. auf Supercomputer angewiesen.

Die Bundesregierung stellt im Rahmen einer kontinuierlichen Förderung der Grundlagenforschung Investitionsmittel für den Bau großer Geräte der experimentellen Naturwissenschaft zur Verfügung. Diese Geräte stellen eine hervorragende Infrastruktur für die Forschung in der Bundesrepublik Deutschland dar. Auch die Hochschulen können diese Anlagen in ihre Forschungsarbeiten einbeziehen und international anerkannte Spitzenforschung betreiben. Durch Projektmittel des BMFT werden Hochschulinstitute in die Lage versetzt, etwa tausend zusätzliche wissenschaftliche Mitarbeiter auf Zeit einzustellen. Diese Unterstützung ist 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 V, Kapitel 4), das Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik in Freiburg und das Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS) in Dortmund. Das Forschungszentrum 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, das Institut Max von Laue-Paul Langevin (ILL), Grenoble, und die neu entstehende Europäische Synchrotronstrahlungsquelle (ESRF), Grenoble (vgl. auch Teil IV, 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) (vgl. oben Abschnitt 2.1 und Teil V, Abschnitte 2.1 und 3.1).

Beispiele aus der Forschung an Großgeräten:

Die Grundlagenforschung auf den Gebieten der Hochenergiephysik, Mittelenergiephysik und Kernphysik verfolgt ein großes gemeinsames Ziel — die detaillierte Aufklärung der subatomaren Welt bezüglich ihrer Bausteine, der fundamentalen Kräfte, die diese Bausteine zusammenhalten, und der vielfältigen Erscheinungen, die sich aus dem Zusammenwirken der Bausteine in einem größeren Ganzen ergeben. Große Fortschritte im Verständnis der elementaren Struktur der Materie sind in den letzten Jahren erzielt worden. Eine neue Generation von Beschleunigern wird einen weiteren Vorstoß in die kleinsten Dimensionen des Mikrokosmos erlauben und weltweit einzigartige Experimentiermöglichkeiten bieten:

- Der Elektron-Positron-Speicherring LEP bei CERN in Genf (Aufnahme des Experimentierbetriebes im August 1989).
- Die Hadron-Elektron-Ring-Anlage HERA bei DESY in Hamburg (Aufnahme des Experimentierbetriebes im Winter 1990/1991).
- Das Schwerionensynchrotron SIS mit Experimentierspeicherring ESR bei der GSI in Darmstadt (Experimentierbeginn Anfang 1990).
- Das Cooler-Synchrotron COSY im Forschungszentrum Jülich (seit 1988 im Bau).

Diese neuen Geräte und das Entstehen neuer Forschungsrichtungen (z. B. Mittelenergiephysik, Schwerionenforschung bei relativistischen Energien) führen zu einem Wandel der Ziele und der Mittel der Forschung. Der Ad hoc-Ausschuß des BMFT „Künftige Entwicklung der Grundlagenforschung in der Mittelenergie- und Kernphysik" hat im Mai 1988 in einer Bestandsaufnahme und in einem Ausblick die Grundlagen für die Entwicklung in diesen Gebieten in den nächsten Jahren aufgezeigt. Die Konzentration — auch der Hochschulforschung — auf die Nutzung von Großgeräten wird sich weiter fortsetzen.

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 und FRM in München sowie der kürzlich modernisierte FRG 1 der GKSS (Geesthacht). Die Modernisierung des BER II beim Hahn-Meitner-Institut in Berlin steht kurz vor ihrem Abschluß, so daß der Reaktor 1990 wieder in Betrieb gehen kann. 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.
- Mit der Europäischen Synchrotronstrahlungsquelle (ESRF) in Grenoble befindet sich eine Quelle besonders hoher Leuchtdichte im harten Röntgenbereich im Bau.

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 (vgl. auch Teil IV, Abschnitt 3.2). Die ESO hat ihren Hauptsitz in Garching bei München. Sie betreibt 13 Teleskope, zu denen 1988 ein 3,5 m-Teleskop neuer Technologie (NTT) hinzugekommen ist. Bis 1998 soll das Riesenteleskop (Very Large Telescope, VLT) fertiggestellt werden. Es wird aus vier Spiegeln mit einem Durchmesser von je 8 Metern bestehen, die derart zusammengeschaltet werden können, daß Lichtsammelleistung und Auflösungsvermögen eines 16-Meter-Spiegels erzielt werden. Das Teleskop stellt neue Anforderungen an den Teleskopbau und wird der europäischen Astronomie weltweit eine Spitzenstellung bringen.

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 (vgl. auch Teil IV, Kapitel 2 und 3).

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, GRO, ORFEUS) und ESA-Weltraumprogramms (ISO, HIPPARCOS, XMN).

In der Bundesrepublik Deutschland ist die Grundlagenforschung eng mit der Forschung in anderen Ländern verzahnt. Die Großgeräte stehen Forschern aus allen Ländern zur Verfügung. Die Auswahl der Projekte erfolgt nach rein wissenschaftlichen Kriterien. Besonders in der Hochenergiephysik ist eine enge Zusammenarbeit über die Grenzen der Länder und Systeme hinweg entstanden. Die europäischen Regierungen greifen entsprechend ihrer jeweiligen Interessenlage neue Großprojekte der Grundlagenforschung gemeinsam auf. Nur die Konzentration der personellen und finanziellen Ressourcen 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 Fach-

programmen. 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 Graphik getrennt ausgewiesen.

2.3 Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung (Förderbereich C)

Meeresforschung

Meeresforschung ist eine multidisziplinäre Wissenschaft. Die Nutzung des Meeres als Nahrungs- und Rohstoffquelle, als Verkehrsträger und als Erholungsgebiet wie auch die Bewältigung der Probleme des Küstenschutzes und der besorgniserregenden Verunreinigung küstennaher Meeresgebiete durch Schadstoffe erfordern genaue Kenntnisse über die chemischen, physikalischen, geologischen und biologischen Prozesse im Meer, die in ihrer Komplexität nur durch intensive und langfristig angelegte Forschungsarbeiten zu erfassen sind. Erst wenn ein Konsens über die Hauptbelastungsfaktoren bei den Stoffeinträgen in das Meer besteht, läßt sich, wie die Erfahrungen mit den Internationalen Nordseeschutz-Konferenzen zeigen, eine Verständigung über die Notwendigkeit und Dringlichkeit eines gemeinsamen Vorgehens der Anrainerstaaten bei der Überwachung und Reinhaltung des Meeres herbeiführen.

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.

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. Auf und unter dem Meeresboden sind bedeutende mineralische Rohstoffvorkommen nachgewiesen worden, u. a. Erzkrusten, Manganknollen, Sulfidschlämme und Phosphorite. Auch wenn in nächster Zeit die Nutzung solcher Lagerstätten aufgrund wirtschaftlicher sowie rechtlicher Probleme nicht zu erwarten ist, sollen doch grundlegende Arbeiten zu ihrer Erforschung begonnen oder weitergeführt werden. Bei der Süßwassergewinnung und der Entwicklung der Meßtechnik werden ebenso moderne Methoden der Meeresforschung angewandt wie bei der Erschließung neuer Fischbestände.

Unsere Kenntnisse über die Produktivität nutzbarer Organismen in den Meeren werden noch immer durch das geringe Wissen beeinträchtigt, das wir über Rekrutierungsprozesse und Bestandsentwicklungen bei den verschiedenen Fischarten besitzen. Wichtige Teilaspekte sind die Fruchtbarkeit von Nutzfischarten, die jährlichen Schwankungen in der Menge, in der Verteilung und im Entwicklungserfolg der Fischbrut auf den Laichplätzen, die Nahrung und der Ernährungszustand von Fischlarven sowie die Konzentration, Verteilung und Zusammensetzung in den Aufwuchsgebieten. Außerdem ist über die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Fischarten und ihren Bestandsentwicklungen wenig bekannt. Es erscheint notwendig, die Untersuchungen durch internationale Gemeinschaftsprogramme, wie u. a. das International Recruitment Experiment Programme (IREP), voranzutreiben.

Ein verstärkter Ausbau der interdisziplinären Grundlagenforschung findet gegenwärtig an den Meeresforschung betreibenden Universitäts- und Hochschulinstituten statt. In Zusammenarbeit 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 Forschungspoten tials in den traditionellen Fachbereichen Ozeanographie, Meereschemie und maritime Meteorologie erreicht werden soll. Ein Innovationsschub bei der Grundlagenforschung wird auch durch die an verschiedenen Instituten und Hochschulen geschaffenen neuen Fachabteilungen, wie z. B. marine Umweltgeologie und -technik, Petrologie der ozeanischen Kruste und Meeresmeßtechnik, erwartet. In der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover (BGR, vgl. Teil V, Abschnitt 6.3.2) hat durch die Zusammenfassung von Meeresgeologie, Seegeophysik und Meeresgeologie mit Strukturgeologie, Paläontologie und Polarforschung in einer Abteilung eine wesentliche Konzentration der Meeres- und Polarforschung stattgefunden.

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. Ein Neubau in räumlicher Nachbarschaft zur Biologischen Anstalt Helgoland (BAH), mit der ein Kooperationsvertrag besteht, ist in Planung.

Internationale Zusammenarbeit wird in der Meeresforschung bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Hieran sind Länder aller Kontinente mit ihren Forschungsschiffen und wissenschaftlichen Organisationen beteiligt. Multilaterale Koordinierung erfolgt u. a. in der Zwischenstaatlichen Ozeanographischen Kommission (IOC) der UNESCO (vgl. Teil IV, Abschnitt 4.3), in anderen UN-Institutionen sowie in regionalen Organisationen. In 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 weiteren Ländern, die über ein Konsortium bei der Europäischen Science Foundation (ESF) mitwir ken, zum „Ocean Drilling Project" (ODP) zusammengeschlossen. Dieses seit 1984 bestehende internationale Tiefseebohrprogramm hat 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.

Die Erforschung der vielfältigen Wechselwirkungen von Ozean und Atmosphäre sowie deren globaler und langzeitiger Veränderungen gehört zu den wichtigsten Aufgaben der modernen Meeres- und Klimaforschung. Die vom Menschen verursachten Veränderungen in der Zusammensetzung des Meeres und der Atmosphäre (vor allem auch langzeitige Veränderungen, wie sie durch geologische und paläoklimatische Untersuchungen festgestellt werden) sowie die Aussicht, mittels hochempfindlicher technischer Systeme und fortgeschrittener Rechenmodelle genauere Klimavorhersagen machen zu können, haben der maritimen Meteorologie weltweit Auftrieb gegeben. So enthält z. B. das Weltklimaprogramm der World Meteorological Organization (WMO) als eine von mehreren Komponenten das gemeinsam mit dem International Council of Scientific Unions (ICSU) geförderte Weltklimaforschungsprogramm. Zu den zukunftsweisenden Programmen in der Meeres- und Klimaforschung gehören u. a. das International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), die Joint Global Ocean Flux Study (JGOFS), das World Ocean Circulation Experiment (WOCE) und das Global Energy and Water Exchange Experiment (GEWEX). Diese Programme werden von den meisten Ländern, die über entsprechende ozeanographische und meteorologische Forschungskapazitäten verfügen, unterstützt. Bilaterale Abkommen bestehen u. a. mit Australien, Frankreich, Kanada, Neuseeland, Indien, Indonesien, den USA und der VR China.

Unter den führenden Wissenschaftsnationen haben als erste die USA die Klimaproblematik unter dem Stichwort „Global Change" zu einem Thema von hohem nationalen Rang erhoben und ein entsprechendes „Global Change"-Programm mit einem eigenen, die Beiträge der beteiligten Behörden und Institutionen zusammenfassenden Budget für das Haushaltsjahr 1990 vorgelegt. Analog zu dem amerikanischen „Global Change"-Programm hat der BMFT die Initiative ergriffen, die deutschen Beiträge zu den laufenden internationalen und nationalen Programmen zu einem eigenständigen Programm zusammenzufassen. Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus BMFT, BMU, DFG, MPG und AGF bereitet die erforderlichen Schritte vor.

Die Bundesrepublik ist bestrebt, im Verbund mit der Europäischen Gemeinschaft (vgl. auch Teil IV, Abschnitt 2.1) die Einschätzung der ökologischen Situation der europäischen Meere mit Hilfe neu zu entwikkelnder 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 erhalten. Zwischen den zwölf gegenwärtig an EUROMAR beteiligten Partnerländern Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Schweden, Spanien, der Türkei, der Bundesrepublik Deutschland sowie der EG besteht eine enge Zusammenarbeit. Das internationale EUROMAR-Sekretariat wurde 1986 am AWI in Bremerhaven eingerichtet.

Ein weiteres EG-Programm für Meereswissenschaften und -technologien wird 1990 aufgelegt. Bei dem MAST abgekürzten Programm (Marine Science and Technology) handelt es sich um ein Dreijahres-Programm mit einem geplanten Budget von 50 Mio ECU. Ziel des Programms ist es, zur Erstellung einer wissenschaftlichen und technologischen Basis für die Erforschung, Nutzung und Bewirtschaftung sowie zum Schutz der europäischen Küstengewässer und regionalen Meeresgebiete beizutragen.

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, der Südwest- und Südostpazifik sowie der Südatlantik. 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 V, Abschnitt 6.12.1) und fördert gemeinsam mit den Ländern Schleswig-Holstein, Bremen und Hessen drei Institutionen der Meeresforschung in Kiel, Bremerhaven und Wilhelmshaven. Das GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH wird vom BMFT gemeinsam mit Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hamburg und Bremen finanziert (vgl. Teil V, Abschnitt 4.2.6). Darüber hinaus berühren auch die Arbeiten einer Reihe weiterer Institutionen, die anderen Förderbereichen und -schwerpunkten zugeordnet sind, die Meeresforschung. So ist der Bundesminister für Verkehr (BMV) 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 und des Küstenschutzes be-

faßt (vgl. Teil V, Abschnitt 6.8). Der Bundesminister für Wirtschaft (BMWi) fördert meeresgeologische und seegeophysikalische Forschungsarbeiten durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR, vgl. Teil V, Abschnitt 6.3.2).

Wesentlichen Anteil an der Förderung der Meeresforschung hat auch der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) mit der Bundesforschungsanstalt für Fischerei in Hamburg (vgl. Teil V, Abschnitt 6.4.6).

Der Bundesminister der Verteidigung (BMVg) betreibt marinerelevante Meeresforschung durch die Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik (FWG, vgl. Teil V, Abschnitt 6.6.1).

Schließlich wird naturwissenschaftliche Forschung zur Vermehrung der grundlegenden Kenntnisse über das Meer und seine Ressourcen seit Jahrzehnten mit Erfolg von den Hochschulen und den Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder gepflegt.

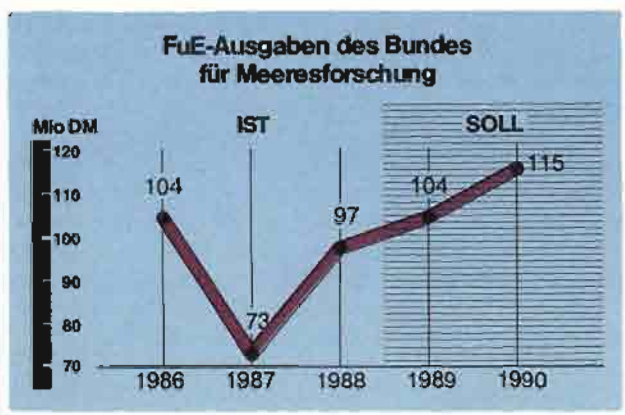
Neben dieser institutionellen Förderung wird die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit und Kapazität der Meeresforschung durch Zuschüsse der Bundesregierung zu Einzelvorhaben (Projektförderung) erweitert. Bei zeitlich begrenzten und aktuellen Aufgaben (umwelt- und ernährungspolitische Fragestellungen, 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 (Flußmündungsgebiete) untersucht sowie die Kartierung nord- und ostseespezifischer Daten, Untersuchungen von Schadstoffgehalten in Organismen und langfristige Überwachung von Organismenbeständen vorgenommen. Die Bundesminister für Verkehr sowie 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". Sie fördert gemeinsam mit dem BMFT den Betrieb des Forschungsschiffes „METEOR".

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.

Mit den Tiefwasserschiffen FS „Meteor" und FS „Polarstern" für die polaren Meeresgebiete verfügt die Bundesrepublik Deutschland über Forschungsschiffe, die dem neuesten technischen Stand entsprechen. Anwendungsbezogene marinerelevante Küsten- und Hochseeforschung führt das WFS „Planet" der Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, Kiel (FWG) aus. Außerdem verfügen die Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder über geeignete Schiffe, um auch in den Rand- und Küstenmeeren die vielfältigen Aufgaben der multidisziplinären Meeresforschung durchzuführen. Nachfolgebauten für die über 20 Jahre alten Schiffe FK ALKOR und FRIEDRICH HEINCKE werden 1990 in Fahrt genommen. So 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 exakt zu erfassen. Dennoch hat die Weiterentwicklung spezieller chemischer und physikalischer Meßverfahren sowie geowissenschaftlicher Untersuchungsmethoden bereits zu grundlegenden Erkenntnissen geführt. Sie tragen wesentlich zu unserem derzeitigen Kenntnisstand über Rohstoff-, Umwelt- und Klimafragen bei.



Meerestechnik

Die Meerestechnik befaßt sich mit den technischen Mitteln zur Nutzung des Meeres und seiner Ressourcen. 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. Die Maßnahmen des Bundes schließen Forschungsaufgaben für die Seeschiffahrt sowie für den Küstenschutz aufgrund der Gemeinschaftsaufgabe nach Art. 91a GG ein.

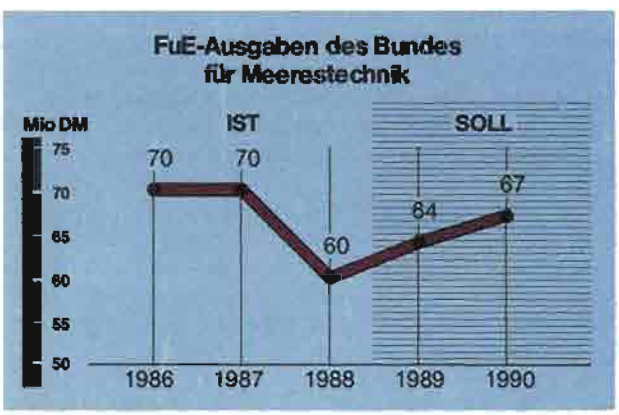
Der BMFT fördert Forschung und Entwicklung auf den Gebieten

- Meeresbergbautechnik
- Offshore-Technik für Kohlenwasserstoffe
- Schiffstechnik und Schiffsfertigungstechnik
- 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.

In der Offshore-Technik stehen Forschung und Entwicklung in der Unterwassertechnik im Vordergrund. Die Förderung von Vorhaben der Schiffstechnik konzentriert sich auf Grundlagen, Antriebe, Eistechnik, Schiffsbetriebstechnik sowie Schiffsfertigungstechnik. Forschungsarbeiten im Küsteningenieurwesen beziehen sich insbesondere auf die Probleme des Küstenschutzes der Inseln Sylt und Norderney sowie auf Fragestellungen, die sich aus beobachteten Meeresspiegelschwankungen für den Küstenschutz ergeben.

Auf den Gebieten Meeresbergbautechnik, Offshore-Technik und Schiffstechnik arbeiten deutsche Stellen mit verschiedenen Industrie- und Entwicklungsländern zusammen. Bei der Forschung im Küsteningenieurwesen bahnt sich eine verstärkte europäische Zusammenarbeit im Rahmen des Programms Meeresforschung und -technik der Europäischen Gemeinschaften an.



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 (vgl. auch Teil V, Abschnitt 4.2.1), Forschungseinrichtungen der Bundesministerien für Wirtschaft, für Verkehr und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 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 sind

- 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 Alfred-Wegener-Institut hat mit dem von ihm betriebenen Forschungs- und Versorgungsschiff FS „POLARSTERN" sowie seinen Antarktisstationen eine zentrale Bedeutung für die deutsche Polarforschung. Die „POLARSTERN" versorgt die antarktische Georg-von-Neumayer-Überwinterungsstation, die Filchner-Sommerstation und die jeweils während der Südsommer eingerichteten mobilen Feldstationen. Gleichzeitig werden auf dem Schiff wichtige Forschungsarbeiten durchgeführt.

Von Oktober 1988 bis März 1989 wurde mit FS „Polarstern" die European Polarstern Study (EPOS) als Gemeinschaftsunternehmen der European Science Foundation (ESF) und des AWI durchgeführt. An den drei Fahrtabschnitten nahmen 130 Teilnehmer aus 11 europäischen Ländern und aus Südamerika teil. Im Vordergrund der Arbeiten standen Untersuchungen der Lebensgemeinschaft des Packeises sowie ein spurenstoffchemisches Programm. Von August bis Oktober 1989 führt FS „POLARSTERN" zusammen mit dem sowjetischen Forschungsschiff „Akademik Federov" ein ozeanographisch-meteorologisches Gemein-

schaftsunternehmen im nördlichen Weddellmeer durch. Von Dezember 1989 bis März 1990 folgen geowissenschaftliche Untersuchungen im östlichen und südlichen Weddellmeer. Für die Polarflugzeuge „Polar 2" und „Polar 4" ist 1989/90 ein geophysikalischer Einsatz im Filchner-Schelfeis-Gebiet vorgesehen (siehe auch unten S. 37). Die Georg-von-Neumayer-Station wird ab Ende 1989 von einer weiblichen Überwinterungsmannschaft geführt. Die auf 10 Jahre ausgelegte Station wird aufgrund der Schneelasten in zwei Jahren aufgegeben. Die Ausschreibung für eine neue, auf Stelzen zu erbauende Antarktisstation erfolgt 1990. Als Standort ist ebenfalls das Ekström-Schelfeis vorgesehen. Zur Nutzung moderner Fernerkundungsverfahren wird 1990 eine Empfangsstation für Satellitendaten eingerichtet. Eine ad hoc Arbeitsgruppe koordiniert die vom europäischen Erderkundungssatelliten ERS I (vorgesehener Start September 1990 oder April/Mai 1991) erwarteten Daten für eine deutsche Nutzergruppe „Antarktis".

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover (vgl. auch Teil V, Abschnitt 6.3.2), führte in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Dienst der Vereinigten Staaten (USGS) und mehreren deutschen und amerikanischen Universitäten ein seismisches Experiment im transantarktischen Gebirge und im Ross Meer durch (GANOVEX V). Basierend auf den hervorragenden Ergebnissen der vorhergehenden aeromagnetischen Befliegung wurde eine neue Methode zur Messung der Krustendicke unter dem Gebirge getestet, bei der keine Sprengungen auf dem Eis erforderlich sind. Das seismische Signal wurde mit Luftkanonen vom Schiff erzeugt und an Land durch eine Kette von automatischen Meßstationen bis zu einer Entfernung von 130 km registriert. Daneben wurden in der gleichen Saison geologische Erstaufnahmen im schwierig zu erreichenden Gebiet der Oates Coast ausgeführt. In Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut führt die BGR 1990 mit der POLARSTERN eine seismische Vermessung des Astrid Rückens vor der Ostantarktis durch.

Arktisforschung

Das zunehmende Interesse an der Erforschung des arktischen Ozeans und der angrenzenden Polargebiete u. a. im Rahmen des seit 1920 von insgesamt 39 Staaten unterzeichneten Spitzbergenabkommens führt auch zu steigender Projektförderung durch den BMFT. Insbesondere klimarelevante Prozesse in Ozean und Atmosphäre arktischer Regionen stehen im Vordergrund der Untersuchungen. Damit in kausalem Zusammenhang steht die Bio produktivität 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 zahlreichen Ländern. Schwerpunkte der Expeditionen in Gebiete nördlich von Spitzbergen und Ostgrönland waren neben Versuchen zur Eisbrechtechnik ozeanographische und geowissenschaftliche Arbeiten zur Erkundung des aktuellen und eiszeitlichen Wasseraustausches. 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 geowissenschaftliche 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 aerophysikalischen Methoden wurden 1987 im Rahmen der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (EGIG) Wiederholungsmessungen zur Erfassung von Massenveränderungen polarer Eiskappen vorgenommen.

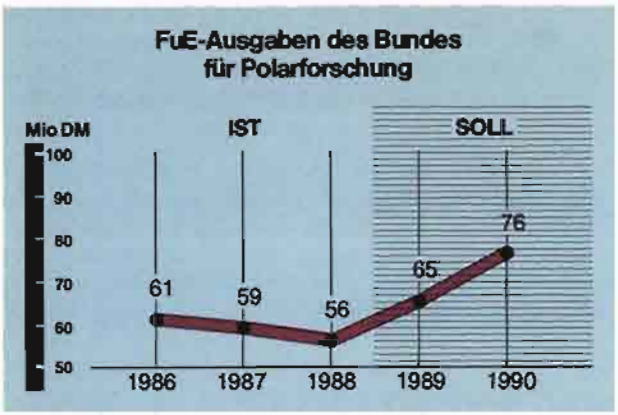
Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe führte 1988 zusammen mit dem Alfred-Wegener-Institut geophysikalische Messungen auf dem ostgrönländischen Schelf durch.

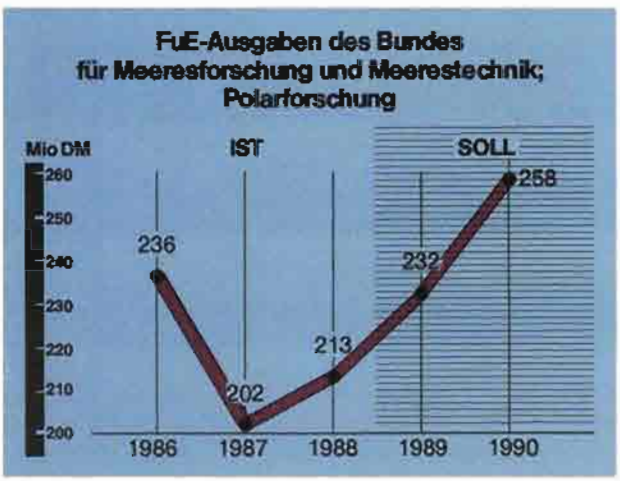
Im Vordergrund der Forschungsprogramme stehen die Veränderungen der Geosphäre und Biosphäre unserer Erde. Ziel der Untersuchungen sind verläßliche Vorhersagen über die Auswirkungen menschlichen Handelns auf das Erdklima.

Durch Messungen vom Schiff aus, besonders dem eisgängigen FS „Polarstern" sowie durch verankerte und treibende Meßsysteme und durch Fernerkundungsmethoden vom Flugzeug und Satelliten aus, soll im nächsten Jahrzehnt der Eis- und Energiehaushalt der Nordpolarregion und die komplexe Kopplung zwischen Atmosphäre, Ozean und Kryosphäre (Eismassen) untersucht werden. Ergänzend dazu sind biologische Untersuchungen in eisbedeckten und eisfreien Zonen geplant. Sie geben Informationen über die biologische Komponente des globalen CO_2-Haushalts und den vertikalen Stofftransport durch Partikelflüsse und bilden die Grundlage für eine Abschätzung der marinebiologischen Auswirkungen erhöhter UV-Strahlung infolge der verringerten Ozonkonzentration in der hohen Atmosphäre.

Zur Fernerkundung über dem Meereis und zur Unterstützung geophysikalischer Arbeitsgruppen auf Grönland können die beiden Meßflugzeuge „Polar 2" und „Polar 4" des Typs Do 228-100 des Alfred-Wegener-Instituts eingesetzt werden. Diese Maschinen sind meßtechnisch für Geophysik, Photogrammetrie, Meteorologie und Luftchemie ausgerüstet. Für die Satellitenfernerkundung des Eises, der Meeresoberfläche und der Atmosphäre stehen mehrere Satelliten zur Verfügung. Der europäische Erderkundungssatellit ERS soll ab 1990 zusätzliche Daten über den Seegang und das Land- und Meereis, die Meereshöhe und das Windfeld liefern und damit auch bessere Abschätzungen über die Eisdrift und über Austauschvorgänge zwischen Luft und Wasser ermöglichen.

Für luftchemische und andere meteorologische Messungen plant das Alfred-Wegener-Institut in Zusammenarbeit mit dem norwegischen Polarinstitut eine ganzjährig betriebene Forschungsstation in Ny Alesund auf Spitzbergen.





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 des Orbitalsystems 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 Vorbereitung und Verstärkung der industriellen Nutzung der Raumfahrt.

Übergreifende Ziele sind:

- Bereitstellung neuer Möglichkeiten für die Wissenschaft
- Förderung der Grundlagenforschung mittels der Weltraumtechnik
- Entwicklung der Weltrauntechnik 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 Grundlagenforschung (Astronomie, Astrophysik, Solarterrestrische Beziehungen einschließlich der Erforschung von Planeten, Kometen und des interplanetaren Raumes)
- Entwicklung fortschrittlicher Systeme für erdorientierte Forschungen auf den Gebieten Meteorologie, Klima, Umwelt, der Atmosphäre, der Ozeane, der eisbedeckten und der Landgebiete (Fernerkundung)
- Entwicklung fortschrittlicher Übertragungs- und Meßsysteme im Bereich von Rundfunk-, Fernmelde-, Navigations- und Datenverkehrssatelliten einschließlich der Demonstration der Anwendungsreife im Orbit
- Explorative Nutzung des Weltraums als Labor für materialwissenschaftliche, verfahrenstechnische und biologisch-medizinische Untersuchungen
- Entwicklung und Bau der europäischen Elemente (COLUMBUS) des bemannten internationalen Raumstationssystems
- Verbesserung der europäischen Trägerraketentechnologie (ARIANE-Familie), Förderung der Hyperschalltechnologie.

Die deutsche Weltraumpolitik legt die Schwerpunkte bei den nationalen Aktivitäten auf Nutzung und Technologie, auf deutsche Standorte für Forschungs-, Ausbildungs-, Test-, Betriebs- und Datenverarbeitungszentren und auf bilaterale internationale Zusammenarbeit, während durch Beteiligung am gemeinsamen europäischen Weltraumprogramm vor allem Infrastrukturen und große kooperative Projekte verwirklicht werden sollen. Damit sollen die jeweiligen Stärken spezifisch genutzt werden.

Eine wesentliche Weichenstellung 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 HORIZON 2000 durchzuführen und das Budget entsprechend zu verstärken, die Vorbereitung für die beiden Programme ARIANE 5 und COLUMBUS in Angriff zu nehmen, das Erdbeobachtungsprogramm und auch andere Aktivitäten der ESA auszubauen; das alles mit dem gemeinsamen Ziel, die Eigenständigkeit und Wettbewerbsfähigkeit Europas im gesamten Weltraumbereich bis Ende dieses Jahrhunderts zu sichern (vgl. auch Teil IV, Abschnitt 2.2).

Im 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 Weltraumprogramms 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.

Dabei ist die Gründung der Deutschen Agentur für Raumfahrtangelegenheiten (DARA) Teil des Konzepts des BMFT zur langfristigen Sicherung der deutschen Rolle in der Raumfahrt. Nach den grundlegenden Beschlüssen der Bundesregierung in den Jahren 1985 und 1988 für eine Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland an den weltweiten Initiativen zur Eroberung des Weltraums bedarf es jetzt zur Umsetzung dieser Ziele einer Verbesserung der Entscheidungs- und Managementstrukturen.

Die Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten GmbH (DARA) hat mit Dienstantritt des Generaldirektors am 15.07.1989 den Geschäftsbetrieb aufgenommen. Die Rechtsgrundlagen, die neben dem Gesellschaftsvertrag und dem Finanzstatut maßgebend für ihre Arbeit sind, wurden inzwischen vervollständigt. Hierzu zählt vor allem die Rahmenvereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den BMFT, und der DARA, die die Auftragsbeziehungen zwischen den Bundesressorts und der DARA regelt. Ferner sind zwischen der DARA und dem BMFT konkretisierende Ausführungsvereinbarungen zur Übertragung von Aufgaben abgeschlossen worden.

Die Bundesregierung hat am 18. Oktober 1989 den Entwurf des Raumfahrtaufgabenübertragungsgesetzes (RAÜG) beschlossen. Der Entwurf befindet sich gegenwärtig in der parlamentarischen Beratung. Das RAÜG schafft die Voraussetzungen dafür, daß die Bundesressorts auf die DARA nicht nur Zuarbeitsfunktionen, sondern auch hoheitliche Aufgaben zur eigenverantwortlichen Durchführung werden übertragen können, nämlich die Bewilligung von Fördermitteln einschließlich der selbständigen Bewirtschaftung von Haushaltsmitteln im Raumfahrtbereich, ferner hoheitliche Funktionen bei der Vertretung der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Bereich, insbesondere bei der europäischen Weltraumorganisation ESA, und bei der Programmplanung. Die gesetzliche Ermächtigung ermöglicht eine Delegation aller Aufgaben des Raumfahrtmanagements, die nicht als Regierungsfunktionen bei den Bundesressorts verbleiben werden. Ferner wird durch eine im Entwurf vorgesehene Regelverpflichtung zur Aufgabenübertragung sichergestellt, daß von dieser Ermächtigung im weitestmöglichen Umfang Gebrauch gemacht wird. Damit erhält die DARA eine über die bisherige Projektträgerschaft weit hinausgehende Eigenverantwortlichkeit im Programm- und Projektmanagement sowie im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit.

Die mit der DARA-Gründung unternommene Neuordnung des Aufgabengebietes Raumfahrt wurde flankiert durch die Einrichtung eines Kabinettausschusses Raumfahrt unter Vorsitz des Bundeskanzlers. Hier fallen ressortübergreifend politische Grundsatzentscheidungen zur Weltraumpolitik. Die Arbeit dieses Ausschusses wird durch einen unter BMFT-Vorsitz tagenden Staatssekretärausschuß Raumfahrt vorbereitet.

Auf die DARA übergegangen sind bereits Aufgaben auf dem Gebiet der strategischen Planung sowie Aufgaben auf dem Gebiet der Außenbeziehungen. Der Generaldirektor der DARA nimmt seit Dezember 1989 die Funktion als Leiter der deutschen Delegation im Rat der ESA wahr. Weitere Aufgaben werden auf die DARA schrittweise im Laufe des Jahres 1990 mit dem Aufbau eigener Personalkapazitäten übertragen werden. Gegenwärtig zählt die DARA ungefähr 60 Mitarbeiter.

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 Erdbeobachtung und Extraterrestrik, Telekommunikation, Mikrogravitation. Orientierungsrahmen ist hierbei der Vorschlag des Generaldirektors der ESA 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. Das multilaterale Regierungsabkommen zwischen den europäischen COLUMBUS-Teilnehmerstaaten, Japan, Kanada und den USA wurde am 29. September 1988 unterzeichnet.

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 soll dabei vornehmlich für den Personentransport und für die Wartung des freifliegenden Labors aus dem COLUMBUS-Programm eingesetzt werden, ARIANE 5 als Träger für HERMES sowie für kommerzielle und große Nutzlasten. Das zentrale Element von COLUMBUS, das freifliegende Labor, 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 längerfristig ein überzeugenderes Kosten-Nutzen-Verhältnis erbringen kann.

Am 27. Oktober 1989 wurde erstmalig die leistungsstärkste Version der europäischen Trägerrakete ARIANE 4 mit dem ersten Satelliten der neuen INTELSAT VI-Serie gestartet. Damit ist die ARIANE 4 in allen Varianten für den operationellen Einsatz qualifi-

ziert. Sie wird als „Arbeitspferd" für den Satellitentransport der 90er Jahre angesehen.

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. Sie wird zum einen im Rahmen des Wissenschaftsprogramms der ESA und zum anderen in einem damit abgestimmten komplementären Programm in bilateralen Kooperationen mit anderen Ländern (USA, UK, F, UdSSR) durchgeführt. 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. Am 18. Oktober 1989 wurde die Jupitersonde GALILEO von NASA erfolgreich gestartet. Die Bundesrepublik ist mit mehreren wissenschaftlichen Instrumenten sowie einem Antriebsmodul maßgeblich beteiligt. Die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. unterstützt dieses Projekt mit dem Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen. Projekte, die in der nächsten Zeit gestartet werden, sind der Röntgenastronomie-Satellit ROSAT (Mai 1990) und das Gammastrahlen-Observatorium GRO (November 1990), beide mit NASA, sowie die in ESA/NASA-Kooperation durchzuführende Sonnenpolmission ULYSSES (Oktober 1990). Der im August 1989 gestartete Astronomiesatellit HIPPARCOS der ESA konnte trotz nicht erreichter endgültiger Umlaufbahn im Oktober seine wissenschaftliche Mission aufnehmen.

Der Umweltbeobachtung und -kontrolle mit Hilfe der Raumflugtechnik kommt zentrale Bedeutung zu. Gegenwärtig beteiligt sich die Bundesrepublik Deutschland an derartigen Aufgaben vorwiegend im Rahmen von ESA-Programmen. Nationale Sensoren sind für Untersuchungen von Erdoberfläche und Atmosphäre in Entwicklung. Erste Studien für einen speziell auf Atmosphärenforschung ausgelegten Satelliten (ATMOS) wurden begonnen.

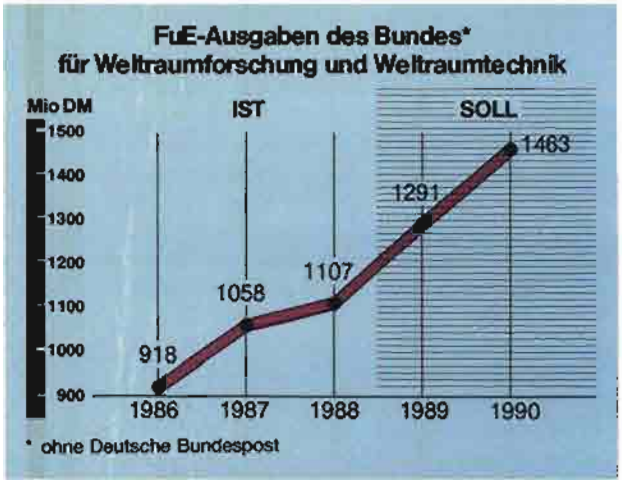
Die satellitengestützte Erderkundung zur genaueren Kartierung der Kontinente und Ozeane sowie zur Gewinnung von Daten zur Wettervorhersage und von Informationen vor allem über Bodenschätze, Gewässer, Vegetation, ferner zur Umweltbeobachtung und -kontrolle gewinnt für kommerzielle Nutzer bereits zunehmend an Interesse.

Die 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 jedoch in speziellen neuen technologischen Bereichen noch flankierend der staatlichen Hilfe bedarf. Auch erfordert die Besonderheit dieses Marktes bei Vermarktung von Produkten der Industrie staatliche Mitwirkung. Ebenso geht die mittlerweile routinemäßige Nutzung von Wettersatelliten auf Forschungs- und Entwicklungsprogramme der öffentlichen Hand zurück. Für den operationellen Betrieb einschließlich Beschaffung der Wettersatelliten in Europa wurde EUMETSAT mit Sitz in Darmstadt gegründet. Die Finanzierung erfolgt über Beiträge der EUMETSAT-Mitglieder. Produktion und Vermarktung der ARIANE einschließlich der Startdienste wurden dem europäischen Wirtschaftsunternehmen ARIANESPACE übertragen, das einen beachtlichen Anteil am Weltmarkt erreicht hat.

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 Raumfahrtindustrie 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 (D2-Mission 1992) 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. Für Kurzzeitexperimente unter Schwerelosigkeitsbedingungen steht ab 1990 der Bremer Fallturm zur Verfügung.

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, Italien) bewährt, doch ist die nationale Leistungsfähigkeit Voraussetzung für Akzeptanz und partnerschaftliche, im Geben und Nehmen ausgewogene internationale Mitwirkungsmöglichkeit.

Aus dem Haushalt des BMFT werden bislang überwiegend die Mittel — rd. 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).



2.5 Energieforschung und Energietechnologie (Förderbereich E)

Die Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland ist derzeit ausreichend gesichert. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß Energie gegen Ende dieses Jahrhunderts wieder teurer wird und ökologische Probleme einer uneingeschränkten Nutzung aller bekannten Energiereserven entgegenstehen könnten. Daher muß unser Energieversorgungssystem auch für weitere strukturelle Anpassungen offen sein. Dies gilt besonders im Hinblick auf eine rationelle Verwendung der Energie und eine weitere Diversifizierung der Energieversorgung unter Berücksichtigung der aktuellen Randbedingungen, wie sie vor allem durch die Auswirkungen der CO_2-Emissionen auf das Klima vorgegeben werden. Energieforschung verfolgt daher — wie im 3. Programm „Energieforschung und Energietechnologien" vom Februar 1990 ausführlich dargelegt — Problemlösungen

- zur Umweltverträglichkeit der Versorgung einschließlich des Klimaproblems und zur Schonung endlicher Ressourcen
- zur mittel- bis langfristigen, technisch und wirtschaftlich sicheren Energieversorgung
- zur sicheren Entsorgung aller Abfälle der Energieversorgung, insbesondere der Endlagerung radioaktiver Abfälle.

Die Aufgaben des Staates zur Lösung der anstehenden Energieprobleme liegen, innerhalb der marktwirtschaftlichen Ordnung,

- im Erstellen langfristig angelegter energiepolitischer Rahmenbedingungen
- in der Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bei Industrieunternehmen, Hochschulen, Forschungszentren und sonstigen Forschungseinrichtungen mit wachsender Einbindung in die Verantwortung und mit stärkerem Einsatz der institutionellen bzw. indirekten spezifischen Förderung
- in der staatsrechtlichen Flankierung zwischenstaatlicher Kooperation, nicht nur mit anderen Industrieländern, sondern auch mit Entwicklungsländern, deren wachsende Bedürfnisse nach entsprechenden, durch Entwicklung angepaßter Techniken als besondere Verpflichtung gesehen wird
- in der Entwicklung von Voraussetzungen für die unabhängige Durchführung einheitlicher Aufsichts- und Kontrollaufgaben im Bereich der Sicherheit von Energietechniken.

Den vielfältigen Aufgaben der staatlichen Energieforschung entsprechen Lösungsansätze unterschiedlicher Entwicklungsreife. Bei der *Kernenergie* ist die Leichtwasserreaktortechnik zur technisch-wirtschaftlichen Einsatzreife entwickelt, so daß die weitere Forschung und Entwicklung weitgehend Sache der Industrie ist. Dementsprechend konnten die Förderungsansätze im staatlichen Forschungsbudget zurückgenommen werden. In vorwiegend staatlichem Interesse bleiben hingegen Forschung und Entwicklung im Bereich der Reaktorsicherheit.

Eindeutige Wachstumsbereiche stellen die *erneuerbaren Energien* und die rationelle Energieverwendung dar. Auf diesem Feld sind zwar schon viele Techniken aufgrund der breiten Forschungsansätze früherer Jahre vorhanden, es bleiben aber noch viele grundsätzliche Forschungsfragen zu klären, bevor eine breitere Markteindringung erfolgen kann. Dennoch besteht bei der Wirtschaft schon heute Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung beim Bau von Prototyp- und Demonstrationsanlagen.

Im Bereich der *fossilen* Energie (Kohle, Erdöl, Erdgas) ist die FuE-Situation dadurch gekennzeichnet, daß weitentwickelte Techniken in der Feuerungs- und Kraftwerkstechnik verfügbar sind, die hinsichtlich Durchführbarkeit, Wirtschaftlichkeit und (Umwelt-)Wirksamkeit noch in der Praxis zu untersuchen sind. Demgegenüber müssen im Bereich der Kohleveredlung Bau und Betrieb von zusätzlichen Demonstrationsanlagen angesichts der aktuellen Energiepreissituation zunächst zurückgestellt werden. Hier entwickelt sich die Frage der Kenntniserhaltung zum Hauptproblem.

Nachdem die finanzielle Beteiligung der Wirtschaft an den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in den letzten Jahren deutlich gesteigert und eine Reihe von Groß-Demonstrationsvorhaben aus den 70er Jahren abgeschlossen werden konnten, bewegt sich nun das Finanzvolumen der Forschung und Entwicklung im Bereich Energieforschung insgesamt auf etwa konstantem Niveau.

Kohle und andere fossile Energieträger

Kohle ist der einzige Energieträger, von dem in der Bundesrepublik Deutschland größere Vorkommen lagern. Sie trägt mit etwa 30 % zum Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik bei und wird nach dem Willen der Bundesregierung auch künftig einen wesentlichen Beitrag zur Sicherheit unserer Energieversorgung leisten. Die staatliche Projektförderung dient der technischen Weiterentwicklung in den Bereichen Bergtechnik, Kraftwerks- und Feuerungstechnik sowie der Kohleveredelung, um eine Effizienzsteige-

rung bei der Gewinnung und Nutzung fossiler Energieträger zu erreichen.

Vorrangige Ziele bei der Entwicklung neuer Techniken sind

- vor allem die Verbesserung der Umweltverträglichkeit
- daneben die Verringerung der Kosten und Erhöhung der Ausbeute bei der
  - Gewinnung und
  - Nutzung fossiler Energieträger
- das Vermeiden technologischer „Fadenrisse" bei den Entwicklungen sowie
- die Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Kohlebergbau.

Wesentliche Ergebnisse:

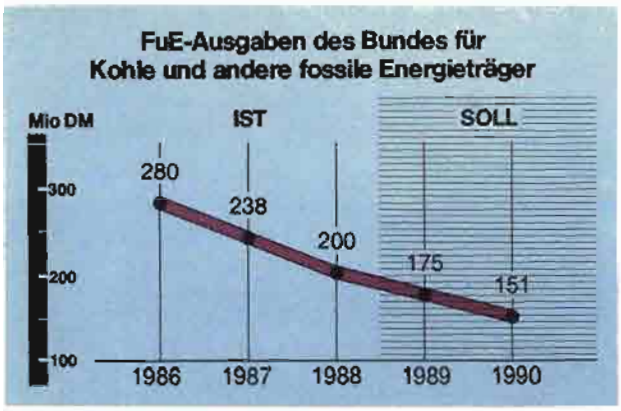
- Die Kohlegewinnung unter Tage ist heute vollmechanisiert. Hierdurch konnte die Gewinnungsleistung pro Arbeitskraft erheblich gesteigert werden, wobei gleichzeitig körperliche Entlastung und verbesserte Arbeitsbedingungen erreicht wurden.
- Die Technik der zirkulierenden Wirbelschichtfeuerung für kleine und mittlere Kraft- und Heizkraftwerke fand erfolgreich Eingang im Markt, sowohl im Inland als auch im Ausland. Die Verfahren zur Rauchgasentschwefelung und Stickoxidminderung werden großtechnisch in Kraftwerken eingesetzt. Das Verfahren, Rauchgase über den Kühlturm in die Atmosphäre zu leiten, wurde nach erfolgreicher Erprobung beim Modellkraftwerk in Völklingen bei der Umrüstung von Kraftwerken mit Rauchgasentschwefelungsanlagen genutzt. Die Ergebnisse aus Projekten zu neuen Kraftwerkskonzepten mit verbessertem Wirkungsgrad und geringeren Emissionen haben zu konkreten Planungsarbeiten für Demonstrationskraftwerke in kommerzieller Größe geführt.
- Die Kohleverflüssigung nach dem Prinzip der direkten Hydrierung wurde im Pilotmaßstab erfolgreich erprobt. Die Anlage in Bottrop wurde für den Einsatz minderwertiger Kohlenwasserstoffe umgestellt und damit die Voraussetzung für die Erhaltung und Weiterentwicklung dieser Technik geschaffen.
- Mehrere Verfahren zur Kohlevergasung sind soweit ausgereift, daß sie bei Gas- und Dampfturbinenkraftwerken eingesetzt werden können.
- Es wurden Verfahren entwickelt, den bei der Rauchgasentschwefelung in Kraftwerken anfallenden Gips problemlos als Baustoff einzusetzen. Das dient sowohl der Entsorgung wie dem Umweltschutz, da künftig in geringerem Maße auf Naturgips zurückgegriffen werden muß.

Weitere Maßnahmen:

- Der Teufenfortschritt in Richtung Norden in der Bundesrepublik Deutschland stellt in zunehmendem Maße Ansprüche an die technische Weiterentwicklung der Bergtechnik u. a. zur Beherrschung des Gebirgsdruckes oder zur Verbesserung der Transportsysteme. Angesichts der Kostenstruktur bei der Kohlegewinnung ist eine weitgehende Automatisierung erforderlich, z. B. mit Hilfe der Sensortechnik.
- Wenngleich die Kraftwerkstechnik in den letzten Jahrzehnten erhebliche Fortschritte gemacht hat, erfordert der Umweltschutz zusätzliche Verbesserungen. Gas- und Dampfturbinenkraftwerke versprechen z. B. durch die Erhöhung des Wirkungsgrades einen verringerten Schadstoffausstoß, bei geringerem Brennstoffeinsatz und gleicher Stromgewinnung. Auch das im Zusammenhang mit der Klimaentwicklung heftig diskutierte Kohlendioxid könnte um etwa ¼ reduziert werden. Voraussetzung hierfür ist u. a. die Entwicklung neuer Hochtemperatur-Gasturbinen für hohe Einlaßtemperaturen. Hierzu sind von Industrie und Hochschulen die erforderlichen technischen Voraussetzungen zu entwickeln.
- In Anbetracht der derzeitigen Energiepreise wird die Kohleveredelung, vor allem die Hydrierung von Steinkohle, in absehbarer Zeit nicht wettbewerbsfähig werden. Andererseits darf unter dem Gesichtspunkt der Versorgungssicherheit in der Beherrschung der Technologie kein „Fadenriß" entstehen. Die technische Weiterentwicklung unter diesen Randbedingungen ist durch die Anwendung der Hydriertechniken zur Aufarbeitung von Rückstandsölen und Schwerölen sowie das Coprocessing-Verfahren zu sichern. Darüber hinaus ist durch die Förderung neuer Verfahrensansätze nach Kosten- und Umweltvorteilen zu suchen.
- Der Inhalt von Erdöllagerstätten wird mit konventionellen Gewinnungsmethoden nur zu etwa 15 bis 20 % genutzt. Durch die Entwicklung von sog. tertiären Gewinnungsmethoden läßt sich diese Ausbeute verdoppeln. Zu diesem Zweck werden Polymere und Tenside entwickelt und auf ihre Eignung getestet.
- Prospektions- und Explorationsmethoden zur Erkundung von Kohlenwasserstofflagerstätten werden neu oder weiterentwickelt. Ferner wird an der Gewinnung und Verarbeitung unkonventioneller Öle (Schweröle) gearbeitet, von denen es weltweit sehr große Vorkommen gibt.

Internationale Zusammenarbeit

Die Bundesrepublik Deutschland führt im Rahmen der internationalen Energieagentur (IEA) multilaterale Kooperationsprojekte zu Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der fossilen Energieträger durch (vgl. auch Teil IV, Abschnitt 2.5). Darüber hinaus fördert die Europäische Gemeinschaft in eigener Verantwortung Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben auf diesem Gebiet. Ferner gibt es bilaterale Projekte z. B. mit Großbritannien auf dem Gebiet Kohleverflüssigung und im Rahmen eines EUREKA-Projektes mit Frankreich auf dem Kraftwerkssektor.



Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung

Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und zur rationellen Verwendung von Energien tragen zur weiteren Diversifizierung der Energieversorgung und zur Schonung der jetzt genutzten Ressourcen bei. Rationelle Energieverwendung leistet weiterhin einen Beitrag zur Minderung der Umweltbelastungen sowohl bei der Energieumwandlung als auch bei ihrer Verwendung.

Erneuerbare Energiequellen

In der Bundesrepublik Deutschland haben erneuerbare Energiequellen derzeit einen Anteil von ca. 3 % am Primärenergiebedarf. Der überwiegende Teil wird dabei durch Wasserkraftnutzung gedeckt. Dieses Potential ist damit zu mehr als ¾ ausgeschöpft. Der Rest (0,7 %) besteht überwiegend aus der Nutzung von Energie, die bei der Verbrennung von Abfallstoffen und Biomasse anfällt.

Die übrigen erneuerbaren Energiequellen, insbesondere die aktive Nutzung der Sonnen- und Windenergie, tragen z. Z. energetisch kaum zur Deckung des Energiebedarfs bei. Eine Abschätzung der verfügbaren Energie-Potentiale bei den erneuerbaren Energien weist etwa 15 bis 34 Mio t SKE[3]) im Jahre 2000 gegenüber etwa 9 Mio t SKE im Jahre 1988 an technisch realisierbarem Potential aus.

Das Problem der Nutzung erneuerbarer Energiequellen liegt in vielen Fällen in ihren relativ niedrigen Leistungs- und Energiedichten sowie in ihrer in der Regel zeitlich schwankenden Verfügbarkeit. Hinzu kommt, daß die erneuerbaren Energien auf einen Energiemarkt treffen, der schon seit längerem stagniert. Sie stehen deshalb in einem Verdrängungswettbewerb mit etablierten Techniken, wobei wirtschaftliche Gesichtspunkte überwiegend die Vermarktung bestimmen. Nur in ausgewählten Einsatzbereichen stehen bereits heute einige Techniken an der Grenze der Wirtschaftlichkeit: Windkraftwerke, Photovoltaik, Erdwärmenutzung, energetische Biomasse-Nutzung. In Zukunft wird ihnen jedoch in Anwendungsfällen, bei denen Umweltverträglichkeit und die lokale Entlastung der Immissionsvorbelastung ein hoher Stellenwert zuerkannt wird, eine größere Bedeutung zukommen. Zudem wird den erneuerbaren Energien, insbesondere der Photovoltaik, aus heutiger Sicht ein hohes Entwicklungspotential zugeordnet. Daher ist eine langfristig angelegte Forschungs- und Entwicklungsförderung, auch im Grundlagenbereich, notwendig.

Neben der Entwicklung technischer Elemente liegt die Bedeutung der erneuerbaren Energien insbesondere im Verbundeinsatz mit etablierten Techniken und im weitergehenden Einsatz in Ländern der Dritten Welt; so sind die Einsatzmöglichkeiten für die Photovoltaik in den Entwicklungsländern bei der Stromversorgung von Siedlungen, Trinkwasser- und Bewässerungsanlagen außerordentlich hoch.

Wesentliche Ergebnisse:

- Marktreife von Wärmepumpen und erste wirtschaftliche Anwendungen von Solaranlagen der ersten Generation zur Erzeugung von warmem Brauchwasser
- technische Anwendungsreife mono- und polykristalliner Siliziumzellen
- erste Erfahrungen im Demonstrations- und Erprobungsbetrieb von netzverbundenen und nichtnetzverbundenen photovoltaischen Energieversorgungsanlagen u. a. in landwirtschaftlichen Betrieben
- technische Marktreife und erste Betriebserfahrungen von kleinen und mittleren Windenergieanlagen, nachdem Erfahrungen mit dem Bau und Betrieb großer Anlagen vorliegen. Durchführung eines Breitentests „100 MW Wind" über 5 Jahre im Rahmen der Wind-Demonstrationsprogramme (unter großer Nachfrage, etwa 1 000 Einzelanlagen und 50 unterschiedliche Anlagentypen vorgesehen), Anlaufen des mit BMFT-Unterstützung gebauten größten deutschen Experimentalwindparks bei Wilhelmshaven Ende 1989
- Realisierung technischer und infrastruktureller Konzepte zur möglichst kostengünstigen Nutzung der Windenergien
- Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit, besonders auch mit Entwicklungsländern bei Projekten zur Wind- und Sonnenenergienutzung
- Entwicklung von Systemkomponenten zur Erzeugung, Speicherung und Anwendung von Wasserstoff-Techniken, u. a. Hochleistungselektrolysen (Hot Elly)
- Weiterentwicklung zur Energienutzung aus Biomasse und Abfallstoffen (3 — 4 % des Primärenergiebedarfs) fortgeschrittener Verbrennungstechniken (z. B. Wirbelschichtfeuerung), Techniken zur Ver- und Entgasung sowie zur Gewinnung und Nutzung von Deponiegas.

Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte sind ferner die energetische Nutzung von Pflanzen, die Umwandlung und Konditionierung von Biomasse sowie die Entwicklung und Erprobung geeigneter Verwertungssysteme.

[3]) Steinkohleeinheit (Energiemaßeinheit)

Weitere Maßnahmen:

- Weiterentwicklung von Techniken zur solarthermischen und photovoltaischen Sonnenenergienutzung mit dem Ziel höherer Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit; Fortsetzung der Komponentenentwicklung
- Verstärkung der anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Bereich der Solartechnik in den Großforschungseinrichtungen
- Weiterentwicklung der Techniken zur Herstellung kostengünstiger kristalliner Siliziumzellen mit hohen Wirkungsgraden
- Untersuchung von Materialien und Herstellverfahren für Dünnschicht-Solarzellen aus amorphem Silizium und aus Verbindungshalbleitern
- Fortsetzung laufender Demonstrationsprogramme wie „100 MW Wind"; Auswertung der Betriebsergebnisse über wissenschaftliche Meß- und Evaluierungsprogramme
- intensive Forschung und Entwicklung von Hochenergiebatterien, die u. a. für die Weiterentwicklung der Elektroautos eine wichtige Entwicklungslinie einnehmen. Ein Schwerpunkt ist dabei die Verbesserung oxidkeramischer Materialien zur Erhöhung der Standfestigkeit und Verfügbarkeit
- Entwicklung hydrologischer, geologischer und physikalisch-chemischer thermischer Speichersysteme für den Einsatz erneuerbarer Energien im Systemverbund
- Entwicklung von Techniken zur Erzeugung von Wasserstoff durch Photovoltaik/Elektrolyse und zur Anwendung bei Fahrzeugantrieben, insbesondere in kommunalen Bussen
- Entwicklung und Erprobung oxidkeramischer sowie karbonat-schmelzender Brennstoffzellen, die u. a. wegen hoher erreichbarer Wirkungsgrade als elektrochemische Energiewandler mit Zukunft zu betrachten sind
- Erforschung der Hot Dry Rock-Technik zur Nutzung von Erdwärme im europäischen Verbund. Für ein Demonstrationsprojekt in Zusammenarbeit mit der EG stehen als mögliche Standorte Soultz/Frankreich, Bad Urach (Bundesrepublik Deutschland) oder Cornwall (Großbritannien) zur Verfügung. Über die Durchführung ist z. Z. noch nicht entschieden.

  Ferner wird im Rahmen von FuE-Projekten die Detektion und Nutzung von hydrothermalen Vorkommen im Untergrund durch neue Verfahren und Methoden untersucht.
- 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. Im Bereich der photovoltaischen und solarthermischen Anwendungstechnik werden unter dem Schwerpunkt „Anwendung im ländlichen Raum der Dritten Welt" folgende Aufgaben verfolgt:
  - weltweite Demonstration und Erprobung photovoltaischer und solarthermischer Trinkwasserpumpen sowie photovoltaischer Kleinapplikationen
  - Anpassung und Erprobung kleiner Windkraftanlagen für und in Ländern der Dritten Welt
  - Entwicklung neuer Verfahren unter Einsatz der Solarenergie in Bereichen wie Wasseraufbereitung und -entsalzung, Kühlung mit Prozeßwärme.

Rationelle Energieverwendung

Den größten Verbrauchsposten in der Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland mit einem nahezu konstanten Anteil von knapp 45 % am gesamten Endenergieverbrauch stellt, noch vor dem Sektor „Industrie und Verkehr", der Sektor „Haushalt und Kleinverbrauch" dar. Der weitaus überwiegende Teil dieser Energie dient der Beheizung von Gebäuden. Unter energiepolitischen wie unter Umweltschutzaspekten stellt die Erschließung des darin enthaltenen Einsparpotentials eine vordringliche Aufgabe dar, die weiterhin auch Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen erfordert.

Wesentliche Ergebnisse:

- Klassisches Ziel des baulichen Wärmeschutzes ist die Verminderung der Transmissionswärme-Verluste durch die Gebäudeumfassungsflächen. Hier konnten mit weiterentwickelten Wärmedämmaterialien und neuartigen konstruktiven Lösungen die technischen Voraussetzungen für eine Erhöhung derjenigen gesetzlichen Anforderungen geschaffen werden, die seinerzeit über die zweite Stufe der „Wärmeschutzverordnung" in das Bauwesen eingeführt wurden.
- Erste Grundlagenuntersuchungen und Experimente im Bereich der transluzenten Wärmedämmung haben gezeigt, daß mit diesen neuen Materialien an massiven Gebäudeaußenwänden oder in Lichtöffnungen die Energiegewinne sowohl in passiven und passiv-hybriden Solarsystemen als auch in aktiven Systemen wie Flachkollektoren entschieden verbessert werden können. Im Rahmen eines umfangreichen Verbundvorhabens wurden die Voraussetzungen für eine Reihe von anwendungsnahen Systementwicklungen und -tests geschaffen.
- Verstärkte Kombination von Lüftung und Heizung in Verbindung mit Wärmerückgewinnung ist als Folge verstärkter Energiesparmaßnahmen geradezu zwangsläufig eminent wichtig geworden. Insbesondere das breit gefächerte Verbundprojekt „Lüftung im Wohnungsbau" in Verbindung mit länderübergreifender Kooperation (Internationale Energieagentur) führte zu Ergebnissen, die z. Z. Eingang in die Praxis u. a. bei der laufenden Überarbeitung der sogenannten „Lüftungsnormen" finden.
- Bei energiesparenden Hausgeräten sind große Fortschritte zu verzeichnen, obwohl sich die Förde-

rung von FuE aufgrund eines funktionierenden Wettbewerbs auf dem Markt auf einige wenige und beispielhafte Anstoßentwicklungen beschränkte, etwa die Entwicklung neuer, stromsparender Lampen und Leuchten.

— Verbesserung konventioneller Heizungstechnik:

Nachdem aufgrund intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und eines ausgeprägten Wettbewerbs in den letzten Jahren ein hoher technischer Stand erreicht werden konnte, richtet sich die Forschung und Entwicklung nun speziell auf Optimierungs- und Schadstoffreduzierungsmaßnahmen. Gleichzeitig werden Anstrengungen unternommen, das Handwerk in die Lage zu versetzen, die neuen Technologien optimal zu installieren und zu warten. Zudem wurden im Rahmen einer Studie die Ursachen mangelnder Akzeptanz — z. B. Informationsdefizite, Anwendungsprobleme u. a. — ermittelt und ein Rahmenprogramm mit zahlreichen Vorschlägen zur Verbesserung dieser Situation durch kurz-, mittel- und langfristige Strategien erarbeitet.

— Passive Solarenergienutzung:

Nachdem technische Voraussetzungen — z. B. Glasarchitektur — und Erfahrungen bei der Implementierung vorliegen und die Möglichkeiten und Grenzen des passiven Solarenergiegewinns in unserem Klima aufgezeigt werden konnten, findet die passive Solarenergienutzung zunehmend Bauherren als Nutzer.·

— Erarbeitung umfassender Informationspakete über die umfangreichen wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten 10 Jahre zum Zwecke der Ausbildung, Weiter- und Fortbildung der Bauplaner und -ausführenden. Sie informieren über erfolgreich abgeschlossene Vorhaben, die der BMFT zum Themenbereich „Rationelle Energieverwendung und Solarenergienutzung in Haushalt und Kleinverbrauch" gefördert hat und werden von der Bürgerinformation Neue Energietechnik (BINE[4]) beim Fachinformationssystem Energie in Form von insgesamt 26 sog. BINE-Faltblättern an Interessenten verteilt.

Weitere Maßnahmen

— Weiterentwicklung und Implementierung von neuen Werkstoffen zur Wärmedämmung, insbesondere der transluzenten Wärmedämmung in passiven, passiv-hybriden und aktiven Solarsystemen

— Entwicklung und Anwendung von technischen Lösungen zur regulierten Lüftung in Aufenthaltsräumen

— Durchführung von Meßprogrammen bei der passiven Solarenergienutzung zur Theorieverifikation und ggf. -anpassung, damit abgesicherte Planungsverfahren und Software erarbeitet werden können.

[4]) Bürger-Information Neue Energietechnik (BINE), Mechenstraße 57, 5300 Bonn 1

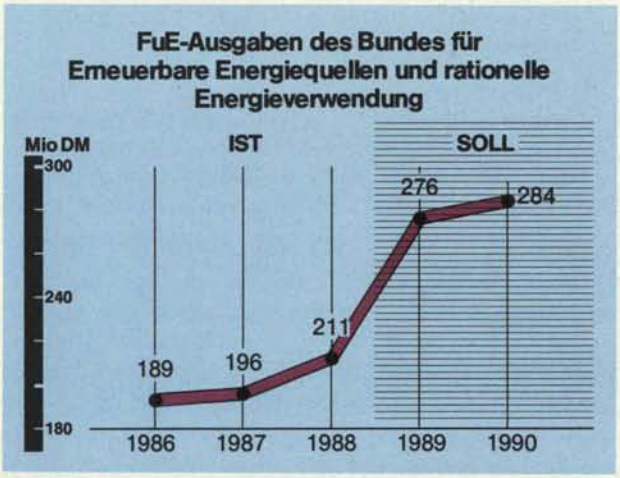
Internationale Zusammenarbeit

Die Bundesregierung betrachtet es als wichtige Aufgabe, durch Entwicklung geeigneter Technologien im Bereich erneuerbarer Energien und rationeller Energieverwendung

— 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 Internationalen Energieagentur (IEA) und der Europäischen Gemeinschaft ein wichtiger Bestandteil der Forschungspolitik. Die vor allem in den letzten Jahren stark ausgeweiteten Programme der Europäischen Gemeinschaft haben die nationalen Förderprogramme wesentlich ergänzt.



Nukleare Energieforschung (einschließlich Reaktorsicherheit)

Bau und Betrieb der kommerziellen Leichtwasserreaktoren, die einen Anteil von etwa 40 % an der öffentlichen Stromversorgung erreicht haben, bedürfen keiner staatlichen Förderung mehr. Die FuE-Förderung richtet sich schwerpunktmäßig auf die Reaktorsicherheit, den Brennstoffkreislauf und die Einzelaspekte der Weiterentwicklung der fortgeschrittenen Reaktoren, d. h. der Brutreaktortechnik und der Hochtemperaturreaktortechnik. Das vornehmliche Ziel der Reaktorsicherheitsforschung ist es, im Rahmen der Vorsorgepflicht des Staates die wissenschaftlich-technische Grundlage zur Beurteilung und Bewertung der Sicherheit kerntechnischer Anlagen zu schaffen und Anstöße zur Verbesserung und Weiterentwicklung der Sicherheitstechnik zu geben. Im Rahmen der Entsorgung spielen die Untersuchungen zur Endlagerung eine besondere Rolle. Da Planung, Errichtung und Betrieb von Endlagern nach dem Atomgesetz in der Zuständigkeit des Bundes liegen, werden die erforderlichen FuE-Arbeiten in Ausfüllung dieser gesetzlichen Verpflichtung durchgeführt.

Im Bereich Nukleare Energieforschung werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bei Industrie, Hochschulen, Kernforschungszentren und anderen Forschungseinrichtungen gefördert.

Wesentliche Ergebnisse:

- Erweiterung der werkstoffmechanischen Datenbasis für Komponenten in den Bereichen hoher Temperatur, dynamischer Belastung und Alterung
- Untersuchungen am ehemaligen Heißdampfreaktor (HDR). Sie bestätigen ausreichende Sicherheitsreserven bei Belastungen der Rohrleitungen in einem Kernkraftwerk durch Thermoschock, Flugzeugabsturz oder Erdbeben
- Bestätigung der Wirksamkeit des deutschen Notkühlkonzepts mit kombinierter Einspeisung: Sie wurde bei Versuchen im Maßstab 1 : 1 an der Upper Plenum Test Facility (UPTF) bestätigt. Eignung und Wirksamkeit von Systemfahrweisen wurde in dem Integralversuchsstand PKL (Primärkreislauf) demonstriert
- Abschluß der Phase B der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke. Zwischenergebnisse hatten bereits die Möglichkeit zu Verbesserungen aufgezeigt, die z. T. schon umgesetzt wurden. Möglichkeiten zu einer Verminderung des Risikos durch Aktivierung anlageninterner Notfallschutzmaßnahmen wurden untersucht
- Weiterentwicklung der Methoden der Sicherheitsanalyse für Anlagen des Brennstoffkreislaufs und der Endlagerung
- 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
- 10 Jahre erfolgreicher Betrieb der Schnellbrutreaktor-Versuchsanlage Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK II) in Karlsruhe
- Fertigstellung der Schnellbrutreaktor-Versuchs- und Prototypanlage SNR 300 Kalkar im Jahre 1986, Sicherstellung der Finanzierung einer sog. Wartephase 1989 und — falls erforderlich — 1990 und 1991 zur Erlangung der noch ausstehenden Genehmigungen
- Nach der Übergabe des THTR-300 Hamm-Uentrop an den Betreiber Mitte 1987 lieferte ein etwa 1 ½jähriger Betrieb wichtige Erfahrungen. Wegen Anfang 1989 aufgetretener wirtschaftlicher Schwierigkeiten der Betreibergesellschaft wurde auf eine Wiederinbetriebnahme verzichtet
- Im stillgelegten Salzbergwerk Asse wurden die technischen Vorbereitungen wirklichkeitsnaher Versuche zur Einlagerung hoch- und mittelaktiver Abfälle abgeschlossen. Die Errichtung eines Bauwerks für den 1 : 1-Test eines Streckenabschlusses hat begonnen.
- Für die anstehenden Fragestellungen zur Langzeitsicherheit von nuklearen Endlagern wurde ein geschlossener Forschungsplan erarbeitet.
- Die bisherigen Ergebnisse der Arbeiten zur direkten Endlagerung abgebrannter Brennelemente haben gezeigt, daß diese Technik auch unter Sicherheitsgesichtspunkten realisierbar ist. Umfangreiche Demonstrationsversuche wurden vorbereitet und beginnen in Kürze. Aus einer größeren Anzahl möglicher Endlagerkonzepte wurden aufgrund systemanalytischer Untersuchungen drei für die Detailplanungen ausgewählt.
- Obwohl die Meeresversenkung radioaktiver Abfälle für die Bundesregierung nicht zur Diskussion steht, fördert sie aus informatorischen Gründen entsprechende FuE-Arbeiten oder beteiligt sich daran. Die bisher gewonnenen Ergebnisse sprechen nicht gegen die prinzipielle Möglichkeit, radioaktive Abfälle im Meeresboden sicher endzulagern.

Weitere Maßnahmen, z. T. in Vorbereitung:

- Weiterentwicklung von Methoden/Verfahren zur Bewertung der Restlebensdauer von Komponenten
- experimentelle und analytische Untersuchungen zur Bewertung von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes
- verbesserte Beschreibung der Vorgänge bei schweren Reaktorstörfällen. Hierbei sind außer Untersuchungen zur Wasserstoffproblematik auch experimentelle und analytische Arbeiten zur Schmelze/Beton-Wechselwirkung, dem Aerosolverhalten im Sicherheitsbehälter und zur Filterentwicklung notwendig.
- Entwicklung eines Analysesimulators und seine Anwendung in einer Testwarte zur Simulation von Unfallabläufen und die Wirkung von Gegenmaßnahmen
- probabilistische sicherheitsanalytische Untersuchungen zum Siedewasserreaktor
- Weiterentwicklung der Laseranreicherung im Verbund mit der Hochleistungslaser-Entwicklung
- 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
- Fortführung der Grundlagenforschung und technischer Großversuche (Abschlußbauwerke, Bohrlochlagerung) zur Realisierung von Endlagern in Salz
- Durchführung von langzeitigen In-Situ-Einlagerungsversuchen mit 30 hochaktiven Modellkokillen zur Demonstration der sicheren Endlagerbarkeit radioaktiver Abfälle in Salz
- Weiterentwicklung von Methoden und Verfahren zur Überprüfung bzw. zum Nachweis der Langzeitsicherheit von Endlagern

- Fortführung der Demonstrationsversuche zur direkten Endlagerung im Hinblick auf den Nachweis der Anwendungsreife dieser Technik
- modellhafte Beseitigung des stillgelegten Kernkraftwerks Niederaichbach (KKN)
- Optimierung der Maßnahmen zur Spaltmaterialüberwachung.

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

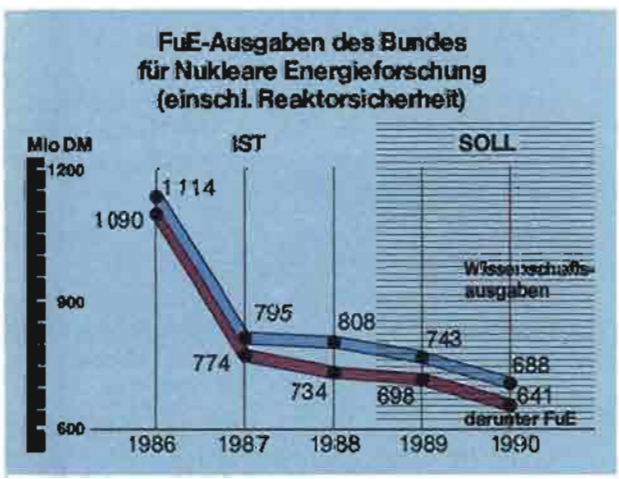
- Europäischen Gemeinschaft im Rahmen des dort laufenden Energieforschungsprogramms
- Kernenergieagentur (NEA) der OECD
- Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO)

und hat daran Anteil (vgl. auch Teil IV, Kapitel 2).

Darüber hinaus bestehen bilaterale und multilaterale Vereinbarungen zur Zusammenarbeit sowie zur Durchführung gemeinsamer Projekte.

Die Schwerpunkte der internationalen Zusammenarbeit liegen auf den Gebieten

- schnelle Brutreaktoren
- Reaktorsicherheitsforschung
- Brennstoffkreislauf.



Kernfusionsforschung

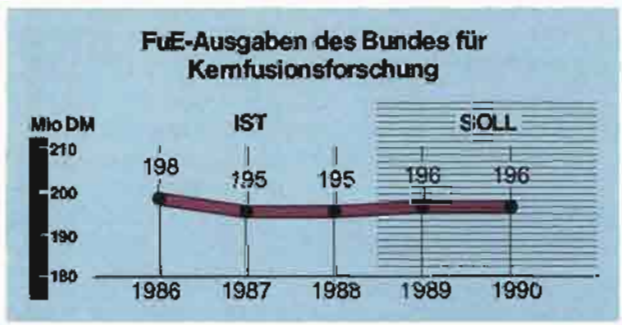
Eine erfolgreiche Durchführung der Fusionsexperimente an den Tokamak-Anlagen Joint European Torus (JET) und an dem amerikanischen Tokamak Fusion Test Reactor (TFTR) wird in den nächsten vier bis fünf Jahren voraussichtlich sehr nahe an das Lawsonkriterium (Erreichen der nötigen Plasmadichte über hinreichend lange Zeit) und damit an ein erstmals energieliefernades Plasma heranführen. 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:

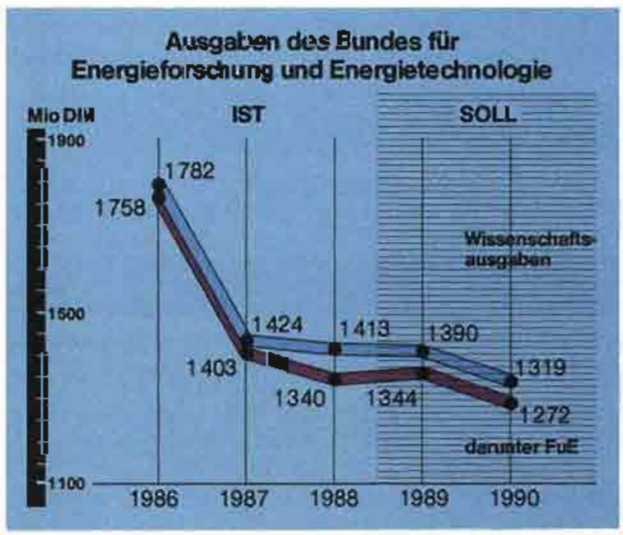
- Lösung der plasmaphysikalischen Probleme mit Hilfe großer Experimentiereinrichtungen
- Bearbeitung technischer Fragestellungen in einem umfassenden Technologieprogramm.

Das deutsche Fusionsprogramm wird institutionell gefördert. In den drei Großforschungseinrichtungen Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) Garching, Forschungszentrum Jülich (KFA) und Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK) (vgl. auch Teil V, Kapitel 4) 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.

Dieses europäische Fusionsprogramm wird nach mehrfachen Begutachtungen, u. a. durch ein Gremium unabhängiger Wissenschaftler, aufgrund des Beschlusses des EG-Rates für den Zeitraum 1987 bis 1991 fortgesetzt. Ziel des EURATOM-Fusionsprogramms ist es, in etwa 40 Jahren die Fusion als Energiequelle zur Verfügung zu haben. Um dieses Ziel zu erreichen, soll nach JET nur noch ein einziges Großprojekt Next European Torus (NET) als Zwischenschritt gebaut werden.

Seit 1988 arbeiten Wissenschaftler der USA, Japans, Kanadas, der UdSSR und des Europäischen Fusionsprogramms am Entwurf des nächsten Experiments,





eines Internationalen Thermonuklearen Experimentellen Reaktors (ITER), im IPP Garching zusammen mit dem Ziel, statt einer Europäischen Lösung ein weltweites Experiment zu verwirklichen.

Die dafür notwendige Weichenstellung wird Anfang der 90er Jahre aufgrund der dann vorliegenden Ergebnisse der Großexperimente im Zusammenhang mit dem Beginn der Detailplanung der nächsten Großversuchsanlage erwartet.

2.6 Umweltforschung; Klimaforschung (Förderbereich F)

Ökologische Forschung

Ziel der ökologischen Forschung ist es, durch interdisziplinäre Forschung über ökologische Zusammenhänge Schädigungen und Schädigungsmöglichkeiten der Umwelt zu erkennen und damit eine Grundlage für Vorschläge zum Schutz vor möglichen Schäden oder zur Schadensbehebung zu schaffen.

Forschungsschwerpunkte sind:

- Ökosystemforschung
- Bodenbelastung und Wasserhaushalt
- Waldschadensforschung
- Atmosphärische Prozesse und stratosphärische Ozonforschung
- Umweltchemikalien
- Umwelt und Gesundheit.

Folgende Themen stehen dabei 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 führt zu einer besseren Kenntnis der Stoff- und Energieströme — auch der Schadstoffströme —, zu einem verbesserten Verständnis der Ursachen- und Wirkungsmechanismen und des ökologischen Gleichgewichts von Ökosystemen.

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 herbeizuführen.

Mit der Etablierung ausgewählter zentraler Ökosystemforschungsprojekte, die sich z. B. mit Wald-, Agrar-, Stadt-/Industrieökosystemen befassen und langfristig angelegt sind, soll eine verbesserte Arbeitsteilung und — damit verbunden — eine nutzbringendere Konzentration der Forschungsaktivitäten erzielt werden.

Bodenbelastung und Wasserhaushalt

Die vielfältigen Funktionen des Bodens, seine 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, seine Leistungsfähigkeit durch Selbstregulierung 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 Konzepten 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, das Oberflächen-, Grund-, Kapilar- oder Sickerwasser sein kann. Ferner erfüllt der Boden eine wichtige Funktion im Wasserhaushalt oder bei der Grundwasserbildung. Untersuchungen zur Ökologie von Fließgewässern einschließlich ihrer Ufer- und Auenbereiche sowie zur Ableitung ökologisch optimierter Schutz- und Nutzungskonzepte werden deshalb in enger Kopplung zur Bodenforschung durchgeführt.

Waldschadensforschung

Durch interdisziplinäre Ursache-Wirkungsforschung wurden die verschiedenen Hypothesen zur Erklärung der neuartigen Waldschäden konzentriert an ausge-

wählten Standorten verfolgt. Die bisherigen Forschungsergebnisse der zahlreichen vom Bund — insbesondere vom BMFT und den Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) — und den Ländern geförderten Vorhaben weisen deutlich darauf hin, daß als Ursache für diese Waldschäden nicht einzelne Streßfaktoren allein ausschlaggebend sind, sondern daß 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 Prozesse und Stoffkreisläufe

Die Folgen der Schadstoffbelastung der Atmosphäre — wie z. B. im bodennahen Bereich Waldschäden, Materialschäden, Beeinträchtigung der Gesundheit des Menschen sowie Abbau der stratosphärischen Ozonschicht in der Höhe — erfordern eine Aufklärung der physikalisch-chemischen Prozesse von Spurenstoffen in der Atmosphäre. Neben der kleinräumigen und regionalen Verfrachtung sind auch die überregionale Ausbreitung von Schadstoffen und deren Umwandlungsreaktionen während des Transports zu untersuchen. Besonderes Augenmerk wird dabei aber auch auf die Ablagerung von anthropogenen Spurenstoffen gelegt, um die Schadstoffkreisläufe zu bilanzieren und gesicherte Daten für die Wirkungsforschung zu bekommen.

Die Schwerpunkte der BMFT-Förderung in diesem Bereich sind

- das EUREKA-Projekt EUROTRAC, in dem unter Beteiligung von 17 europäischen Staaten in 14 Subprojekten der Transport und die Umwandlung umweltrelevanter Spurenstoffe in der Troposphäre über Europa erforscht werden
- das Ozonforschungsprogramm mit dem Ziel, Art und Umfang der veränderten Ozonkonzentration in der Stratosphäre festzustellen, die Ursachen zu ergründen und Vorhersagen für die künftige Entwicklung zu ermöglichen.

Umweltchemikalien

Für die Erfassung und Abschätzung des Gesamtrisikos für die unbelebte und belebte Umwelt durch Chemikalien gilt es vorrangig, 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 und Umwandlung von Umweltchemikalien,
- Reaktionen im System mit dem Ziel der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Einzelspezies-Tests auf andere Organisationsebenen im Ökosystem (Individuen, Populationen, Lebensgemeinschaften), Regeneration und Anpassung von Lebewesen.

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. Hierzu gehört auch die große Anzahl von Schadstoffen, die auf den Menschen einwirken können.

In Anbetracht der toxischen Wirkungen verschiedener chemischer Substanzen — z. B. der Dioxine und Furane — sind genaue Kenntnisse über das Entstehen und Auftreten solcher Stoffe notwendig. Sie müssen durch umfangreiche toxikologische Untersuchungen ergänzt werden, 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.

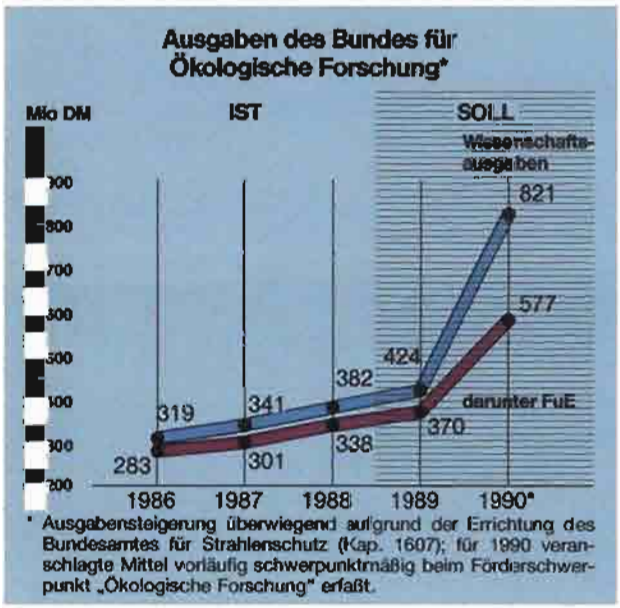
Internationale Zusammenarbeit

Umweltprobleme sind keine Phänomene, die national eingegrenzt werden oder allein auf nationaler Ebene

gelöst werden können. 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 internationale Zusammenarbeit sind die EUREKA-Projekte EUROTRAC und Lasfleuer oder das auf Initiative von Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland zustande gekommene EUROSILVA-Projekt, in dem die Physiologie des Baumes näher untersucht werden soll. Steigende Bedeutung gewinnt auch die Zusammenarbeit im Rahmen der EG-Forschungsprogramme (z. B. STEP).

In der Zusammenarbeit mit außereuropäischen Staaten soll in Zukunft vor allem der Tropenökologie verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Ein entsprechendes deutsch-chinesisches Gemeinschaftsprojekt ist bereits in Gang gesetzt worden; es soll einen Beitrag zum UNESCO-Programm „Mensch und Biosphäre" leisten. Mit Brasilien sind ebenfalls erste Projekte angelaufen. Diese Kooperation soll in Zukunft erheblich ausgeweitet werden.



* Ausgabensteigerung überwiegend aufgrund der Errichtung des Bundesamtes für Strahlenschutz (Kap. 1607); für 1990 veranschlagte Mittel vorläufig schwerpunktmäßig beim Förderschwerpunkt „Ökologische Forschung" erfaßt.

Umwelttechnologien

Abfallwirtschaft

Ziele einer modernen, umweltfreundlichen Abfallwirtschaft sind entsprechend der 4. Novelle des Abfallgesetzes

- Abfallvermeidung
- Abfallverwertung
- umweltfreundliche Entsorgung.

Die stoffliche und energetische 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.
  Darüber hinaus soll die Aufbereitung von salzhaltigen Schlacken erprobt und in die Praxis eingeführt werden.

- Neue Verfahren zur umweltfreundlichen Deponierung von Abfallstoffen:

  FuE-Projekte werden zur Sammlung und Aufbereitung von Deponiesickerwässern durchgeführt. Auch die Sammlung und Aufbereitung von Deponiegas zu reinem Methan (H-Gas-Qualität) wird verfolgt mit dem Ziel, diese Emissionen nutzbar in konventionelle Gasverteilungsnetze einzuspeisen. Hinzu kommen Projekte zum Verhalten des Deponiekörpers, zur Langzeitstabilität von Dichtsystemen und zum Verhalten der geologischen Barriere bei Deponien.
  Auch Vorhaben zur Untertagedeponie von Sonderabfällen in Salzkammern werden gefördert.

- 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 durch ehemalige industrielle Tätigkeiten kontaminiertem Erdreich sowie Methoden zur Aufbereitung von verunreinigtem Grundwasser. Zur Weiterentwicklung des Technikstandes sowie zur Erprobung neuer Verfahren und Methoden fördert der BMFT die ganzheitliche Sanierung von ausgewählten Altlasten mit Modellcharakter.

- Verbesserung und Weiterentwicklung abfallwirtschaftlicher Grundlagen und Planungsinstrumente:

  Die Weiterentwicklung von Methoden der chemischen und physikalischen Abfallanalytik sowie Sammlung und Auswertung abfallwirtschaftlicher Daten werden gefördert.

Emissionsarme Technologien und Produkte

Die Verminderung von Emissionen bei industriellen Prozessen kann durch prozeßnachgeschaltete (sekundäre) Reinigungsmaßnahmen oder aber durch Vermeidung von Schadstoffen an der Emissions-Quelle, d. h. durch Primärmaßnahmen, erfolgen. Eine Möglichkeit, Schadstoffemissionen nicht nur bei der Produktherstellung, sondern auch bei der Produktverwendung und Abfallentsorgung zu vermeiden, ist die Substitution toxischer Einsatzstoffe durch ökologisch unbedenklichere Stoffe mit vergleichbaren Produkteigenschaften. Durch derartige Maßnahmen wird der Schritt vom reparierenden zum vorbeugenden Umweltschutz vollzogen.

Der Einsatz emissionsarmer Verfahren und Produkte bietet sich vor allem bei schwer abbaubaren Schadstoffen an, da hierbei nachgeschaltete Sekundärmaßnahmen häufig zu Emissionsverlagerungen führen.

Weiterhin ist bei Prozessen mit hohem Schadstoffausstoß in der Regel eine Vermeidung an der Quelle die wirkungsvollere (und häufig wirtschaftlichere) Lösung gegenüber aufwendig zu dimensionierenden Sekundärmaßnahmen.

Sowohl die Vermeidung nicht abbaubarer Schadstoffe als auch die Verminderung hoher Schadstofffrachten ist Ziel von FuE-Maßnahmen auf dem Gebiet der schadstoffarmen Technologien und Produkte. Einen Schwerpunkt bildet hierbei die Verminderung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen, insbesondere Halogen-Kohlenwasserstoffen und organischen Lösungsmitteln, die in beträchtlichem Umfang zur Schadstoffbelastung der Luft beitragen und Mitverursacher von Ozonabbau und Treibhauseffekt sind.

Darüber hinaus sollen durch die Entwicklung von emissionsarmen Verfahren die hohen Schadstofffrachten in ausgewählten Verfahrensbereichen, u. a. bei der

- Gewinnung von Zellstoff
- Kunststoffverarbeitung
- Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung,

drastisch gesenkt werden.

Luftreinhaltung

Der inzwischen erreichte Stand der Technik bei der Abscheidung von anorganischen Massenschadstoffen, der zum erheblichen Teil auf FuE-Fördermaßnahmen — wie z. B. bei Rauchgasentschwefelung, Entstickung, Wirbelschichtfeuerung, Stufenverbrennung, Feinstaubabscheidung u. a. — zurückgeht, ermöglicht bei konsequenter Anwendung eine entscheidende Reduzierung der Emissionen.

Dahingegen bereiten die Emissionen von organischen Schadstoffen zunehmend Probleme. Hierzu gehören u. a. Stoffe, die eine sehr hohe Humantoxizität aufweisen — z. B. Dioxine, kondensierte Aromaten —, und solche, die stark ökotoxisch sind — z. B. Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW). Die technischen Maßnahmen zu ihrer Abscheidung sind schwierig und aufwendig.

Es besteht daher ein ausgeprägter Bedarf an Techniken zur Abscheidung organischer Luftschadstoffe, insbesondere wenn diese in geringer Konzentration oder in kleinen Volumenströmen auftreten. Die zielgerichtete Durchführung der vorgenannten FuE-Arbeiten erfordert auch eine verbesserte Meß- und Analysentechnik. Insbesondere sind meßtechnische Verfahren zu entwickeln, die es erlauben, geringe Konzentrationen von organischen Schadstoffen selektiv, schnell, zuverlässig und mit vertretbarem Aufwand zu bestimmen.

Eine weitere FuE-Aufgabe ist die Erfassung und Minderung von diffusen Schadstoffemissionen. Die hierfür erforderliche Meßtechnik erfordert großräumig einsetzbare Methoden (u. a. flugtaugliche Meßverfahren, Fernmessung).

Küstengewässer und Hohe See

Nachdem die Entwicklung von Verfahren und Geräten zur Ölunfallbekämpfung erfolgreich abgeschlossen werden konnte, befassen sich die weiteren FuE-Aktivitäten mit der Entwicklung von geeigneten Verfahren und Geräten zur Bekämpfung von Chemikalienverschmutzungen auf See. Weiterhin werden leistungsfähige Sensoren (Mikrowellenradiometer, Laserfluoreszenzsensor) zur zuverlässigen und generell anwendbaren Erkennung von Meeresverschmutzungen durch Öl aus der Luft entwickelt.

Wasserforschung und -technologie

Gewässerschutz, Hydrologie

Der Zustand der Oberflächengewässer in der Bundesrepublik Deutschland hat sich erfreulicherweise seit Mitte der 70er Jahre wesentlich verbessert. Da insbesondere die Belastung mit sauerstoffzehrenden Stoffen durch den Ausbau der biologischen Abwasserreinigung wesentlich zurückgegangen ist, konnte sich der Sauerstoffhaushalt vieler Gewässer bereits weitgehend normalisieren. Eine nur teilweise Verbesserung der Situation beobachtet man hingegen bei den Schadstoffen, die durch die mechanisch-biologischen Kläranlagen nur unvollkommen abgebaut werden,

wie z. B. Salz. Die Konzentration chlorierter, organischer Verbindungen in Flüssen ist stagnierend bis leicht rückläufig.

Die Situation des Grundwassers ist gekennzeichnet durch einen anhaltenden Anstieg des Gehaltes an Nitrat, Sulfat und eines Härteanstiegs sowie durch eine Vielzahl von Kontaminationen mit anthropogenen Schadstoffen. Diese stammen teilweise von Altlasten, Auswaschung und Versickerung von unsachgemäß angelegten Deponien, alten Industrieanlagen und ähnlichem sowie aktuell durch Abschwemmung von Pestiziden aus der Landwirtschaft. Es fehlt allerdings noch ein Gesamtbild über die Situation der Grundwasserqualität.

Generelle Zielsetzungen des BMFT-Förderprogramms sind:

- Sicherung der Wasserressourcen und eines ökologisch hochwertigen Zustandes der Gewässer
- Minimierung des Eintrags problematischer Stoffe in die Gewässer
- Verbesserung der Möglichkeiten zur Prognose der Gewässerqualität und zur Quantifizierung der Auswirkungen von Gewässerschutzmaßnahmen.

Wasserversorgung

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es insgesamt gesehen keine Wassermengenprobleme. Mangelsituationen entstehen nur dann, wenn die bisherigen Rohwasserquellen aus Qualitätsgründen nicht mehr genutzt werden können. Das ist vor allem der Fall, wenn Grundwässer durch Nitrat oder durch Pflanzenschutzmittel stark belastet sind.

Um die Wasserversorgung langfristig zu sichern, müssen wirkungsvolle und wirtschaftlich tragbare Methoden und Technologien entwickelt werden zur Trinkwassergewinnung aus qualitativ beeinträchtigtem Rohwasser sowie zur Sanierung geschädigter Grundwasserleiter.

Prioritäre Themenbereiche der BMFT-Förderung sind:

- Untersuchungen zur Auswirkung störfallbedingter Belastungen auf die Trinkwassergewinnung und zu Möglichkeiten ihrer Vermeidung
- Technologien und Maßnahmen zur Verminderung des Nitrateintrags in das Grundwasser
- Entwicklung von aufeinander abgestimmten Aufbereitungs- und Desinfektionsverfahren mit minimiertem Desinfektionsmittelaufwand
- Verbesserung der Verfahren zur Entfernung von Neutralsalzen und gesundheitlich bedenklichen Mikroverunreinigungen
- Untersuchungen über die Ursachen und Vermeidungsmöglichkeiten der Korrosion sowie der durch sie bedingten Verschlechterung der Trinkwasserqualität
- Technologieentwicklung für einen breiteren Einsatz der Wiederverwendung von Abwasser als Brauchwasser, zur Einsparung von Trinkwasser sowie für innerbetriebliches Wasserrecycling.

Abwasser- und Klärschlammentsorgung

Für die Reduzierung biologisch abbaubarer Abwasserinhaltsstoffe hat sich die biologische Abwasserbehandlung als sehr leistungsfähiges Verfahren erwiesen; sie wurde allgemein im kommunalen und industriellen Bereich in den letzten Jahren eingeführt, wobei die kommunalen Kläranlagen auch etwa ¾ bis ⅘ der industriellen und gewerblichen Abwasserlast aufnehmen.

- Kommunales Abwasser

  Im Aufgabenbereich der kommunalen Abwasser- und Schlammbehandlung hat die Effizienzsteigerung des Klärsystems für biologisch schwer abbaubare oder die Gewässerökologie belastende Stoffe höchste Priorität. Hierfür sind sowohl die Technologien zur Vorbehandlung und weitergehenden Reinigung zu verbessern als auch die Prozeßstabilität zu erhöhen. Weitere Schwerpunkte sind Schlammentsorgung und Sonderabwässer, z. B. Deponiesickerwässer und Gülle.

  Gefördert werden insbesondere folgende Themenbereiche:

  - Entwicklung neuer Technologien zur Detektion und Sanierung undichter Abwasserkanäle
  - Optimierung der weitergehenden Reinigung für Abwässer, insbesondere zur Entfernung von biologisch schwer abbaubaren Stoffen und von Nährstoffen (Stickstoff und Phosphor)
  - Verbesserung der Technologie der Schlammverwertung und -entsorgung mit dem Ziel, Deponieraum zu sparen und Wertstoffe zurückzugewinnen
  - Entwicklung spezifischer Behandlungsverfahren für schwierige und konzentrierte Abwässer (Sonderabwässer, Deponiesickerwässer, Gülle).

- Industrieabwasser

  Für die industrielle Abwasserbehandlung hat die Entwicklung von Methoden zur Verminderung der Gewässerbelastung durch schwer abbaubare bzw. gefährliche Stoffe größte Bedeutung. Die Bundesregierung konzentriert sich daher auf die Entwicklung und Demonstration neuer Verfahren zur industriellen Abwasserbehandlung.

  Prioritäre Förderbereiche sind:

  - Erhöhung des Wirkungsgrades der zentralen Abwasserbehandlung bei problematischen Stoffen
  - Weiterentwicklung betriebsinterner Maßnahmen zur Emissionsvermeidung und Optimierung der Vorbehandlung industrieller und gewerblicher Abwässer
  - Entwicklung stoffspezifischer Eliminationsverfahren, insbesondere moderne biotechnologi-

sche und physikalisch-chemische Abwasserbehandlungsverfahren

- ○ Rückgewinnung von Wertstoffen aus Abwässern, insbesondere durch Membranverfahren oder andere physikalisch-chemische Methoden
- ○ Erhöhung der Betriebssicherheit von industriellen Abwasserbehandlungsanlagen durch Vorkehrungen gegenüber stoßartigen Belastungen und Störfällen.

Wasseranalytik

Die erheblich gestiegenen Anforderungen an die Analysemethoden für den Einsatz beim Gewässerschutz, bei Trinkwasser und Abwasser erfordern eine besondere Förderung dieses Bereichs. Aus derzeitiger Sicht werden folgende Schwerpunkte der Förderung gesehen:

- Entwicklung von spezifischen, kontinuierlich arbeitenden physikalisch-chemischen Sensoren für die Anwendung in automatisierten Meßstationen
- Technologien und Methoden zur Gewässerüberwachung und Aufklärung von Schadstofftransportvorgängen
- Auswertungs-, Bewertungs- und Prognosemethoden für Wasserschadstoffe und Wasserqualitätsdaten.

Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik

Die engagierten Auseinandersetzungen über großtechnische Risiken und Gefahrenpotentiale sind Ausdruck eines wachsenden Bewußtseins, daß ein ungehemmter Technologieeinsatz nicht immer problemlos ist. Technische Großschäden, Natur- und Umweltkatastrophen finden deshalb erhöhte Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit.

Die Bundesregierung sieht in der Behandlung von Risiko- und Sicherheitsfragen konventioneller und neuer Technologien im Rahmen ihrer FuE-Politik eine wichtige Aufgabe. Dies soll dazu beitragen, technologische Entwicklungen in ihren Zusammenhängen und Auswirkungen zu erkennen, ihre Chancen und Risiken abzuwägen und Entscheidungen über die Nutzung von Technologien zu begründen.

Die Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik widmet sich der Bewertung der potentiellen Gefährdung von Menschen und Umwelt, insbesondere durch technische Einrichtungen, Anlagen und Systeme, der Verbesserung der Sicherheit und der Schadensbegrenzung im Katastrophenfalle.

Die Förderaktivitäten sind untergliedert in

- Risikoanalysen, Modelle/Grundlagen
- Organisation eines sicheren Betriebs, Zusammenspiel Mensch und Maschine/Anlage
- Auslegung von Maschinen und Anlagen für einen sicheren Betrieb
- Untersuchungen zur Schadensfrüherkennung
- Methoden und Maßnahmen zum vorbeugenden Brand-, Explosionsschutz
- Methoden und Maßnahmen zum sicheren Einschluß von Gefahrstoffen
- Sichere Transport- und Lagersysteme
- Wahrnehmung und Bewertung technischer Risiken
- Erkennungs-, Meß-, Regelungstechnik
- sicherheitstechnische Hilfsmittel gegen Störfälle
- organisatorich/strategische Vorkehrungen gegen Störfälle
- Ursachen und Abläufe von Notfällen/Katastrophen
- technische Systeme zur Brand- und Katastrophenbekämpfung.

Wesentliche Ergebnisse liegen bereits aus abgeschlossenen FuE-Vorhaben zur Lagerung und zum Transport gefährlicher Stoffe, z. B. von Flüssiggasen vor. Die Ergebnisse führen zu verbesserten Sicherheitsvorschriften und damit zu geringeren Gefährdungen durch Flüssiggase.

Die Versagenswahrscheinlichkeit von Staudämmen durch verschiedene Schadensmechanismen wurde untersucht, bewertet und so systematisiert, daß die Schwachstellen jedes Staudamms ermittelt und durch spezifische Überwachungs- und Verbesserungsmaßnahmen besser beherrscht werden können.

In laufenden FuE-Vorhaben werden in Zusammenarbeit von Großchemie und Hochschulinstituten im Bereich der chemischen Verfahrenstechnik zahlreiche mit Wärmefreisetzung verbundene Verfahren, die im Störfall brennbare oder toxische Gase freisetzen könnten (Seveso- und Bhopal-Störfall), untersucht mit dem Ziel, beginnende Störfälle zu erkennen, zu beherrschen und so ein „Durchgehen" der Reaktion zu verhindern.

Bei diesen erfolgreichen Förderaktivitäten war die internationale Zusammenarbeit mit praktisch allen Mittelmeerländern, USA, Kanada und Australien von wesentlicher Bedeutung. Im Rahmen neuerer FuE-Vorhaben wurden Länder wie Finnland und Norwegen in die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit einbezogen.

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

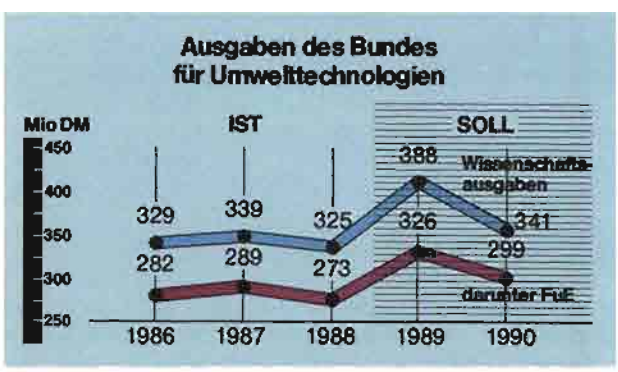
- Meßtechnik und Dosisermittlung
- Radioökologische Daten und Modelle
- Somatische und genetische Wirkungen von Strahlenexpositionen
- Vorsorge für Störfälle und Unfälle
- Strahlenrisiken durch Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierenden Strahlen
- Verfahren und Einrichtungen zur Optimierung des 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 bei bestimmten Tätigkeiten im Rahmen des Brennstoffkreislaufs, der Optimierung von bestimmten Strahlenschutzmaßnahmen und Vorrichtungen, dem Strahlenschutz bei der Handhabung radioaktiver Abfälle und der Entwicklung biologischer Indikatoren.

Gefördert werden diese Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bei zahlreichen Hochschulinstituten und 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.



Klimaforschung

Die Wissenschaft ist sich heute weitestgehend darüber einig, daß die steigenden Konzentrationen bestimmter Spurengase (Kohlendioxid, Methan, Ozon, Distickstoffoxid, FCKW) in den unteren 15 km der Atmosphäre zu einer Klimaänderung führen werden. Noch versteht man Funktions- und Wirkungsweise unserer globalen und regionalen Klimasysteme nicht ausreichend. Deshalb hat sich Klimaforschung im Rahmen staatlicher Vorsorgeforschung als Aufgabe gestellt,

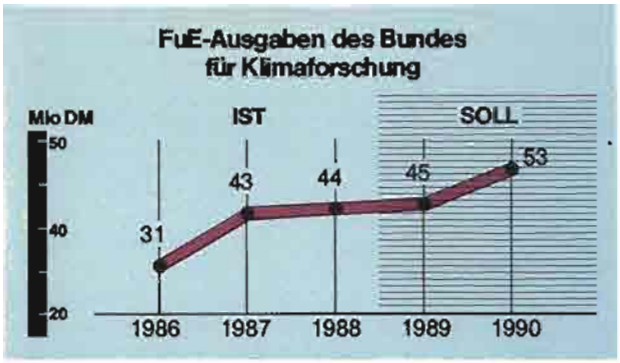
- natürliche Klimavariationen und vom Menschen verursachte Klimaänderungen zu trennen
- ihre Ursachen und Wechselwirkungen vollständiger als bisher zu beschreiben
- zukünftige Klimaentwicklungen vorherzusagen sowie
- die Auswirkungen von Klimaänderungen auf Ökosysteme und verschiedene Lebensbereiche, wie Landwirtschaft, Wasserhaushalt, Gesundheit, zu untersuchen.

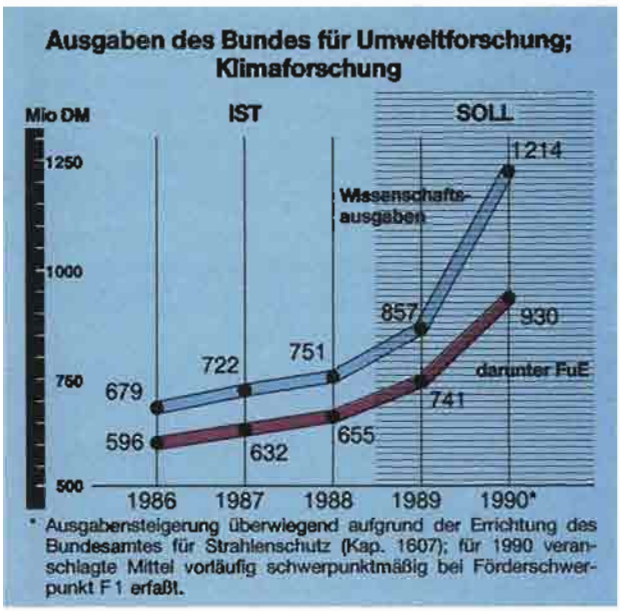
Das Klimaforschungsprogramm der Bundesregierung und darin besonders der BMFT-Förderschwerpunkt „Treibhauseffekt" leisten hierzu einen wesentlichen Beitrag.

Ein wichtiges Instrument der deutschen Klimaforschung ist das Deutsche Klimarechenzentrum (DKRZ) in Hamburg. Dort wurde eine Hierarchie von Modellen für die Klimasubsysteme etabliert, die zur Lösung zahlreicher Fragestellungen aus Wissenschaft und Politik zur Verfügung stehen und die ständig weiterentwickelt werden. Das DKRZ ist eng mit den Aktivitäten des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) verknüpft (vgl. im einzelnen Teil IV, Abschnitt 3.7).

Klimaforschung kann sinnvoll nur in enger internationaler Kooperation erfolgen. Den Rahmen bilden die verschiedenen großen Organisationen, wie World Meteorological Organization (WMO), International Council of Scientific Unions (ICSU), Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), European Space Agency (ESA), European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) und die EG. Die Aktivitäten orientieren sich z. Z. überwiegend an den Zielen des Weltklimaforschungsprogramms (WCRP).

Einen wesentlichen Beitrag leisten die Weltdatenzentren für Oberflächenabfluß bei der Bundesanstalt für Gewässerkunde und für Niederschlag beim Deutschen Wetterdienst, dieses befindet sich noch im Aufbau.





2.7 Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit (Förderbereich G)

Die wichtigsten Förderschwerpunkte im Bereich der Medizin- und Gesundheitsforschung hat die Bundesregierung in dem ressortübergreifenden Programm „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" zusammengefaßt, das bereits 1978 aufgelegt und zuletzt 1988 für den Zeitraum bis 1991 fortgeschrieben wurde. Es wird gemeinsam vom BMFT, vom Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung (BMA) und vom Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG) durchgeführt.

Die zentrale Aufgabe des Programms besteht 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 der zentralen Ziele der Gesundheitspolitik beitragen: die Gesundheit der Bürger zu erhalten, zu fördern und im Krankheitsfall wiederherzustellen und das Gesundheitswesen gleichzeitig finanzierbar zu erhalten.

Es ist bewußt subsidiär angelegt und ergänzt die breit angelegte Grundlagenforschung dort, wo die Praxis wesentliche Forschungslücken aufweist.

Das 1988 fortgeschriebene Programm ist ausgerichtet auf Forschungsaufgaben, die sich aus besonderen Problemkomplexen im Gesundheitswesen ergeben, in erster Linie

- gesundheitliche Risiken bzw. Belastungen, die sich aus individuellen Lebensweisen und aus der Umwelt ergeben können
- altersspezifische Gesundheitsrisiken
- gesundheitspolitisch besonders wichtige Krankheitsbereiche
- Verbesserungsmöglichkeiten durch Technik in der Medizin
- strukturell bedingte Probleme der klinischen Forschung in den Hochschulen
- 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.

Wichtige Rolle der Prävention

Das Programm der Bundesregierung betont in besonderer Weise die Bedeutung der gesundheitlichen Prävention, die über Änderungen von Verhaltensweisen wie von individuellen Lebensverhältnissen und Umweltbedingungen erheblich zur Erhaltung der Gesundheit und zur Krankheitsbekämpfung beitragen kann.

Die schon laufende Förderung zur Präventionsforschung — etwa die Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (s. unten) — ist durch die Aufnahme der modellhaften Entwicklung und Erprobung eines bundesweiten Monitoringsystems ergänzt worden, das die Belastung von Lebensmitteln mit Schadstoffen (Schwer- und Halbmetallen, Pflanzenschutzmitteln etc.) ermitteln soll. Ebenfalls in Zusammenhang mit der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie steht der sog. Umwelt-SURVEY, in dem Messung und Analyse von Umweltbelastungsfaktoren in der Bundesrepublik Deutschland im Bereich Umwelt und Gesundheit versucht wird. Die schon bestehende Förderung auf dem Gebiet der Ernährungsforschung wurde durch die Einrichtung eines neuen Schwerpunkts ergänzt und verlängert.

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 daher besondere Aufmerksamkeit schenken. Hier besteht seit 1986 ein Förderschwerpunkt zur Entwicklung und Reifung des chronisch kranken Kindes; ein Schwerpunkt zur Kinder- und Jugendpsychiatrie wird z. Z. vorbereitet.

Die gestiegene mittlere Lebenserwartung führt in Verbindung mit den zurückgehenden Geburtszahlen dazu, daß auch in den nächsten Jahrzehnten der Anteil alter Menschen in unserer Bevölkerung steigen wird. Diese demographische Verschiebung hin zu einer Altersgruppe, 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 die Unterscheidung normalen Alterns von krankhaften Prozessen sowie auf altersspezifische Probleme der Arzneimitteleinnahme und auf die Rehabilitation Kranker beziehen. Ein erster Förderschwerpunkt wurde bereits zu Fragen der seelischen Gesundheit im Alter eingerichtet. Vgl. hierzu auch „Alternsforschung" unter Abschnitt 2.21.

Forschung zur Krankheitsbekämpfung

Die Forschung zur Krankheitsbekämpfung im Gesundheitsforschungsprogramm ist weiterhin in erster Linie auf die großen Volkskrankheiten ausgerichtet, die besonders häufig auftreten und die mit frühem Tod oder anhaltender Invalidität verbunden sind. Das sind vor allem die Herz-Kreislaufkrankheiten, die Krebs-Krankheiten, die rheumatischen und die psychischen Krankheiten, wobei Themen von der Früherkennung über Diagnose und Therapie bis hin zur Rehabilitation bei chronischen Krankheitszuständen angesprochen sind. Die Bedrohung durch die neu aufgetretene AIDS-Krankheit hat zum raschen Aufbau einer Schwerpunktförderung geführt, um diese Krankheit zu bekämpfen und zu verhüten.

Im Bereich der Herz-Kreislaufforschung ist die Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP), die Anfang der 90er Jahre abgeschlossen werden soll, weiterhin das größte Einzelprojekt. Für die Herz-Kreislauf-Therapieforschung hat ein Expertenkreis 1988 ein Förderkonzept verabschiedet, das zur Einrichtung einzelner Förderschwerpunkte in den nächsten Jahren führen soll; dieses Konzept wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft mitgetragen. Auf dem Gebiet der Rheumaforschung ist die bisher schon bestehende Förderung durch die Einrichtung eines Schwerpunkts zur Rheumaepidemiologie ergänzt worden. Die Forschungsförderung zum Krankheitsbild AIDS, die vom BMFT sehr frühzeitig aufgenommen wurde, hat einen raschen und gezielten Aufbau der AIDS-Forschung in der Bundesrepublik Deutschland ermöglicht. Die ersten Bekanntmachungen zur AIDS-Forschungsförderung in den Jahren 1983, 1985 und 1987 bezogen sich vor allem auf naturwissenschaftlich-medizinische Grundlagenforschung und auf klinische Forschung. Dieser Ansatz ist 1988 durch einen Förderschwerpunkt der sozialwissenschaftlichen AIDS-Forschung ergänzt worden, um die präventive und kurative Versorgung der Bevölkerung zu verbessern; der Schwerpunkt ist mit der Erprobung von Modellvorhaben im Rahmen des Sofortprogramms der Bundesregierung zur AIDS-Bekämpfung verknüpft. In einem weiteren Schwerpunkt der AIDS-Forschung, der 1989 bekanntgegeben wurde, soll die Wirksamkeit antiviraler Substanzen bei AIDS präklinisch geprüft werden.

Neben den genannten gesundheitspolitisch vorrangigen Krankheiten werden künftig verstärkt auch Krankheiten berücksichtigt, 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 sollen mit Hilfe des Regierungsprogramms die Voraussetzungen für eine wissenschaftliche Durchdringung der breit angewandten Erfahrungsmedizin und ihrer auf Naturheilkunde gegründeten Verfahren verbessert werden.

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 Lükkenbereichen 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.

Neu aufgegriffene Förderschwerpunkte betreffen

- den klinischen Einsatz der Positronenemissionstomographie (PET), die gegenüber den bisherigen bildgebenden Diagnoseverfahren grundsätzlich neue diagnostische Möglichkeiten verspricht
- die Weiterentwicklung von Techniken digitaler Bildverarbeitung, um diagnostische und therapeutische Möglichkeiten zu verbessern (z. B. für Bestrahlungsplanung, Stereotaxie, chirurgische Eingriffe, Diagnoseverfahren)
- Forschung und Entwicklung zu Hilfen für Hörgeschädigte.

Klinische Forschung

Als Ergänzung der krankheitsbezogenen Programmschwerpunkte umfaßt das neue Regierungsprogramm auch eine eigenständige, strukturell greifende Maßnahme zur modellhaften Förderung klinischer Forschung. Diese Initiative geht auf Empfehlungen zurück, die der Wissenschaftsrat 1986/87 zur Lage der klinischen Forschung in den Hochschulen und zu ihrer Förderung abgegeben hat. Entsprechend diesen Empfehlungen sieht das Regierungsprogramm die befristete Förderung klinischer Forschergruppen in Hochschulkliniken vor. Hiermit soll zur Verstärkung

der notwendigen interdisziplinären Kooperation und damit zur Anhebung des Leistungsstandes der klinischen Forschung in der Bundesrepublik Deutschland beigetragen werden. Das Förderprogramm wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt, der hierfür schon 21 Mio DM bereitgestellt worden sind. Bis Ende 1989 sind klinische Forschergruppen in Freiburg (Rheumaforschung), Köln (Krebsforschung), Düsseldorf (zu Lebererkrankungen), Würzburg (zur Biochemie des Herz-Kreislaufsystems) und Münster (im Bereich des Biomagnetismus) eingerichtet worden.

Forschung zur Leistungsfähigkeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit des Gesundheitswesens

In diesem Bereich wird die Forschung wesentlich durch die Umsetzung des Gesundheits-Reformgesetzes (GRG) und die Weiterentwicklung des Krankenhausfinanzierungsrechts bestimmt.

Ein Schwerpunkt besteht dabei insbesondere in der Forschung zur Umsetzung der Festbetragsregelung bei Arzneimitteln. Hier soll wissenschaftlicher Sachverstand zur gesetzlich vorgesehenen Gruppen- und Festbetragsbildung eingesetzt werden; gleichzeitig soll die Preisvergleichsliste für Arzneimittel im Sinne des GRG weiterentwickelt werden.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die gesetzlich festgelegte wissenschaftliche Begleitung von Erprobungsregelungen zur Kostenerstattung und Beitragsrückzahlung in der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). Das Angebot des Bundes an die Selbstverwaltung zur finanziellen Unterstützung der Erprobung/Begleitung hat insbesondere zum Ziel, die dabei verwendeten Methoden und erzielten Ergebnisse vergleichbar zu machen.

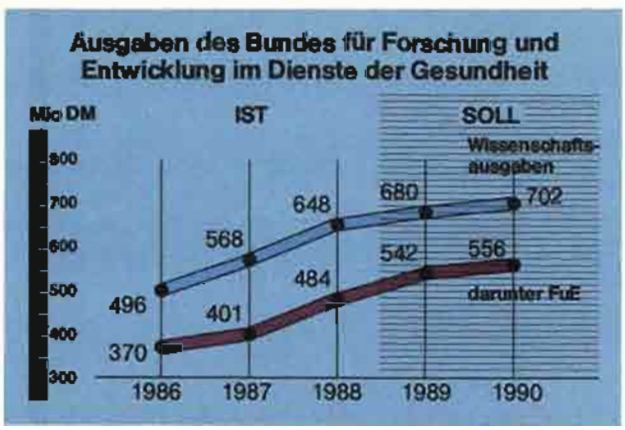
Damit sollen aussagefähige Grundlagen für eine spätere Entscheidung über eine Einführung in die GKV geliefert werden.

Weitere Schwerpunkte der Forschung sind die Unterstützung der Umsetzung der Regelungen zur Qualitätssicherung, die Einschätzung der Wirksamkeit/Qualitätssicherung der vorgesehenen Früherkennungsmaßnahmen und die Vorbereitung weiterer Reformschritte, insbesondere der Organisationsreform der GKV.

Im Bereich der Krankenhausforschung liegen die Schwerpunkte bei Modellversuchen zur Fallklassifikation und alternativen Entgeltformen, insbesondere zur Einführung von Sonderentgelten im Krankenhaus.

Innerhalb des Programmschwerpunkts zur Leistungsfähigkeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit des Gesundheitswesens wird als weitere gesundheitspolitisch wichtige Forschungsaufgabe der Aufbau einer Gesundheitsberichterstattung vorbereitet, die über die konventionellen Medizinalstatistiken hinausgeht und aggregierte Daten kontinuierlich zur Verfügung stellt und auswertet. Mit einer solchen Gesundheitsberichterstattung sollen Grundlagen für gesundheitspolitische Entscheidungen geschaffen werden, indem Indikatoren des Gesundheitszustandes der Bevölkerung mit Indikatoren zum Versorgungssystem verknüpft werden. Mit diesen Arbeiten wird gleichzeitig die in der Bundesrepublik Deutschland nicht ausreichend entwickelte Forschungskapazität in dem wichtigen Bereich der „public health" unterstützt, der Gesundheit nicht nur als individuelles sondern auch als gesellschaftliches Gut betrachtet und auf seine Förderung, Erhaltung und Wiederherstellung ausgerichtet ist.

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 (vgl. auch Teil V, Abschnitt 4.2.4). Weitere Schwerpunktbereiche, an denen mehrere Großforschungseinrichtungen beteiligt sind, betreffen insbesondere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu medizinischen Verfahren und Technolo gien, 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 Verbesserung der Arbeitsbedingungen (Förderbereich H)

Mit dem seit 1974 geförderten Programm Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens (HdA) hat die Bundesregierung auf dem Gebiet der Arbeitsforschung und praktischer Erprobungen neben den skandinavischen Ländern eine international führende Rolle erlangt. Das Programm wurde seit seiner Einrichtung in vielfältiger Weise weiterentwickelt. Nach 15 Jahren Programmpraxis erwies sich jedoch eine umfassende Anpassung an neuere Entwicklungen als notwendig.

Der Deutsche Bundestag und die Bundesregierung haben sich darüber verständigt, von 1989 an ein neues Forschungsprogramm „Arbeit und Technik" einzurichten, das das Humanisierungsprogramm in wichtigen Aspekten weiterführt und mit neuen Inhalten versieht.

Das neue Forschungsprogramm, das gemeinsam von den Bundesministerien für Forschung und Technologie, Arbeit und Sozialordnung sowie Bildung und Wissenschaft getragen wird, orientiert sich an den aktuel-

len und zukünftigen Herausforderungen, die sich, vor allem im Bereich des Arbeitsschutzes, an die Forschungs- und Technologiepolitik sowie an die Sozial- und an die Bildungspolitik — hier insbesondere an die berufliche Bildung — richten.

Innovative und präventive Gestaltung von Arbeit und Technik soll gefährdende Belastungen und Beanspruchungen des Menschen vermeiden bzw. abbauen sowie die arbeitenden Menschen durch entsprechende Qualifizierung und Beteiligung in ihrer beruflichen und allgemeinen Entwicklung fördern.

Forschung und Entwicklung im Programm gehen von einem Innovationsverständnis aus, das auf neuartige, umfassende Gestaltungslösungen zielt, die technische, organisatorische, qualifikatorische und gesundheitliche Aspekte in ihren Zusammenhängen und ihren Wechselwirkungen aufgreifen. Dabei werden auch Fragen des Umweltschutzes berücksichtigt, soweit sie die Gestaltung von Arbeit und Technik betreffen.

Zugleich sollen dadurch Impulse zur Stärkung der Innovationsfähigkeit von Betrieben und Verwaltungen gegeben werden. Daher dient dieses Programm auch betrieblichen Zielen, wie der Verbesserung von Wirtschaftlichkeit, Produktivität und Anpassungsfähigkeit. Es soll zur Verminderung der sozialen Kosten beitragen, die der Volkswirtschaft durch gesundheitsbeeinträchtigende und -gefährdende Bedingungen in der Arbeitswelt entstehen.

Zur Erreichung dieser Ziele werden im Rahmen des Programms grundlagenbezogene und angewandte Forschung, Entwicklung und Erprobung, aber auch neuartige Wege zur Umsetzung gewonnener Erkenntnisse, Erfahrungen und erprobter Vorgehensweisen gefördert.

Folgende Arbeitsschwerpunkte wurden gebildet:

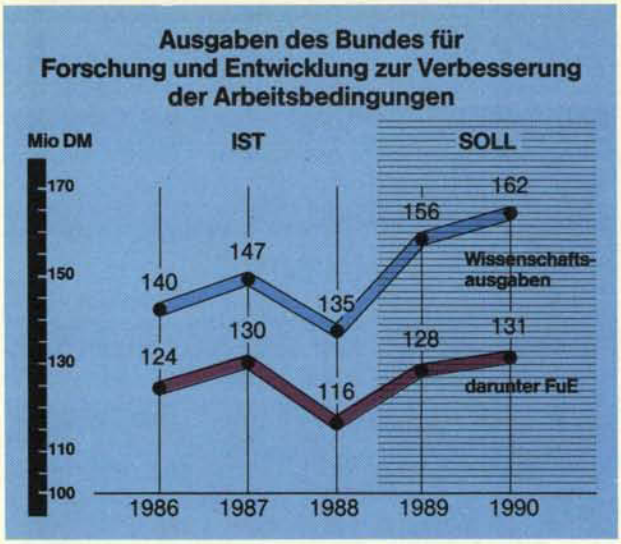
- Menschengerechte Anwendung neuer Technologien in der Produktion (April 1984)
- Menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen in der Gießereiindustrie (April 1984)
- menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen in der Schmiedeindustrie (Januar 1985)
- Menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen im Straßengüterverkehr (Januar 1985)
- Arbeitsbedingungen und Gesundheit von Erwerbstätigen (März 1985)
- Lärmminderung bei der Blechverarbeitung (Juli 1985)
- Schutz der Gesundheit an Arbeitsplätzen mit neuen Informations- und Kommunikationstechniken (August 1985)
- Verbreitung und Umsetzung von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Betriebserfahrungen — Entwurf — (Oktober 1985)
- Krebsrisiken am Arbeitsplatz (Dezember 1985)
- Menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen im Steinkohlebergbau (Januar 1986)
- Menschengerechte Gestaltung von Software (Januar 1986)
- Grundlagen und Querschnittsfragen zu Arbeit und Technik (November 1986)
- Allergische Reaktionen und Erkrankungen (Januar 1987)
- Menschengerechte Anwendung neuer Techniken in der Druckindustrie (Mai 1987)
- Lärmminderung in der Textilindustrie (Mai 1987)
- Schutz der Gesundheit beim Einsatz neuer Techniken in der Produktion (Mai 1987)
- Schutz der Gesundheit an Arbeitsplätzen in klimatisierten Räumen (Dezember 1988)
- Forschung und Entwicklung zur menschengerechten Gestaltung und Anwendung neuer Techniken in Büro und Verwaltung (Februar 1989)
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der Bauwirtschaft (Februar 1989)
- Schutz der Gesundheit und Arbeitsgestaltung beim Umgang mit neuen Werkstoffen (in Vorbereitung).

Im Programm Arbeit und Technik wird die Verbesserung der Arbeitsbedingungen in Klein- und Mittelbetrieben und im Handwerk besondere Berücksichtigung finden.

Wachsende Bedeutung kommt zukünftig internationalen Aktivitäten zu.

Angesichts des sich verstärkenden internationalen Transfers von Technik, Organisationskonzepten und Managementstrategien wird es zunehmend erforderlich sein, ausländische Beispiele auf ihre jeweiligen nationalen Voraussetzungen zu prüfen und die Internationalisierung von Fragestellungen einzubeziehen. Zunehmend können FuE-Bereiche ohne international abgestimmte Vorgehensweisen, zumindest aber ohne Kenntnisse über den internationalen Forschungsstand nicht mehr ausreichend bearbeitet werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, das Zusammenspiel von internationaler Technikentwicklung und nationalen Bedingungen des Technikeinsatzes zu untersuchen und die hierbei gewonnenen Erkenntnisse für die präventive Technikgestaltung zu nutzen.

Die zunehmende grenzüberschreitende Verflechtung der Industrie, die Niederlassungsfreiheit der Arbeitnehmer in der Europäischen Gemeinschaft und die angestrebte Liberalisierung des europäischen Binnenmarktes, die früher oder später auch zu einer Angleichung der Lebens- und Arbeitsbedingungen in den Mitgliedsländern führen sollen, verstärken die Impulse, die vorhandenen Ansätze zu gemeinsamen Forschungsanstrengungen gerade auch im Hinblick auf die Entwicklung einer europäischen Sozialpolitik weiter auszubauen. Dies gilt für die Zusammenführung vergleichbarer nationaler Aktivitäten ebenso wie für internationale Programme, insbesondere im Rahmen der EG wie „ESPRIT", „RACE" oder „BRITE/EURAM".



2.9 Informationstechnik; Fertigungstechnik (Förderbereich I)

Die Informationstechnik — zu der die Teilbereiche Mikroelektronik, Informationsverarbeitung, Kommunikationstechnik, Unterhaltungselektronik und Fertigungstechnik zählen — führt wie kaum eine andere technische Entwicklung zu tiefgreifenden strukturellen Veränderungen in allen Lebensbereichen. Ihre Bedeutung liegt vornehmlich darin, daß sie als Querschnittstechnologie Impulse für Innovationen in anderen Wirtschaftszweigen gibt und die Qualität vieler Konsum- und Investitionsgüter entscheidend beeinflußt. Darüber hinaus erhält die Anwendung der Informationstechnik eine wachsende Bedeutung im Dienstleistungssektor und zur Lösung öffentlicher Aufgaben, wie z. B. in Bereichen des Umweltschutzes, der rationellen Energieverwendung und des Verkehrs sowie im kulturellen Bereich und in der internationalen Zusammenarbeit.

Nach dem Regierungsbericht Informationstechnik 1984 — 1989 legte die Bundesregierung im Juni 1989 ein umfassendes *Zukunftskonzept Informationstechnik* vor. Es konnte sich auf die Ergebnisse des Regierungsberichtes stützen — etwa die erfolgreich in Gang gesetzte Poststrukturreform und das Megaprojekt, mit dem der europäischen Mikroelektronik-Industrie der Anschluß an die Weltspitze gelang. Mit dem Zukunftskonzept Informationstechnik hat die Bundesregierung einen programmatischen Rahmen gesetzt, der Maßnahmen der einzelnen Ressorts auf unterschiedlichen Handlungsfeldern zur Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen und zur Förderung der Entwicklung und Anwendung der Informationstechnik umfaßt. Als Ziele werden dabei im einzelnen verfolgt:

- die wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen fortzuentwickeln, um eine noch breitere und effizientere Anwendung der Informationstechnik zu ermöglichen; dadurch sollen neue Märkte erschlossen, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft gestärkt, Arbeitsplätze gesichert und neue geschaffen werden
- in Entwicklung, Produktion und Vermarktung von Komponenten, Geräten, Software und Dienstleistungen auf dem Gebiet der Informationstechnik die Chancen deutscher Unternehmen zu erhalten und zu verbessern, um auf international offenen Märkten und unter Ausnutzung der Vorteile weltweiter intraindustrieller Arbeitsteilung am überdurchschnittlichen Wachstum dieser Branche teilnehmen zu können
- die Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Informationstechnik zu verstärken und die Kooperation zwischen Forschungsinstituten, Hochschulen und Unternehmen zu verbessern
- alle Möglichkeiten des Einsatzes der Informationstechnik zur Lösung von Problemen im Bereich des Umweltschutzes, zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen, zur rationellen Energieverwendung und zur Erfüllung staatlicher Aufgaben systematisch zu analysieren und auszuschöpfen
- beim Ausbau der Kommunikations- und Verkehrsinfrastruktur in langfristig angelegten Konzepten die technischen Möglichkeiten der Informationstechnik im Rahmen des wirtschaftlich und sozial Vertretbaren voll zu nutzen. Ein flächendeckender Ausbau dieser Infrastruktur soll dazu beitragen, die Bedeutung räumlicher Entfernung abzubauen und Standortnachteile ländlicher und peripherer Regionen zu vermindern
- alle vier Bereiche des Bildungswesens (Schule, Hochschule, berufliche Bildung, Weiterbildung) müssen sich in entscheidendem Maße der Auseinandersetzung mit der Informationstechnik stellen und im Rahmen eines erweiterten Bildungsauftrages dazu beitragen, daß die Menschen aller Altersstufen und Bildungsgrade an diesen neuen Entwicklungen Anteil haben und zu einer humanverträglichen Nutzung der Informationstechnik beitragen können.

Informationsverarbeitung

Die Innovationsschübe in der Informationsverarbeitung werden im nächsten Jahrzehnt im wesentlichen von drei Bereichen der Informatik ausgehen:

- Parallelverarbeitung
- Künstliche Intelligenz
- Softwaretechnologie.

Der erste Bereich ist die *Parallelverarbeitung*. Mit Aufkommen der sogenannten Supercomputer ist die verfügbare Rechenleistung sprunghaft angestiegen. Mit Supercomputern ist es möglich, technische Entwicklungen und wissenschaftliche Theorien mathematisch zu modellieren. Experimente beispielsweise an Fahrzeugkarosserien, Flugzeugflügeln oder an Verbrennungsmotoren können im Computermodell wesentlich schneller, müheloser und billiger vorgenommen werden als in der Realität. Viele Fragestellungen der Grundlagenforschung entziehen sich sogar grundsätzlich dem Experiment, etwa in der Astronomie, der Physik oder der Klimaforschung. Super-

computer sind deshalb nicht nur ein Entwicklungswerkzeug für den Ingenieur, sondern auch Instrument der Grundlagenforschung.

Die am weitesten in die Zukunft gerichtete Architektur von Supercomputern ist die der Parallelrechner, bei denen ein Problem in einzelne Aufgaben zerlegt und zugleich von vielen Prozessoren bearbeitet wird. Der BMFT hat in den Jahren 1985 bis 1989 das Verbundforschungsprojekt SUPRENUM (Superrechner für numerische Aufgaben) gefördert, bei dem neuartige Vorstellungen der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) über die Struktur eines Hochleistungs-Parallelrechners mit einer Rechenleistung von 5 GFLOPS (= 5 Mrd Gleitkommaoperationen pro Sekunde) und geeignete mathematische Lösungsverfahren und Algorithmen prototypisch realisiert wurden. Die anschließende Entwicklung und Fertigung des industriellen Produktes liegt in der Verantwortung der beteiligten Firmen.

Das Projekt SUPRENUM kennzeichnet die erste Generation von Hochleistungs-Parallelrechnern.

Mit dem Projekt GENESIS im ESPRIT-Programm werden die Konzepte im europäischen Verbund weiterentwickelt.

Parallelverarbeitung ist eine neue Rechentechnik, die spezielle Software erfordert, um ihr Leistungspotential voll entfalten zu können und um neue Anwendungen zu erschließen. Die Förderung des BMFT wird sich Softwarekonzepten zuwenden, die für die Anwendung der Parallelverarbeitung in Wissenschaft und Technik Schlüsselcharakter haben, wie z. B. parallelisierende Compiler, Optimierung der Lastverteilung sowie bildhafte Ergebnisdarstellung bis hin zu filmartigen Bewegtdarstellungen dynamischer Abläufe.

Der zweite Bereich ist die *Künstliche Intelligenz.* Hierzu gehören als wichtigste Teildisziplinen die Expertensystemtechnologie sowie die Erkennung und inhaltliche Interpretation von Bildern und Sprache. Bei der Erkennung und Interpretation fließend gesprochener Sprache, einem Arbeitsgebiet mit großer theoretischer und praktischer Bedeutung, gibt es erste Erfolge. In der Interpretation von bewegten Bildern sind mit Verbundprojekten beachtenswerte Ergebnisse erzielt worden. Mit einer rein visuellen Fahrbahnerkennung kann ein kameragesteuertes Versuchsfahrzeug mit 100 km/h automatisch eine Autobahn-Teststrecke befahren. Aufbauend auf den bisherigen Ergebnissen wird im Rahmen des EUREKA-Projektes PROMETHEUS das Teilprojekt PRO-ART gefördert (ART = Artificial Intelligence = Künstliche Intelligenz), bei dem die automatische Erkennung und Interpretation von Straßenszenen den Fahrer in kritischen Situationen unterstützen und warnen soll.

In einem anderen Bereich der Künstlichen Intelligenz, den sogenannten Expertensystemen, werden neue Verfahren und Methoden der Wissensverarbeitung erforscht, d. h. insbesondere die Repräsentation von Wissen im Computer und die Techniken der Schlußfolgerung.

Die deutsche Forschung auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz ist auf viele Stellen verteilt. Mit Hilfe der industriellen Verbundforschung versuchte der BMFT in den vergangenen Jahren, die einzelnen Gruppen stärker miteinander kooperieren zu lassen. Das Ergebnis war ermutigend und legte es nahe, diesem noch jungen Gebiet durch die Gründung eines Institutes noch mehr Nachdruck und Kontinuität zu verleihen. So entstand 1988 auf Anregung des BMFT das Deutsche Forschungsinstitut für Künstliche Intelligenz (DFKI) mit Sitz in Kaiserslautern und einem weiteren Standort in Saarbrücken als Gründung der Industrie (9 Unternehmen) zusammen mit der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD) und der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG). Der BMFT hat sich verpflichtet, für einen auf 10 Jahre befristeten Zeitraum beim DFKI Projekte zu fördern.

Im Überlappungsgebiet von Parallelverarbeitung und Künstlicher Intelligenz ist die *Neuroinformatik* angesiedelt. Hier wird versucht, aus den bekannten Modellvorstellungen von der Funktionsweise des Gehirns neuartige Verarbeitungsprinzipien in massiver Parallelität zu gewinnen. Das heute übliche Programmieren könnte bei solchen Rechnersystemen in weiten Teilen durch ein „Lernen" oder „Training" ersetzt werden. Es ist zu vermuten, daß Systeme der Neuroinformatik besonders gut für assoziative Aufgaben (z. B. Erkennen von Sprache und Bildern) geeignet sein werden. Seit 1988 wird ein breit angelegtes Verbundprojekt in der Grundlagenforschung gefördert.

Im dritten Bereich, der *Softwaretechnologie,* waren die Entwicklungen vor allem darauf gerichtet, die Programmentwicklung in eine computergestützte Ingenieurtechnik zu überführen. Das ESPRIT-Programm der Europäischen Gemeinschaften enthält hierzu ein reichhaltiges Förderangebot, so daß die Förderung bis auf das EUREKA-Projekt EUREKA-Software-Factory (ESF) zurückgenommen werden kann. In den nächsten Jahren wird es vor allem darauf ankommen, daß die beteiligten Firmen in eigener Verantwortung die in gemeinsamer Forschung gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen in die Praxis umsetzen.

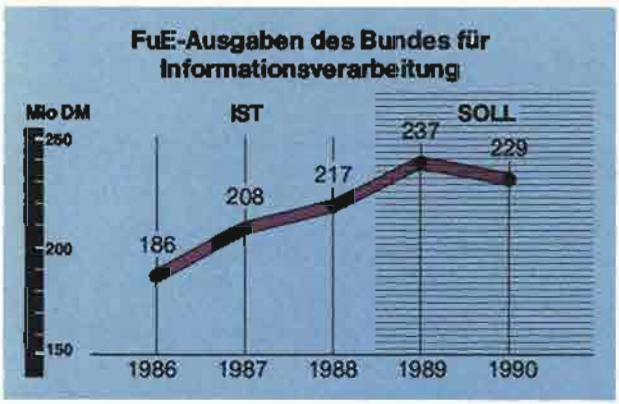
Bei der Förderung der Softwaretechnologie tritt an die Stelle des Ziels Produktivitätssteigerung nun das Ziel Sicherheit.

Anwendungen der Informationsverarbeitung sind vielfältigen Bedrohungen durch kriminelle Handlungen ausgesetzt: Die Skala reicht vom „Ausspähen" bestimmter Daten über Manipulationen zum Zweck der eigenen Bereicherung bis hin zur politisch-ideologisch motivierten Sabotage durch Verändern oder Zerstören von Rechenanlagen bzw. Programmen.

Für Sabotage bei informationsverarbeitenden Systemen bieten sich insbesondere sog. „weiche" Manipulationen an. Die bekanntesten Formen sind heute „Computerviren". Dabei handelt es sich um Programmelemente, die in der Lage sind, sich selbst zu „vermehren" und die „Wirtsprogramme" in ihrer Funktion zu beeinträchtigen. Sie können sich in Rechnernetzen weltweit ausbreiten und ganze informationstechnische Systeme zum Stillstand bringen.

Die Ergebnisse eines Pilotprojektes wurden im Herbst 1989 in Buchform veröffentlicht. Die Veröffentlichung dient vor allem der Aufklärung der Computerbetreiber und gibt Hilfestellungen zur Erhöhung der Sicherheit von Software gegen unbefugte Manipulationen.

Das Thema Software-Sicherheit umfaßt auch die *Korrektheit von Software*. Die Fehlerfreiheit von Software läßt sich in der Regel nicht garantieren. Unentdeckte Fehler können zu erheblichen Schäden führen, etwa bei den Steuerungssystemen für chemische Prozesse, Kraftwerke, medizinische Geräte oder andere Aufgaben mit hohen Sicherheitsanforderungen. Zu beiden Themen wurde ein neuer Förderschwerpunkt „Sicherheit von Software" eingerichtet. Als Fördersumme sind 10 Mio DM pro Jahr vorgesehen.



Basistechnologien der Informationstechnik

Wichtigste Basistechnologie der Informationstechnik ist die Mikroelektronik; sie gründet sich vor allem auf die Siliziumtechnologie: Silizium ist das Ausgangsmaterial für höchstintegrierte elektronische Bauelemente. Kommt es jedoch mehr auf die Schaltgeschwindigkeit oder auf die Verarbeitung optischer Signale an, gewinnen neue Materialien und damit verknüpfte Technologien an Bedeutung. Zu nennen sind hier die sogenannten III-V-Verbindungen (z. B. Gallium-Arsenid), die integrierte Optoelektronik und die Photonik.

Elektronische Bauelemente

Die Mikroelektronik ist nach wie vor eine der Schlüsseltechnologien, von denen erhebliche strukturelle Veränderungen in der Wirtschaft ausgehen und auch in Zukunft zu erwarten sind. Die breite Anwendung und die rechtzeitige Verfügbarkeit von schnellen, hochintegrierten und zu komplexen Systemen integrierten Schaltkreisen entscheiden zunehmend über die Wettbewerbsfähigkeit ganzer Wirtschaftszweige.

Die Beherrschung modernster Prozeß- und Fertigungstechniken, Entwurfsverfahren und Schaltkreistechniken für integrierte Halbleiterbauelemente sowie die Kenntnis der physikalischen, chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen sind für unsere moderne Industriegesellschaft unentbehrlich geworden und nur durch ein noch engeres Zusammenwirken von wissenschaftlicher Forschung und industrieller Entwicklung einerseits und Herstellern und Anwendern andererseits aufrechtzuerhalten.

Die Maßnahmen des BMFT im Bereich Bauelemente konzentrieren sich vor diesem Hintergrund auf zwei Schwerpunkte:

— *Siliziumtechnologie (JESSI-Programm)*

Die Weiterentwicklung der Siliziumtechnologie in Europa ist für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie von zentraler Bedeutung. Die Bundesregierung unterstützt daher zusammen mit den Ländern Frankreich, Großbritannien, Italien, den Niederlanden und gemeinsam mit der Kommission der Europäischen Gemeinschaft das EUREKA-Programm JESSI.

Im Rahmen von JESSI soll länderübergreifend eine neue Forschungs- und Entwicklungsstruktur aufgebaut werden, in der möglichst alle in Europa verfügbaren Ressourcen aus Wissenschaft, Halbleiterunternehmen und Anwenderindustrie gebündelt werden.

Mit Blick auf diese strategische Zielsetzung ist JESSI — das in seiner Anlage eher einem komplexen Forschungs- und Entwicklungsprogramm entspricht — in vier Teile gegliedert:

- Unterstützung der Technologiebeherrschung bei den Mikroelektronik-Anwendern durch die Entwicklung von fortgeschrittenen Werkzeugen für die Systementwicklung und für den Schaltkreisentwurf sowie durch Mitarbeit an der weltweiten Standardisierung der Entwurfssysteme.
- Stärkung der im Weltmaßstab leistungsfähigen europäischen Halbleiterhersteller durch arbeitsteilige Entwicklung der beiden nächsten Generationen von Chip-Herstellungstechnik, zunächst anhand von Schrittmacherprodukten aus der Klasse der Speicherbausteine, mit späterer Übertragung auf die Herstellungstechnik von Logik-Schaltungen, dies mit Schwergewicht auf der Klasse der anwendungsspezifischen Schaltungen.
- Absicherung der Entwicklung der Halbleiterprozeßtechnik durch die Entwicklung von Fertigungsgeräten und Materialien in ausgewählten Schwerpunktbereichen.
- Stärkung der Grundlagenforschung für alle genannten Bereiche im Vorfeld der industriellen Entwicklung — in diesem Zusammenhang Ausbau von bestehenden und Aufbau neuer Forschungskapazitäten, soweit Bedarf und Beteiligungsbereitschaft bei der Industrie gegeben ist.

— *Neue Materialien und Schaltungsstrukturen*

Die Siliziumtechnologie wird auch im kommenden Jahrzehnt die Haupttechnologie der Mikroelektronik bleiben. Wenn jedoch höchste Schaltgeschwindigkeit — wie bei den Supercomputern — und optoelektronische Anwendungen — wie in der Nachrichtentechnik — im Vordergrund stehen, sind derzeit Halbleiter auf der Basis der sogenann-

ten III-V-Verbindungen besser geeignet. Von diesen Materialsystemen ist das Gallium-Arsenid (GaAs) heute am weitesten entwickelt. Obwohl Einzelbauelemente und niedrig- bis mittelintegrierte Schaltkreise bereits auf dem Markt angeboten werden, erfordern hochintegrierte Schaltungen noch erhebliche Anstrengungen in der Grundlagenentwicklung.

Die Projektarbeiten in mehreren Verbundvorhaben zum Schwerpunkt „Galliumarsenid-Elektronik" schreiten planmäßig voran. Die Gesamtkoordination liegt beim Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik, Freiburg.

Gegenüber der Silizium-Technologie hat die GaAs-Technologie einen erheblichen Entwicklungsrückstand. Es bedarf bereits eines hohen Forschungs- und Entwicklungsaufwands, um das Substratmaterial in der erforderlichen hohen Reinheit und Versetzungsfreiheit herzustellen. Auch funktionierende Standardprozesse für die kommerzielle Herstellung von hochintegrierten, digitalen Bauelementen auf der Basis von GaAs sind noch lange nicht ausgereift. Darüber hinaus können durch die Herstellung von Heterostrukturen mit hervorragender kristalliner Güte und durch das gezielte Einstellen der Bandstruktur zusätzliche Freiheitsgrade für die Bauelementeentwicklung entstehen (ballistische Transistoren, Quantenstrukturen). Zweifelsohne werden zukünftige Hochleistungsbauelemente auf derart künstlich strukturierten Materialien basieren, die noch weitgehend unerforschte Bauelementeeigenschaften haben und deren Anwendungsspektrum noch nicht absehbar ist.

Trotz der zu erwartenden Fortschritte in nahezu allen Bereichen der Mikroelektronik und Optoelektronik dürfen bereits heute erkennbare neue Materialien oder neue Bauelement-Prinzipien nicht außer acht gelassen werden. Es ist nicht auszuschließen, daß damit Entwicklungen angestoßen werden, die die bisher geltenden Bedingungen in Prozeßtechnologie und Schaltungstechnik für komplexe Systeme in den kommenden Jahrzehnten revolutionär umgestalten können.

Hierzu gehören neben noch wenig erforschten Halbleitermaterialien (z. B. II-VI- und darauf aufbauende ternäre Verbindungen) auch grundsätzlich neue physikalische und chemische Wirkprinzipien, wie z. B. Bauelemente auf der Basis von Hochtemperatur-Supraleitern oder die Erforschung der Möglichkeiten schaltbarer Moleküle zur Signalverarbeitung und -speicherung (Molekularelektronik).

Technische Kommunikation

Das Fernmeldewesen hat sich in den letzten Jahren aufgrund der raschen Abfolge technischer und anwendungsorientierter Innovationen grundlegend verändert. Die technologischen Anstöße kommen von der Digitalisierung, der optischen Nachrichtentechnik auf der Glasfaserbasis sowie der Optoelektronik; sie bewirken die fortschreitende Integration von Telekommunikation, Datenverarbeitung, Bürotechnik und Unterhaltungselektronik. Mit der zum 1. Juli 1989 in Kraft getretenen Postreform wurden die Weichen gestellt, um das Wachstumspotential der Informations- und Kommunikationstechniken voll auszuschöpfen. Das sich danach ergebende Unternehmen Deutsche Bundespost Telekom wird sich verstärkt um die Modernisierung und den Ausbau der Netzinfrastruktur kümmern, die in den teilweise parallel verlaufenden Schritten

- Digitalisierung des Telefonnetzes
- Übergang zum ISDN-64 kbit/s-Netz
- Schaffung eines Breitband-ISDN-Netzes
- Integration der Individual- und Verteilkommunikation zu einem Integrierten Breitband Fernmeldenetz (IBFN) als eine langfristige Option
- Einsatz von nationalen Satellitensystemen zur Ergänzung des terrestrischen Netzausbaus

verlaufen wird.

Diese Entwicklungslinien werden ebenfalls gespeist von den Fortschritten in den Basistechnologien und den Grundlagen der Informationstechnik, die Gegenstand von Fördermaßnahmen des BMFT sind. Neben den separat erläuterten Maßnahmen der Mikroelektronik und der Informationsverarbeitung sind hier anzuführen:

Optische Nachrichtentechnik

Die Förderung der optischen Komponenten und Übertragungssystem läuft aus. Die bisher durchgeführten Projektarbeiten haben zu einem wirtschaftlichen Einsatz der Glasfasertechnik beim Ausbau der Fernmeldeinfrastrukturen durch die Deutsche Bundespost geführt: In der Fernebene werden heute neue Linien nur noch als Glasfaserverkabelungen verlegt.

Photonik (Optoelektronik)

Langfristiges Ziel der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Photonik 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
- Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der optischen Signalverarbeitung mit dem Ziel, die gesamte Signalverarbeitung photonisch zu realisieren.

Hierzu haben Grundlagenarbeiten am Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik in Berlin (HHI) begonnen, wozu auch der Aufbau eines Technologielabors zählt. Diese werden zur Entwicklung einer optischen Vermittlung in Kooperation mit der Industrie

Schaubild II/1

Faktenbericht 1990

und mit Förderung auch der Deutschen Bundespost verstärkt. Ein Verbundforschungsprogramm Optische Signalverarbeitung wird vorbereitet.

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:

- Durchführung des EUREKA-Vorhabens zur Digitalisierung des UKW-Rundfunks in Kooperation europäischer Firmen, Forschungsinstitute, Rundfunkanstalten und Fernmeldeverwaltungen.
- Zur Stärkung der Display-Aktivitäten hat der BMFT zusammen mit dem Land Baden-Württemberg an der Universität Stuttgart ein Zentrum für die Entwicklung von Elektroniken zur Ansteuerung der einzelnen Bildpunkte von Flüssigkristall-Bildschirmen errichtet (Institut für Bildschirmtechnik).
- Mit dem HDTV-Verbundprojekt (HDTV 7 hochauflösendes Fernsehen) sollen die Voraussetzungen für eine neue Fernsehnorm entwickelt werden. Ein europäischer Systemvorschlag für die Produktion, Übertragung und den Empfang hochaufgelöster Bilder wurde inzwischen praktisch demonstriert.

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 (s. Schaubild II/1).

Ergänzende Fördermaßnahmen des BMPT im Bereich der Telekommunikation

Schwerpunkte der Förderung durch den Bundesminister für Post und Telekommunikation (BMPT) bzw. zukünftig der Generaldirektion TELEKOM sind insbesondere:

- Vorläufer-Breitbandnetz (VBN)

  Schaffung der technischen Voraussetzungen für ein Versuchsnetz für breitbandige Individualkommunikation in Selbstwahl über Glasfaser für interessierte Teilnehmer. Dieses Vorläufer-Breitbandnetz ist im Glasfaser-Overlay-Netz realisiert, das 29 Orte mit Glasfaserübertragungssystemen verbindet. Einen Schwerpunkt bildet seit der Inbetriebnahme des Netzes im Frühjahr 1989 die Entwicklung von Anwendungen für diese Netzinfrastruktur.

- 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 bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 2,4 Gbit/s.

- Bildtelefondienst im ISDN

  Entwicklung von Funktionsmustern für die Schaffung eines neuen Bildtelefondienstes im ISDN.

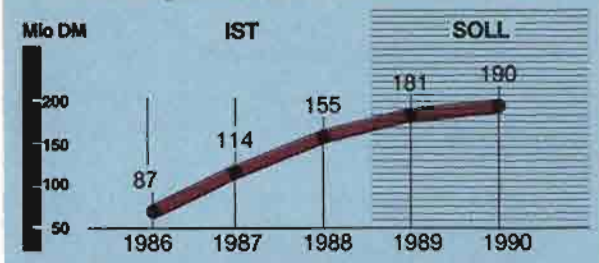
- SPREIN

  Entwicklung und Erprobung eines Spracherkennungsbausteins sowie eines Dialogprozessors, mit deren Hilfe eine begrenzte Zahl von Fernsprechteilnehmern Bestellungen in einem Großrechner eines Versandhandel-Unternehmens mittels Spracheingabe 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.

- Nachrichtentechnische Forschung am Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost

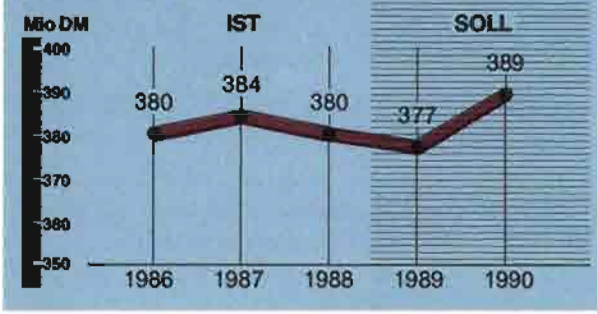
  Eigene nachrichtentechnische Forschung am Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt (vgl. im einzelnen Teil V, Abschnitt 6.10.1) zur herstellerunabhängigen, wissenschaftlich gestützten Beurteilung der technischen und der technologischen Entwicklung. Neue Schwerpunkte sind hochauflösendes Fernsehen (HDTV), optoelektronische Bauelemente (Integrierte Optik) und die Erschließung neuer Frequenzbereiche für Mobil- und Satellitenfunk.

Ausgaben der Deutschen Bundespost für Forschung im Bereich Telekommunikation*



* Diese Mittel werden aus dem Haushalt der Deutschen Bundespost zusätzlich zum FuE-Budget des Bundes aufgebracht.
Quelle: DBP

FuE-Ausgaben des Bundes für Basistechnologien der Informationstechnik



Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Mikroelektronik, Mikroperipherik)

Mikroperipherik

In den stark exportorientierten Bereichen Maschinenbau, Kfz-Industrie, Industrieelektronik, Meß- und Regelungseinrichtungen für Labor und Anlagenbau gewann die Verfügbarkeit moderner Mikroperipherik-Komponenten, d. h. Sensoren und Aktoren/Leistungselektronik, zunehmend 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.

Neben steigendem Bedarf und neuen Anforderungen kennzeichnet ein tiefgreifender technologischer Wandel die Mikroperipherik. Deshalb wurde im Rahmen des Regierungsberichts „Informationstechnik" der Förderungsschwerpunkt „Mikroperipherik" (1985 bis 1989) eingerichtet. Die indirekt-spezifische Förderung konzentrierte sich auf Entwicklung moderner Mikrosensoren mit integrierter Signalvorverarbeitung. Gleichzeitig sollte der breite Einsatz der dazu notwendigen Miniaturisierungstechniken (Halbleiter-, Dünnfilm-, Dickschicht-, Hybrid-, Oberflächenmontagetechnik) beschleunigt werden. Im Mittelpunkt der Förderung standen kleine und mittlere Unternehmen, denn 90 % der geförderten Vorhaben kamen aus Unternehmen mit weniger als 200 Mio DM Umsatz. Die wesentliche technologische Veränderung zwischen 1985 und 1988 bestand für den Großteil der geförderten Unternehmen im Einstieg in die Oberflächenmontage-Technik als Verfahren, Bauteile und Elektronikkomponenten soweit zu miniaturisieren, daß eine Integration der Signalvorverarbeitung ermöglicht wird. Die damit erreichte Verkleinerung der Produkte bei höherer Leistungsfähigkeit, Präzision und Meßgenauigkeit stellt einen deutlichen Erfolg im Betrachtungszeitraum dar.

Bei der Förderung von Verbundprojekten, die in Zusammenarbeit von Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen durchgeführt wurden, stand der Auf- und Ausbau einer international konkurrenzfähigen Know-how-Basis für die Techniken der Mikroperipherik (Sensorik und Aktorik) sowie die Aufbau- und Verbindungstechnik zum industriellen Einsatz im Vordergrund. Gefördert wurden vorwettbewerbliche FuE-Arbeiten, die sich durch ein hohes Entwicklungsrisiko und hohen finanziellen Aufwand auszeichneten.

Zum Technologietransfer gehörte die Förderung von Zentren für Information und Beratung zu Techniken der Mikroperipherik und für Aufbau- und Verbindungstechnik sowie die Information und Beratung durch das VDI/VDE Technologiezentrum Informationstechnik.

Mikrosystemtechnik

Die Erfahrungen bei der Abwicklung des Förderungsschwerpunktes Mikroperipherik und der Durchführung der Maßnahmen zum Technologietransfer wurden bei der Konzeption des neuen Förderungsschwerpunktes Mikrosystemtechnik berücksichtigt, der am 5. Februar 1990 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Hier sollen z. B. die Mikromechanik, Mikroelektronik, die faser- und integriertoptischen Sensoren und Aufbau- und Verbindungstechnik in abgestimmtem Einsatz mit intelligenter Verknüpfung unter Anwendung der Systemtechniken für neuartige Produktentwicklungen im Bereich der Sensorik, Aktorik und Signalverarbeitung nutzbar gemacht werden, die in miniaturisierter Bauweise eine erhöhte bzw. verbesserte Leistungsfähigkeit aufweisen.

In diesem neuen Förderschwerpunkt wird besonders beachtet, daß bei der wirtschaftlichen Nutzung von Miniaturisierungstechnologien dem Innovationsmanagement der Unternehmen die zentrale Rolle zukommt. Die Fördermaßnahmen sind auf die Belange der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ausgerichtet, um diese anhand konkreter Entwicklungen dazu in die Lage zu versetzen, die technischen und organisatorischen Herausforderungen zu bewältigen, die durch Miniaturisierung und wachsende Komplexität der Mikrosystemlösungen bedingt sind.

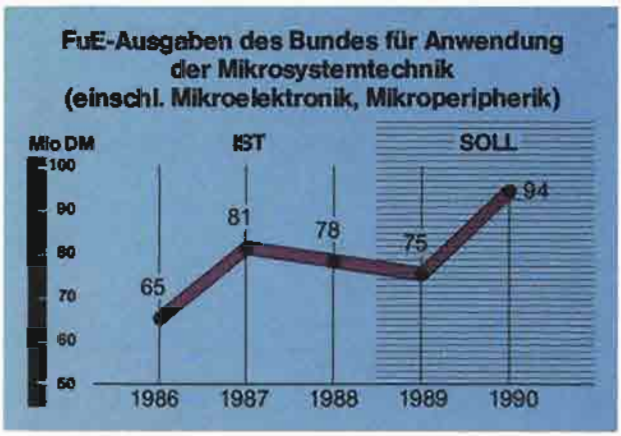
Zur Minderung der Risiken für KMU bei der Einführung mehrerer Mikrotechniken dient eine indirekt-spezifische Förderung der Entwicklung von Prototypen.

Im Bereich der Verbundförderung wird i. d. R. eine bestimmte Output-Struktur erwartet. Ihre Ergebnisse sollen so beschaffen sein, daß sie Voraussetzungen für Prototypentwicklungen in kleineren und mittleren Unternehmen sein können. Wichtig ist, daß sich mög-

lichst viele KMU's an solchen Verbundprojekten von vornherein beteiligen.

Im Bereich des Transfers soll ein Transfernetz für die spezifischen Belange von KMU's entstehen; es soll sich dort nach einigen Jahren selbst tragen, wo dann kommerzielle Dienstleistungen angeboten werden bzw. die Transferstellen sinnvollerweise von anderen übernommen wurden.

Zur Verbesserung des Technologietransfers, des Innovationsmanagements und der Kooperationsfähigkeit sind die Förderung von Verbundprojekten und Querschnittsuntersuchungen beabsichtigt. Für den Zeitraum 1990 — 1993 sind Fördermittel von insgesamt rd. 400 Mio DM für das Förderkonzept Mikrosystemtechnik und die Abwicklung des 1989 ausgelaufenen Förderschwerpunkts „Mikroperipherik" vorgesehen.



Fertigungstechnik

Rechtzeitige Produkt- und Prozeßinnovationen und die Bewältigung der damit verbundenen Prozesse der Strukturanpassung bestimmen ganz wesentlich die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und damit auch den Erhalt von Arbeitsplätzen.

Der zunehmende Wandel vom Anbieter- zum Käufermarkt zwingt Industrieunternehmen, verstärkt auf Kundenwünsche einzugehen. Produzierende Unternehmen stehen vor der Aufgabe, Merkmale eines Dienstleistungsbetriebes bei sich zu verwirklichen und die Fähigkeit zur Optimierung zwischen folgenden, teils gegenläufigen Zielen zu erwerben:

- schnelles Umrüsten von Fertigungseinrichtungen
- hohe Auslastung der Betriebsmittel
- Verkürzung von Durchlauf- und damit Lieferzeiten
- Verbesserung der Termintreue
- Verringerung von Lagerbeständen
- rasche Anwendung moderner Fertigungstechnologien
- Gewährleistung gleichbleibender, hoher Produktqualität
- Reduktion der Kosten.

Zu einer bedeutenden Produktionskomponente wird die Informationstechnik, die Information als wichtiger Produktionsfaktor erhält eine neue Qualität und Bedeutung. Die Anstrengungen und Aufwendungen der Industrieunternehmen für diese Modernisierungsprozesse sind erheblich.

Zur Stärkung der fertigungstechnischen Industrie, die Lieferant von Produktivität für die gesamte Industrie ist, hat der BMFT im April 1988 *das Programm Fertigungstechnik 1988 — 1992* bekanntgegeben.

Das Programm ist gekennzeichnet durch eine starke Orientierung auf die Belange kleiner und mittlerer Unternehmen und durch kooperative Verbundprojekte, wobei die Kooperation im europäischen Rahmen ein wichtiges Element ist. Im Mittelpunkt stehen Maßnahmen im Bereich „Rechnerintegrierte Fertigung" (Computer Integrated Manufacturing = CIM); ein Teil dieser Maßnahme ist die indirekt-spezifische Förderung von Entwicklungsvorhaben zur Einführung von rechnerintegrierter Fertigung im eigenen Betrieb. Das Programm besteht aus mehreren Teilen:

Rechnerintegrierte Fertigung (CIM)

In diesem Bereich laufen folgende Maßnahmen:

Breitenwirksamer CIM-Technologietransfer

Ziel dieser Maßnahme ist es, Vorteile, Probleme sowie Gestaltungs- und Lösungsmöglichkeiten von CIM potentiellen Anwendern — vor allem kleinen und mittleren Unternehmen — praxisnah und anschaulich vorzutragen und zu demonstrieren, damit diese ihre Unternehmensentscheidungen auf der Basis eines soliden Grundwissens vorbereiten können.

Zu diesem Zweck wurde vom BMFT eine Initiative angestoßen, mit der das Sach- und Erfahrungswissen von einschlägigen Forschungsinstituten im Bereich CIM beschleunigt in die industrielle Anwendung gebracht werden soll.

Inzwischen haben Institute an 16 Standorten die Funktion von CIM-Technologietransferstellen übernommen (s. Schaubild II/2).

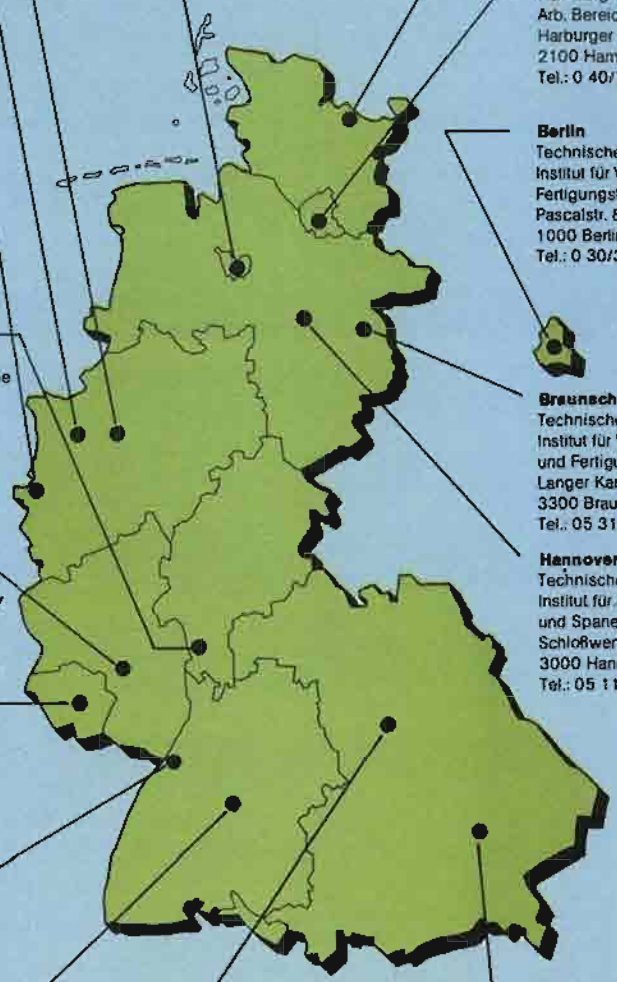
Standardisierung im CIM-Bereich

Da bei CIM sehr unterschiedliche fertigungstechnische Komponenten und Einrichtungen, die von verschiedenen Herstellern angeboten werden, integriert werden müssen, hat die Standardisierung einen besonders hohen Stellenwert. Eine wichtige Voraussetzung für das reibungslose Zusammenwirken von Produktionseinrichtungen ist die Kommunikationsfähigkeit der einzelnen Automatisierungskomponenten untereinander und zu den rechnerunterstützten Systemen im technischen Büro. Die schnelle Entwicklung in der Informationstechnik verlangt eine entwicklungsbegleitende Normungsarbeit. Den potentiellen Anwendern müssen jedoch auch kurzfristig Handlungsanleitungen gegeben werden.

Die Kommission CIM im Deutschen Institut für Normung hat ein Konzept zur CIM-Normung erstellt. Da-

Schaubild II/2

Standorte der CIM-Technologietransfer-Zentren



Dortmund
Universität Dortmund
Institut für Spanende Fertigung
Baroper Str. 301
4600 Dortmund 50
Tel.: 02 31/7 55 25 78

Bochum
Ruhr-Universität Bochum
Institut für Automatisierungstechnik
Lehrstuhl für Produktionssysteme
Universitätsstr. 150
4630 Bochum
Tel.: 02 34/7 00 73 76

Aachen
RWTH Aachen
Werkzeugmaschinenlabor
Steinbachstr. 53 b
5100 Aachen
Tel.: 02 41/80 74 55

Darmstadt
Techn. Hochschule Darmstadt
Fachgebiet für Spanende Technologie
und Werkzeugmaschinen
Petersenstr. 30
6100 Darmstadt
Tel.: 0 61 51/16 37 58

Kaiserslautern
Universität Kaiserslautern
Lehrstuhl für Fertigungstechnik
und Betriebsorganisation
Gottlieb-Daimler-Straße/Gebäude 57
6750 Kaiserslautern
Tel.: 06 31 /2 05 26 18

Saarbrücken
Universität des Saarlandes
Institut für Wirtschaftsinformatik
Im Stadtwald, Gebäude 14
6600 Saarbrücken
Tel.: 06 81/3 02 21 06

Karlsruhe
Universität Karlsruhe
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebstechnik
Kaiserstr. 12
7500 Karlsruhe 1
Tel.: 07 21/608 40 17

Stuttgart
Universität Stuttgart
Institutsverbund Fertigungs-
technik
Nobelstr. 12
7000 Stuttgart 80
Tel.: 07 11/1 21 24 06

Bremen
Universität Bremen
Bremer Institut für Betriebstechnik
und angewandte Arbeitswissenschaft
Klagenfurter Straße/Betriebshof
2800 Bremen 33
Tel.: 04 21/2 20 09 25

Erlangen
Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomati-
sierung u. Produktionssystematik
Egerlandstr. 7
8520 Erlangen
Tel.: 0 91 31/69 11 84

Kiel
Fachhochschule Kiel
Institut für CADCAM-Anwendung
Sokratesstr. 1
2300 Kiel 14
Tel.: 04 31/20 00 – 23

Hamburg
Technische Universität
Hamburg-Harburg
Arb. Bereich Fertigungstechnik 1
Harburger Schloßstr. 36 a
2100 Hamburg 90
Tel.: 0 40/77 18 24 81

Berlin
Technische Universität Berlin
Institut für Werkzeugmaschinen und
Fertigungstechnik
Pascalstr. 8-9
1000 Berlin 10
Tel.: 0 30/31 42 56 62

Braunschweig
Technische Universität Braunschweig
Institut für Werkzeugmaschinen
und Fertigungstechnik
Langer Kamp 19 b
3300 Braunschweig
Tel.: 05 31/3 91 26 60

Hannover
Technische Universität
Institut für Fertigungstechnik
und Spanende Werkzeugmaschinen
Schloßwenderstr. 5
3000 Hannover 1
Tel.: 05 11/1 64 08 19

München
Technische Universität
Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften
Karl-Hammerschmidt-Str. 5
8011 Dornach
Tel.: 0 89/90 99 97 34

Quelle: KfK–PFT

BMFT
Faktenbericht 1990

nach sind für die notwendigen Entwicklungs- und Normungsarbeiten erhebliche Aufwendungen in den nächsten Jahren erforderlich. Die Industrie wendet hier beträchtliche Mittel auf für Entwicklungsarbeiten, für ehrenamtliche Normungsarbeiten sowie zur Prüfung und Erprobung von Arbeitsergebnissen.

Um in der Bundesrepublik Deutschland über eine fundierte wissenschaftliche Basis für die CIM-Standardisierung zu verfügen, wurde mit Mitteln des BMFT eine spezielle CIM-Arbeitsgruppe geschaffen. Diese Gruppe wirkt bei der entwicklungsbegleitenden Normung und sachverständigen Vertretung Deutschlands bei internationalen Aktionen mit. Beim DIN wurde mit Unterstützung des BMWi eine Stabstelle CIM-Normung aufgebaut.

Indirekt-spezifische Förderung

Diese Maßnahme dient dem Ziel, einen Anstoß zur beschleunigten Entwicklung und Anwendung der rechnerintegrierten Fertigung zu geben. Hiermit soll die Eigeninitiative der Unternehmen gestärkt werden, rechtzeitig in den Prozeß der rechnerunterstützten Fertigungsintegration und damit in eine zukunftsorientierte Strukturverbesserung einzusteigen. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen werden angesprochen.

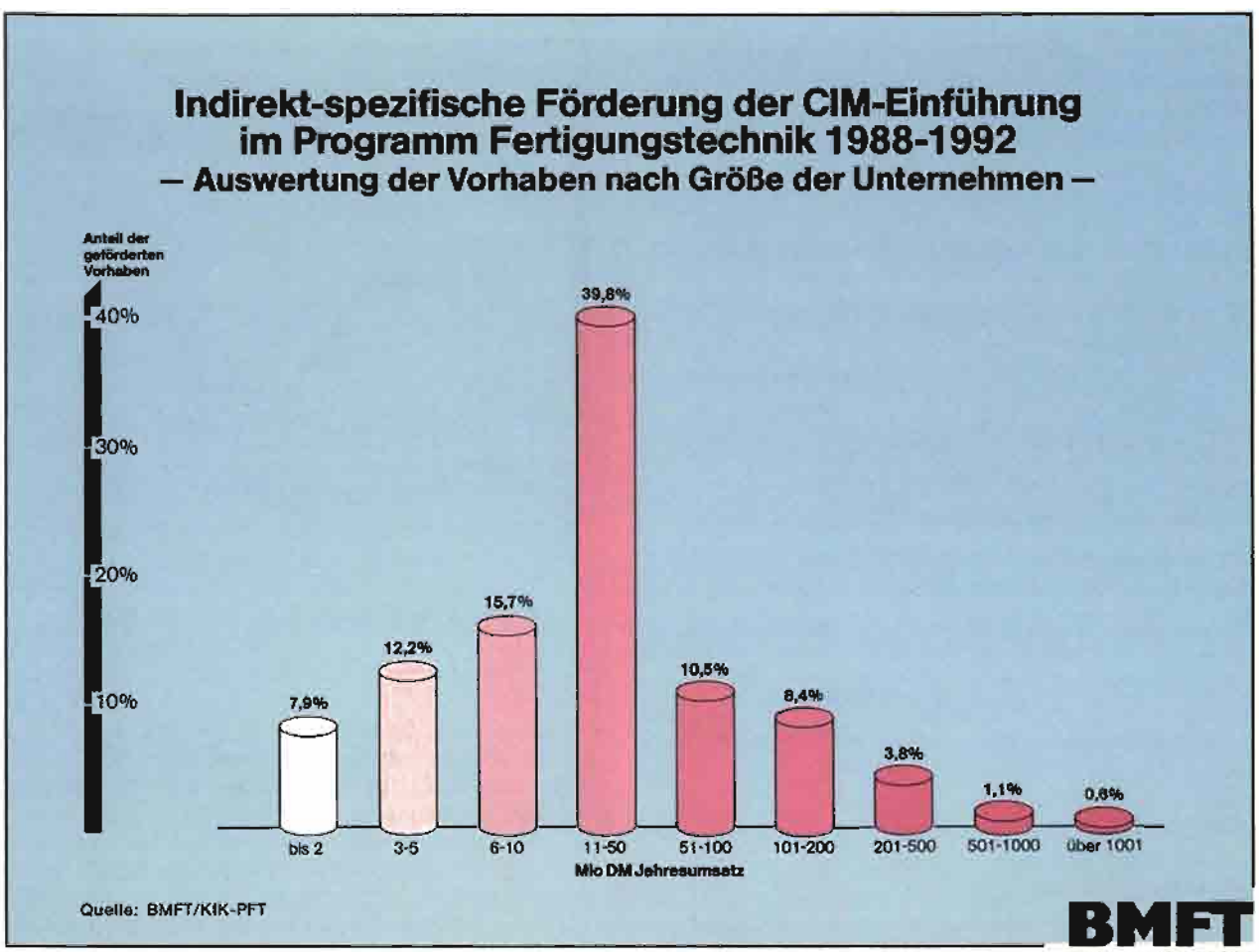
Es werden Entwicklungsarbeiten zur eigenen Anwendung von CIM in fertigungstechnischen Unternehmen gefördert. Diese haben als Lieferanten von Produktivität für die Industrie insgesamt eine besondere Schlüsselfunktion. Sie sind außerdem stark exportorientiert und überwiegend mittelständisch strukturiert.

Für die indirekt-spezifische Förderung wird ein vereinfachtes Verfahren zur Antragstellung, Bewilligung und Abrechnung angewendet. Hiermit wird den kleinen und mittleren Unternehmen der Zugang zur Förderung erleichtert.

Dieses Förderangebot wurde von der Industrie breit aufgegriffen: insgesamt gingen Anträge von 1 785 Unternehmen ein. Die für diese Maßnahme zur Verfügung stehende Summe von 300 Mio DM für den Zeitraum 1988 bis 1992 ist seit Juli 1989 ausgeschöpft, die Bewilligungsphase für dieses Teilprogramm somit abgeschlossen.

Mit den bereitgestellten Förderungsmitteln werden jetzt Vorhaben bei 1 231 Unternehmen gefördert. Es

Schaubild II/3



Faktenbericht 1990

gelang, überwiegend die kleinen und mittleren Unternehmen der fertigungstechnischen Industrie anzusprechen:

Anzahl der Mitarbeiter	Anzahl der geförderten Unternehmen (in %)
bis 100	44
101 bis 500	39
501 bis 1 000	9
1 001 bis 2 000	5
über 2 000	3
	100

Etwa 92 % der geförderten Unternehmen haben weniger als 1 000 Beschäftigte.

Neue Fertigungstechnologien, Montage

Neue Fertigungstechnologien und Maschinen-Systeme sind erforderlich, um die Leistungsfähigkeit von Be- und Verarbeitungsprozessen zu steigern. Fortschrittliche Fertigungstechnologien werden in neuen Verbundprojekten entwickelt. Mit Verbundprojekten werden übergreifende zukunftsorientierte Fragestellungen kooperativ gelöst. Die Schwerpunkte sind umformende Fertigungsverfahren, Fertigungsverfahren für Verbundwerkstoffe und Hochleistungskeramiken sowie die Hochpräzisionsfertigungstechnik.

Im Rahmen von EUREKA werden Kooperationsprojekte auf dem Gebiet „Flexibel Automatisierte Montagesysteme" (FAMOS) durchgeführt. Die Montage ist in der industriellen Fertigung der Bereich mit dem größten Modernisierungspotential. Die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie wird wesentlich bestimmt durch eine beschleunigte zukunftsorientierte Lösung der Montageprobleme. In multilateralen Gesprächen, Untersuchungen und Studien wurden wichtige Entwicklungsschwerpunkte festgestellt. Mit deutscher Beteiligung laufen gegenwärtig die Projekte:

- Montage von Komponenten für flexible Fertigungssysteme
- Sensorgestützte Montagesysteme mit Industrieroboter
- Montage von Werkzeugmaschinen
- Montage von Klein- und Mittelserien
- Montage feinmechanischer Komponenten.

Bei den folgenden Projekten wird die Kooperation durch laufende Definitionsphasen vorbereitet:

- Integrierte Produktentwicklung und Montageplanung
- Montage und Justierung von Meßgeräten
- Integriertes Montage- und Logistiksystem.

Weitere Maßnahmen

Grundlagenforschung

Die mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft getroffene Vereinbarung zur verstärkten Förderung der Grundlagenforschung in der Fertigungstechnik wurde 1989 wie vorgesehen abgeschlossen.

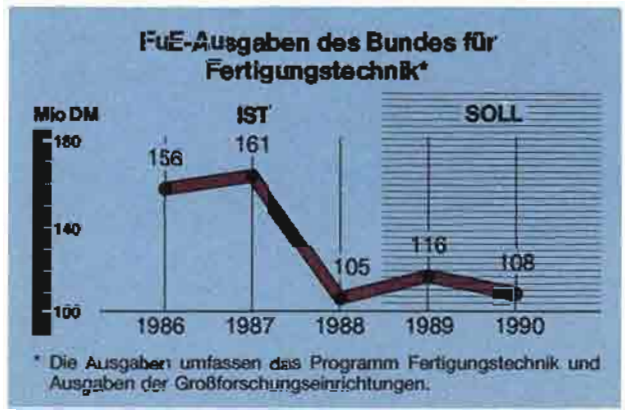
Handwerk

Die Aus- und Weiterbildung in der Informationstechnik ist auch für Berufe des Handwerks sehr wichtig. In einem Modellprojekt im „Metallzentrum" der Handwerkskammer Koblenz werden daher die entsprechenden Schulungskonzepte entwickelt und im praktischen Einsatz erprobt. Dies erfolgt in enger Kooperation mit der RWTH Aachen. Hierbei wird auch untersucht, wie Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung künftig beschleunigt in die handwerkliche Praxis transferiert werden können.

Bilaterale Kooperationen

Entwicklungsländer haben ein großes Interesse, mit der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Fertigungstechnik zusammenzuarbeiten. Eine wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit liegt vor allem dann in beiderseitigem Interesse, wenn hierbei realistische Perspektiven für eine industrielle Kooperation eröffnet werden.

Kooperationen mit Brasilien, der VR China, Indonesien und der Republik Korea laufen z. Z. schon oder werden vorbereitet. Eine Kooperation mit der DDR aufgrund des Abkommens über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit wurde 1989 begonnen. Vorschläge zur Zusammenarbeit liegen auch aus anderen RGW-Staaten vor.



Evaluation und Technologiefolgenabschätzung

Wie bei jeder technischen Entwicklung, stehen den mit der Anwendung der Informationstechnik verbundenen Chancen auch Risiken gegenüber. Der BMFT wird daher Untersuchungen über Folgewirkungen der Informationstechnik fördern mit dem Ziel, Risiken frühzeitig zu erkennen und negative Auswirkungen möglichst zu vermeiden. Dies dient auch dem, für den Abbau von Hemmnissen für die Anwendung von Informationstechnik notwendigen, permanenten Dialog zwischen allen betroffenen und interessierten gesellschaftlichen Gruppen.

- In einer Wirkungsanalyse zur indirekt-spezifischen Förderung der CIM-Anwendung im Rahmen des Programms Fertigungstechnik wird deren Effizienz und Auswirkung untersucht, ebenso die Zusammenhänge zwischen der Einführung rechnerunterstützter Systeme in der Fertigung und der betrieblichen Organisation, Arbeitsbelastungen und Qualifikationsanforderungen. Daraus sollen auch Empfehlungen zur Gestaltung von Technik, Organisation und Struktur in Industriebetrieben abgeleitet werden.

- Die Meta-Studie „Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien" wie auch weitere Untersuchungen der Wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsinstitute im Rahmen der Strukturberichterstattung für den BMWi haben deutlich gemacht, daß Arbeitsplätze nicht durch den Einsatz neuer Informationstechniken verloren gehen, sondern im Gegenteil dann gefährdet sind, wenn es nicht gelingt, durch innovative Nutzung der Informationstechnik an Wachstumsmärkten teilzunehmen, so neue Arbeitsplätze zu schaffen und bestehende Arbeitsplätze durch Modernisierung zukunftssicherer zu machen.

- Im Rahmen des Zukunftskonzepts sind eine Reihe weiterer Untersuchungen vorgesehen: u. a. zu den Fragekomplexen Arbeitsplatzgestaltung, Datenschutz, Sicherheit von Informationssystemen (Computerkriminalität) und Folgewirkungen der Künstlichen Intelligenz. Wesentliche IT-relevante Themenstellungen werden im Programm „Arbeit und Technik" behandelt werden (s. Abschnitt 2.8).

Das außerordentlich rasche Innovationstempo der Informationstechnik und die Veränderung der weltweiten Strukturen in Forschung und Industrie begrenzen die zeitliche Reichweite des Rahmenprogramms und seiner Maßnahmen, die die Bereiche der Wirtschaftspolitik und der Forschungs- und Technologiepolitik sowie die Gebiete der Telekommunikation, der Aus- und Weiterbildung und der internationalen Zusammenarbeit umfassen. Die Bundesregierung wird deshalb das Zukunftskonzept von Zeit zu Zeit überprüfen und gegebenenfalls an veränderte Bedingungen anpassen.

Internationale Aktivitäten

Neben der Marktgröße sind im internationalen Wettbewerb vor allem Spitzenpositionen in Schlüsseltechnologien der Informationstechnik entscheidende Faktoren. Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft haben daher beschlossen, eine europäische Technologiegemeinschaft zu schaffen. Konkreter Ausdruck dieser Absicht sind im Bereich der Informationstechnik die europäischen Forschungs- und Entwicklungsprogramme ESPRIT und RACE. Sie verfolgen das Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie im Bereich der Informationstechnik zu erhalten und zu verbessern.

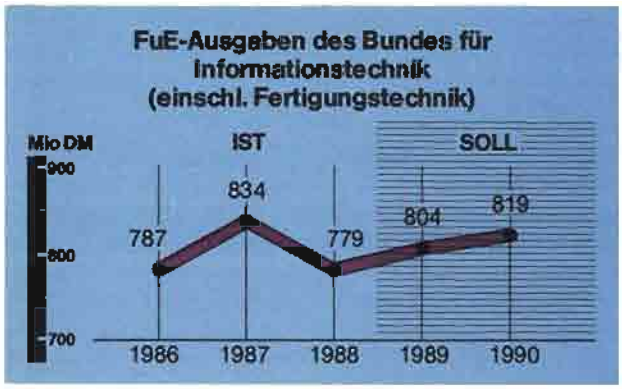
Mit dem Forschungs- und Entwicklungsprogramm auf dem Gebiet der Informationstechnologie — ESPRIT I (European Strategic Programme for Research and Development in Information Technologies) — war 1984 das bis dahin größte industrierelevante Technologieprogramm der Gemeinschaft beschlossen worden. Gegenstand dieses Programms war die Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit bei der Forschung und Entwicklung im Vorfeld des Wettbewerbs auf den Gebieten Mikroelektronik, Software-Technologie, fortgeschrittene Informationsverarbeitung, Bürosysteme und computerintegrierte Fertigung. Nach Auslaufen dieses Programms schloß sich 1988 ESPRIT II mit ähnlichen Förderschwerpunkten (Mikroelektronik und Peripheriegeräte, Informationsverarbeitungssysteme, IT-Anwendungstechnologien) an. Dafür stehen bis 1992 Fördermittel in Höhe von 1,6 Mrd ECU zur Verfügung. Sowohl bei ESPRIT I als auch bei ESPRIT II wird in grenzüberschreitend zusammengesetzten Konsortien gearbeitet, die Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der gesamten Gemeinschaft in engeren Kontakt zueinander bringen und europaweit angelegte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der Informationstechnik anstoßen.

Auf dem Gebiet der Telekommunikation wurde 1987 das Gemeinschaftsprogramm RACE (Research and Development in Advanced Communications Technologies in Europe) mit einer Mittelausstattung von 550 Mio ECU beschlossen. Zielsetzung von RACE ist die Bereitstellung der technischen Grundlagen für ein künftiges integriertes europäisches Breitbandkommunikationsnetz. Gemeinsame Dienste sollen ab 1995 angeboten werden können.

ESPRIT und RACE bieten ein breit angelegtes Förderangebot, das nahezu alle relevanten Informationstechnologien abdeckt. Diese europäischen Technologieprogramme stellen eine sinnvolle Ergänzung nationaler Förderprogramme auf europäischer Ebene dar.

Die EUREKA-Initiative bietet einen im wesentlichen komplementären Ansatz zu den thematisch breit angelegten Förderprogrammen der Europäischen Gemeinschaft. Während Gemeinschaftsprogramme immer auch darauf abzielen müssen, den europäischen Zusammenhalt zu stärken und technologisch bisher weniger entwickelte Regionen oder Industrien auf das Niveau der stärker entwickelten anzuheben, verfolgt EUREKA einen projektbezogenen Ansatz und schließt zusätzlich die EFTA-Länder und die Türkei ein. EUREKA ist so angelegt, daß von den Beteiligten strategische Schwerpunkte gesetzt werden. Dies ist gerade für strategische Initiatven auf dem Gebiet der Informationstechnik immer dann von Bedeutung, wenn anspruchsvolle Ziele verfolgt werden, die mit Aussicht auf Erfolg nur von einigen wenigen, besonders leistungsfähigen europäischen Firmen gemeinsam aufgegriffen werden können. EUREKA ist darauf angelegt, daß die wesentlichen Impulse von den Kooperationspartnern in Industrie und Wissenschaft ausgehen. Im Rahmen der EUREKA-Initiative dominieren mit knapp 50 % des gesamten Fördervolumens Projekte der Informationstechnik. Beispiele für solche Projekte sind die Schaffung einer Norm für das Großbildfernsehen der Zukunft (HDTV), die Initiative zum

Aufbau eines europäischen Know-How-Verbundes im Bereich der Mikroelektronik (JESSI) und die „EUREKA Software Factory" (ESF).



2.10 Biotechnologie (Förderbereich K)

Die Bedeutung der Biotechnologie ergibt sich aus ihrer Rolle als Basiswissenschaft und Querschnittstechnologie. Sie berührt viele Bereiche der technologischen bis hin zur gesellschaftlichen Entwicklung eines modernen Industriestaates:

Im Bereich des *Gesundheitswesens* liefert sie die Grundlage zum Verständnis von Krankheiten, für deren Erkennung (Diagnose) und, darauf aufbauend, für gezielte Behandlungen (Therapie). Durch biotechnische Verfahren und Anwendung der Gentechnik können Wirkstoffe zur medizinischen Versorgung der Bevölkerung gewonnen werden.

Im Bereich der *Ökologie und Umwelttechnologie* trägt sie dazu bei, das System Natur und Umwelt in seinen Zusammenhängen zu verstehen, natürliche Kreisläufe in ihrer Bedeutung zu erfassen und vom Menschen beeinflußte Eingriffe in die Umwelt (z. B. Industrieprozesse, Produkte) in die natürlichen Kreisläufe wieder zu integrieren. Die Übertragung von Eigenschaften eines Organismus zum Abbau von z. B. Dioxinen auf einen Organismus, der in der Umgebung verseuchter Böden wachsen und wirken kann, ist hierbei von großem wissenschaftlichen und praktischen Wert.

Bei der *Rohstoff- und Energieversorgung* helfen biotechnische Verfahreu und Produkte, Lagerstätten besser auszunutzen (tertiäre Erdölförderung, mikrobielle Erzlaugung) und die einzige ausdauernde Energiequelle für das Leben auf dieser Erde — die Sonnenenergie — permanent durch Photosynthese zur Erzeugung von Biomasse und Speicherstoffen zu nutzen. Durch die mit der Photosynthese verbundene Fixierung von Kohlendioxid kann auch ein Beitrag zur Lösung des Treibhauseffektes geleistet werden.

Im Bereich *Ernährung und Landwirtschaft* trägt die Biotechnologie dazu bei, Pflanzen mit höherer Produktqualität in ausreichender Menge für eine wachsende Erdbevölkerung zu züchten. Daneben eröffnet sich der Landwirtschaft durch die Produktion von Industriepflanzen ein Produktions- und Verwendungspotential für den Bedarf der industriellen Nutzung von Stärke, Ölen und Fetten oder anderen pflanzlichen Inhaltsstoffen.

Mit der Förderung der Biotechnologie nimmt die Bundesregierung öffentliche Aufgaben wahr. Diese liegen auf den Gebieten der

— Förderung der Grundlagenforschung:

  In der zurückliegenden Programmperiode lag der Anteil der Grundlagenforschung an der Förderung der Biotechnologie bei rd. einem Drittel.

— Förderung der Vorsorgeforschung:

  Hierzu zählen die Aufwendungen für die biologisch/biotechnische Vorlaufforschung für eine Anwendung im medizinischen oder Umweltsektor.

— Definition von Rahmenbedingungen für technologische Innovation:

  Für den Bereich der biotechnischen Innovation bedeutet dies die Förderung der Kooperation zwischen Hochschul- und hochschulfreier Forschung auf der einen Seite und der industriellen Forschung auf der anderen Seite, die Förderung der Einführungsphase biologischer Techniken in die Produktionsprozesse der Industrie und die Förderung von Unternehmensgründungen auf dem Gebiet der Biotechnologie.

Förderprogramm „Angewandte Biologie und Biotechnologie"

Mit dem im Juli 1985 veröffentlichten Programm zur Förderung der „Angewandten Biologie und Biotechnologie" hatte die Bundesregierung den Rahmen für eine verstärkte Förderung biologischer und biotechnischer Forschung in der Bundesrepublik Deutschland abgesteckt. Über die erste Förderperiode (1985 bis 1988) berichtet der *„Programmreport Biotechnologie"* (März 1989). Er belegt, daß die deutsche Forschung seit Anfang der 80er Jahre wieder eine Spitzenstellung auf den herausragenden Gebieten moderner biologischer Forschung, darunter Molekularbiologie, Zellbiologie, Gentechnologie sowie anwendungsnahe Gebiete wie Pflanzenzüchtung, Entwicklung von Diagnostika/Therapeutika und apparative Instrumentierung zurückgewonnen hat und die Bundesrepublik Deutschland ein erstklassiger Standort für die wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung in der Biotechnologie ist. Es sind jedoch noch erhebliche gemeinsame Anstrengungen der Wissenschaft, der Wirtschaft und des Staates erforderlich, damit die Bundesrepublik auch für die Produktion ein hervorragender Standort bleibt. Einerseits müssen — als Grundvoraussetzung für eine größere Akzeptanz — die Kenntnisse über die moderne Biotechnologie in der Öffentlichkeit verbessert, andererseits verläßliche Rahmenbedingungen für die Unternehmen geschaffen werden.

Ethische und rechtliche Fragen

Die Bundesregierung hält eine umfassende gesetzliche Regelung zur Anwendung gentechnischer Methoden in Forschung und Produktion zum Umgang

mit gentechnisch veränderten Organismen sowie zu deren Freisetzung für notwendig; sie hat daher einen Gesetzentwurf für ein *Gentechnik-Gesetz* eingebracht mit dem Ziel, den rechtlichen Rahmen für die Erforschung, Entwicklung und Nutzung der wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten der Gentechnik zu setzen und gleichzeitig Leben und Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen und Sachgütern sowie die sonstige Umwelt in ihrem Wirkungsgefüge vor möglichen Gefahren gentechnischer Verfahren und Produkte zu schützen und dem Entstehen solcher Gefahren vorzubeugen. Unabhängig vom Gentechnik-Gesetz soll im Rahmen des *Embryonenschutzgesetzes*, dessen Entwurf der Bundesregierung z. Z. noch im Parlament beraten wird, jeglicher gentechnische Eingriff in menschliche Keimbahnzellen mit dem Ziel einer Keimbahntherapie strafrechtlich verboten werden.

Nationale Regelungen müssen jedoch durch internationale Regelungen ergänzt und möglichst in Einklang gebracht werden, um auch hier die notwendige Sicherheit zu erzielen und andererseits den Forschungs- und Produktionsstandort Bundesrepublik Deutschland zu erhalten. Hierbei ist die Bundesregierung bemüht, den Abstimmungsprozeß in internationalen Organisationen aktiv mitzugestalten und die internationale Verantwortungsgemeinschaft zu stärken.

Im November 1988 hat — unter Federführung des BMJ — eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe ihre Beratungen zum Thema „Genomanalyse" aufgenommen. Ziel ist dabei, etwaigen Handlungs- und Regelungsbedarf in diesem Bereich möglichst frühzeitig festzustellen.

Der BMFT hat im Sommer 1989 einen interdisziplinären „Arbeitskreis Genforschung" eingerichtet, der sich mit den ethischen und sozialen Aspekten befaßt, die sich aus den Ergebnissen der Erforschung des menschlichen Genoms ableiten lassen. Ziel dieses Arbeitskreises ist es, möglichst frühzeitig eventuelle Folgen zu erkennen und Konsequenzen zu formulieren.

Bisherige Ergebnisse

In weiten Teilen der Bevölkerung ist heute bekannt, daß die Biotechnologie, gerade unter Zuhilfenahme der modernen molekularbiologischen Methoden, echte Fortschritte verspricht:

- In der *biologischen Grundlagenforschung* ist die Strukturaufklärung eines Gens gelungen, das bei der Alzheimer'schen Krankheit eine wesentliche Rolle spielt. Grundlagenforschung brachte die Voraussetzungen für die Erforschung neuartiger Arzneimittel oder Therapieverfahren gegen bisher nur schwer zu behandelnde Krankheiten (z. B. Hepatitis, Malaria).
- In der *Tumorbiologie* wurde der Wirkstoff „Mesna" entwickelt, der die toxischen Nebenwirkungen bei der Chemotherapie von Krebs herabsetzt und damit eine effizientere Dosierung von Zytostatika erlaubt. In Essen und Freiburg wurde jeweils eine Tumorbank menschlicher Tumore angelegt, um ein Spektrum unterschiedlichster Tumore zur Testung, besonders zur Untersuchung von Späteffekten zur Verfügung zu haben.
- Für den *Ersatz von Tierversuchen* wurden
  - In-vitro-Testmethoden auf der Basis glatter Muskelzellkulturen aus Arterienwänden zur Untersuchung von Substanzen gegen Arteriosklerose entwickelt
  - der Einsatz von Nervenzellen zur Testung von neuen Substanzen erprobt
  - isolierte Leberzellen eingesetzt, um die Aktivitäten von Arzneistoffen zu bestimmen
  - modellhaft Zellen der Magenschleimhaut verwendet, um die Abhängigkeit der Produktion von Magensäure von pharmakologischen Substanzen zu ermitteln und
  - In-vitro-Methoden für den Fiebertest auf der Basis von synthetischen Peptiden erprobt.

  Die bisherige Förderung des BMFT hat gezeigt, daß Ersatzmethoden zum Tierversuch prinzipiell möglich sind; dabei wurden vornehmlich Fragestellungen erfaßt, die sich durch In-vitro-Methoden bearbeiten ließen. Das künftige Förderkonzept des BMFT wird sich neben dem Bemühen, die bisherigen Ergebnisse umzusetzen, auf eine von ihm in Auftrag gegebene umfangreiche „Datenerhebung über den Einsatz von Tieren in Forschung und Entwicklung" stützen und bevorzugt die Entwicklung von Ersatzmethoden für Tierversuchsmodelle fördern, bei denen Tiere stark belastet oder besonders viele Tiere verwendet werden.
- Wissenschaftlern in Hamburg gelang es, Abbauwege bei modifizierten Mikroorganismen für bestimmte, den sehr *giftigen Dioxinarten* ähnliche Modellsubstanzen zu finden; dies ist ein erster Schritt zur späteren Entwicklung von Sanierungsverfahren für hochbelastete Böden und Deponien.
- Chancen für die *Pflanzenzüchtung und den Pflanzenschutz* ergeben sich aus Untersuchungen über die Mechanismen, wie Pflanzen dem Befall von Pilzkrankheiten widerstehen. Hierzu gehören auch die Entwicklung von biotechnischen Methoden der Pflanzenzüchtung, wie Zellfusion, Gentransfer und Zell- oder Gewebekulturtechnik, um Züchtungszeiten, die bislang zwischen 10 und 20 Jahren liegen, auf vielleicht 6 bis 10 Jahre zu verkürzen. Auch ist es heute möglich, Gene über Artgrenzen hinaus zu übertragen. Damit erhalten Pflanzen bisher nicht vorhandene Fähigkeiten zur qualitativ hochstehenden und gefragten Stoffproduktion (z. B. hochwertige Eiweisse, Kohlenhydrate, wegen ihrer Eigenschaften besonders nachgefragte Öle und Fette). Auf diesem Wege soll es ermöglicht werden, für eine wachsende Weltbevölkerung ausreichend Nahrung und für die Industrie erneuerbare Rohstoffe bereitzustellen.
- In der *biologischen Sicherheitsforschung* wurde z. B. der Anstoß zur Einrichtung einer Forschungs- und Prüfstelle für Freilandexperimente bei der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig gegeben. Im Rahmen des Konzeptes zur biologischen Sicherheitsforschung, das fortgeschrieben wird, wurden und werden Forschungsprojekte zum Abschätzen möglicher Risiken beim Einsatz gentech-

nisch veränderter resistenter Pflanzen, zur Bewertung der Freisetzung gentechnisch veränderter Mikroorganismen in die Umwelt und zum Gentransfer von modifizierten Mikroorganismen im Boden einschließlich Auswirkungen auf das Grundwasser aufgegriffen. Ein verstärkter Erfahrungsaustausch auf internationaler Ebene soll zu einer einheitlichen Bewertung von Risiken und der Harmonisierung von Maßnahmen führen.

In der Wissenschaft hat die Bundesrepublik Deutschland eine eigenständige Position in der Biotechnologie erreicht. Nachdem Ende der 70er Jahre ein Nachholbedarf in der wissenschaftlichen Forschung hierzu festgestellt worden war, kann man nun nach nur wenigen Jahren sagen, daß der Anschluß an die Spitzenforschung in der Welt wieder gefunden ist. Dazu haben auch ausgedehnte Forschungsstipendienprogramme flankierend beigetragen, die gezielt eingesetzt wurden, um die ursprünglich ungünstige Nachwuchssituation zu verbessern, z. B. bei der molekularen Parasitologie.

Durch das Förderprogramm „Angewandte Biologie und Biotechnologie" sind in Wissenschaft und Wirtschaft unmittelbar rd. 2 200 Arbeitsplätze für die durchschnittliche Projektlaufzeit von drei Jahren geschaffen worden, darunter 800 Arbeitsplätze für Akademiker zuzüglich 200 Stipendiaten. Allein im Genzentrum Köln konnte beispielsweise die Zahl der auf dem Gebiet der Molekularbiologie tätigen Diplomanden und Doktoranden von 76 zu Beginn der Fördermaßnahmen auf 196 im Jahre 1988 erhöht werden.

Die öffentliche Förderung hat dazu beigetragen, daß sich eine vielfältige und hervorragend qualifizierte Forschungsstruktur in der Bundesrepublik Deutschland in den Hochschulen, privaten Forschungsinstitutionen und in der Industrie aufgebaut hat. Mit der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF) in Braunschweig (vgl. Teil V, Abschnitt 4.2.5), den Genzentren in Berlin, Heidelberg, Köln und München und weiteren zentralen Schwerpunktprojekten haben sich nationale Knotenpunkte der modernen biologisch/biotechnischen Forschung gebildet, die den Vergleich mit anderen Einrichtungen innerhalb Europas und darüber hinaus nicht zu scheuen brauchen. Diese Erfolge sind auch Ergebnis eines wirkungsvollen Zusammenspiels des BMFT mit anderen Institutionen der Forschungsförderung, wie den für die Hochschulförderung zuständigen Länderministerien, der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft und dem Fonds der Chemischen Industrie.

Gemeinsam mit 12 weiteren europäischen Staaten und mit Israel wird das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) in Heidelberg (vgl. auch Teil IV, Abschnitt 3.3) gefördert. Es hat sich zu einem Spitzenforschungsinstitut entwickelt, vor allem auf den Gebieten biologische Strukturforschung, Zellbiologie und bei Datenbanken zu genetischen Informationen. Wesentliche Erfolge der Programmdurchführung liegen bei strukturellen Verbesserungen in der Forschung, wie die durch den BMFT angeregte Gründung wissenschaftlich/technisch orientierter Zentren gemeinsam durch Universitäten, Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft und Wirtschaft. Die Attraktivität des Forschungsstandorts Bundesrepublik Deutschland ist durch die erwähnten Maßnahmen in den letzten 5 Jahren wesentlich gesteigert worden.

Eine Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen wurde durch die Beteiligung von 220 Firmen an der Verbundforschung zwischen Industrie und Forschungsinstituten auf den Arbeitsgebieten der Biotechnologie erreicht, wie beispielsweise Umwelt-Biotechnologie, Pflanzenzüchtung oder methodische und verfahrenstechnische Entwicklungen. Eine hohe Beteiligung von 85 % kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) ist im indirekt-spezifischen Teil des Förderprogramms festzustellen; dies bedeutet eine wirksame Hilfe zur Selbsthilfe für die mittelständische Wirtschaft. Die Förderung zeigt auch einen hohen Mobilisierungseffekt: Bei 25 % der geförderten Unternehmen waren zuvor biotechnische Methoden in der Produktion oder Verfahrenstechnik noch nicht eingesetzt worden. Ein hoher Anteil der geförderten Unternehmen ist auch noch relativ jung: Etwa 48 % der geförderten Unternehmen wurde erst nach 1980 gegründet, darunter 34 mit Hilfe der Fördermaßnahme für technologie-orientierte Unternehmensgründungen des BMFT.

Insgesamt gingen im Vierjahreszeitraum rd. zwei Drittel des Fördervolumens von rd. 800 Mio DM an wissenschaftliche Forschungsinstitute und das verbleibende Drittel zu etwa gleichen Teilen an Großunternehmen und mittelständische Firmen. Die Eigenleistungen der Industrie haben demgegenüber einen geschätzten Wert von ca. 1 Mrd DM jährlich erreicht. Die vom BMFT aufgebrachten Fördermittel sind von 123 Mio DM im Jahr 1984 auf 261 Mio DM für 1988 mehr als verdoppelt worden.

Für die Zukunft ist eine Fortschreibung des Biotechnologie-Programms vorgesehen. Dies ist insbesondere deshalb erforderlich, um die gut angelaufenen Fördermaßnahmen in der Grundlagenforschung voll zur Wirkung zu bringen und nach Abschluß grundlegender methodischer und verfahrenstechnischer Entwicklungen vor allem auf den Gebieten Bioreaktorbau und Bioverfahrenstechnik neue Ansätze, z. B. der Neurowissenschaften (Bio-Computing), der Biosensorik und Strukturforschung aufgreifen zu können.

Neben der Förderung der Innovation sollen auch verstärkt Fragen der Sicherheit im Umgang mit biologischem Material und der Technikfolgen aufgegriffen werden. Eine entsprechend angelegte Forschung soll die Fakten für die gesellschaftlich und politisch zu führenden Erörterungen liefern. Zudem ist für die Einführung von Rechtsnormen eine durch Fakten abgesicherte Basis erforderlich.

Wie im „Programmreport Biotechnologie" deutlich wird, befindet sich die Biotechnologie noch am Anfang ihrer technischen Nutzungsmöglichkeiten. Weltweit bekannte spektakuläre Einzelentwicklungen dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß ihre Erfolge vornehmlich noch in einem breiten Voranschreiten des gesamten Forschungsgebietes liegen. Die Forschungsförderung ist insgesamt darauf angelegt, die Bedingungen so zu gestalten, daß die Bundesrepublik Deutschland als Industrieland international Anschluß auf einem so wichtigen Schlüsselgebiet behält.

„Förderschwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe"

Die Förderung im Bereich Nachwachsende Rohstoffe wurde 1985 aufgegriffen, um der Agrar- und Forstwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland neue Märkte für Produkte im Nicht- Nahrungsmittelbereich zu eröffnen und die Versorgung der Industrie mit Rohstoffen auf der Basis heimischer Ressourcen zu diversifizieren. Zielsetzung ist es dabei, neue biologische Methoden der angewandten Pflanzenzüchtung, neue chemische und biotechnische Verfahren der Stoffumwandlung (Konversion) sowie neue Konzepte, Biomasse vielseitig und vollständig zu nutzen, bis zur Anwendungsreife zu entwickeln. Dabei sollten auch die Auswirkungen auf die Umwelt und die derzeitige und künftig mögliche Marktsituation für nachwachsende Rohstoffe berücksichtigt werden.

Auf vielen dieser Gebiete fehlt es an Grundlagenforschung, vor allem auf den Gebieten Kohlenhydrat- und Fettchemie. Die nationalen Forschungsanstrengungen sollen daher das Defizit im Bereich der Grundlagenforschung auf diesen Gebieten beseitigen helfen und von der angewandten Forschung bis zur technischen Entwicklung Wege für neue Produkte aus landwirtschaftlichen Rohstoffen aufzeigen.

Expertenkolloquien

In den letzten vier Jahren wurden verschiedene Expertenkolloquien gemeinsam vom BMFT und vom BML veranstaltet. Sie hatten zum Ziel, den Handlungsbedarf für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten aufzuzeigen, die bei verstärkter Förderung mittel- und längerfristig Erfolg versprechen. Die Veranstaltungen haben den Dialog zwischen der Industrie, Landwirtschaft und Politik weiter vertieft. Der Stand und die Perspektiven agrarischer Rohstoffe für die Industrie- und Energiewirtschaft wurden sowohl unter technischen und ökonomischen Aspekten als auch unter agrarstrukturellen, sozialen, politischen und umweltpolitischen Gesichtspunkten betrachtet.

Die Ergebnisse des Expertenkolloquiums „Nachwachsende Rohstoffe" im Oktober 1986 führten zu dem „Förderkonzept Nachwachsende Rohstoffe" mit den Themenfeldern:

- Erzeugung von Biomasse
- Biokonversion zu industriell interessanten Grundstoffen
- Nutzung von landwirtschaftlichen Rohstoffen für neue Produkte
- Potentialanalyse und Technikfolgenabschätzung.

Ein weiteres Kolloquium wurde im Oktober 1987 auf dem Sektor Holz gemeinsam mit dem BML durchgeführt. Möglichkeiten und Grenzen, die sich für die Produktion und Verwendung von Holz als Rohstoff in technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht bieten, wurden diskutiert und auch hier der Handlungsbedarf für Forschungsarbeiten aufgezeigt.

Im November 1988 standen Körnerleguminosen (Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen) im Mittelpunkt einer Tagung des BML, die als Statusseminar diese Produktlinie vom Anbau bis zur Verwendung zum Thema hatte. Aus einer Zwischenbilanz nach mehreren Jahren intensiver Forschung wurden Prioritäten für weitere Aktivitäten gesetzt. „Stärke und Stärkederivate als Industrierohstoff" war das Thema, das im September 1989 vom BML in Zusammenarbeit mit dem BMFT aufgegriffen wurde. Auch hier betrachtete man die gesamte Produktlinie von Anbau der Stärketräger Getreide, Kartoffeln, Erbsen über die Stärkegewinnung und Verarbeitung bis zum industriellen Einsatz, z. B. in den Bereichen Papier oder Klebstoffe. Ein Schwerpunkt waren neue Anwendungen, insbesondere bioabbaubare Kunststoffe (Folien, Formkörper, Trägerstoffe, etc.). Aus den diskutierten Themenkreisen wurde der künftige Forschungsbedarf konkretisiert.

Erzeugung und Nutzung von Biomasse

Von verschiedenen Universitäten und hochschulfreien Forschungseinrichtungen wird ein Verbundvorhaben „Schnellwachsende Baumarten zur Biomasseproduktion im Kurzumtrieb" durchgeführt. Die Untersuchungen sollen vor allem dazu dienen, die Bedingungen für eine Nutzung landwirtschaftlicher Flächen zur Biomasseerzeugung zu ermitteln, wobei die gewonnenen Hölzer (Pappeln, Weiden, Aspen, Birken) u. a. auf ihre Verwendbarkeit in der Spanplattenerzeugung, in anderen Anwendungsbereichen (Zellstoffherstellung) oder auch für energetische Zwecke geprüft werden.

In der Erzeugung nachwachsender Rohstoffe mit schnellwachsenden, in Umtriebszeiten von 3 bis 5 Jahren zu bewirtschaftenden Baumarten wird nur dann eine Alternative zu den herkömmlichen Flächennutzungsarten gesehen, wenn die Aussicht auf wirtschaftliche Nutzung besteht. Dabei ist neben der Kultivierungs- und Erntetechnik sowie der Vermarktungsfähigkeit des Erntegutes und der aktuellen Lage auf dem Energie- und Rohstoffmarkt vor allem das Produktionsvermögen der Forstpflanzen entscheidend. Die bislang erzielten Ergebnisse weisen einen Ertrag von 12 bis 14 atro/ha/Jahr auf durchschnittlichen landwirtschaftlichen Böden aus.

Eine kostengünstige Herstellung von Sperrholz und Faserplatten sowie insbesondere die Herstellung von Papierzellstoff aus Pappelholz hat sich als möglich erwiesen. Der geringe Selbstversorgungsgrad der Bundesrepublik im Bereich Papierzellstoff von nur 20 % beruht allerdings nicht auf Rohstoffmangel. Die hochwertigen Sulfatzellstoffe müssen auf dem Weltmarkt eingekauft werden, weil das im Herstellungsprozeß verwendete Sulfatverfahren in der Bundesrepublik Deutschland wegen hoher Umweltschutzauflagen nicht eingesetzt wird.

Inzwischen konnte mit Hilfe der Förderung des BMFT ein umweltschonendes Aufschlußverfahren für Holzfasern zu Papierzellstoff (ASAM-Verfahren) entwikkelt werden, das dazu beitragen wird, verstärkt einheimische Hölzer für die Zellstoffgewinnung in der Bundesrepublik einzusetzen.

Bei der Fasergewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen konzentriert sich das Interesse in erster Linie auf den Flachs. In Anlehnung an die „Gesamtkonzeption Flachs" des BML besteht der Forschungs- und Entwicklungsbedarf bei der Gewinnung der Kurzfaser und der Qualitätsbestimmung.

Im Januar 1988 ist im Rahmen einer vom BMFT organisierten wissenschaftlichen Fachtagung die Forschungskonzeption für die Entwicklung von umweltfreundlichen Entholzungsverfahren für die Flachsfaser aufgezeigt und in Verbundprojekten mit Industrie und Hochschulen konkretisiert worden.

Ölpflanzenzüchtung

Die Aufklärung der Biosynthesewege bei Pflanzen und deren Beeinflussung durch genetische Methoden sind die Voraussetzung, um speziellen Verwendungsanforderungen im Bereich Nachwachsende Rohstoffe, z. B. auf dem Gebiet pflanzliche Öle und Fette, nachkommen zu können.

Das Verbundprojekt „Biotechnologie für die Züchtung von Ölpflanzen" befaßt sich neben dem pflanzenzüchterischen Teil auch mit notwendigen Arbeiten zur Biochemie der pflanzlichen Lipidsynthese. Besondere Aufmerksamkeit gilt den mittelkettigen sowie den ungesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren, wie Linolsäure, Ölsäure und Erukasäure. Untersuchungen sind von Bedeutung z. B. für die Pflanzen Cuphea, Euphorbie, Raps, Öllein und Sonnenblume.

Konversion von nachwachsenden Rohstoffen zu chemischen Rohstoffen

Die Förderung orientiert sich an den Verbrauchszahlen der in diesem Bereich eingesetzten Rohstoffe. An erster Stelle liegen pflanzliche Öle und Fette, bei denen ein hoher Importbedarf besteht, gefolgt vom Stärkeverbrauch und dem Bedarf von Zellulose und Sacchariden. Diese Rangordnung zeigt die Prioritäten auf, unter denen die Wiederbelebung der Grundlagenforschung im Bereich der Fettchemie, der Polysaccharidchemie und der Zuckerchemie eingeleitet wurde.

Seit Mitte 1987 haben Forschergruppen aus 7 deutschen Universitäten ihre Arbeit zur Entwicklung neuer Einsatzmöglichkeiten natürlicher Öle und Fette als Grundstoffe der chemischen Industrie aufgenommen. Die Fette sind entweder für den Ernährungssektor nicht geeignet, wie z. B. Rindertalg aus Schlachthofabfällen, oder es handelt sich um landwirtschaftliche Produkte, wie erukasäurereicher „Industrieraps". Ziel der Forschungsarbeiten ist es, durch Anwendung moderner Methoden der organischen Synthese, der Petrochemie und der Biotechnologie neuartige Umsetzungen von natürlichen Fettstoffen zu finden und darauf aufbauend bisher nicht genutzte Möglichkeiten zu Überführung von Fetten und Ölen in hochwertige technische Produkte wie Spezialtenside, Hochleistungsschmieröle, Wirkungsstoffe usw. zu erforschen.

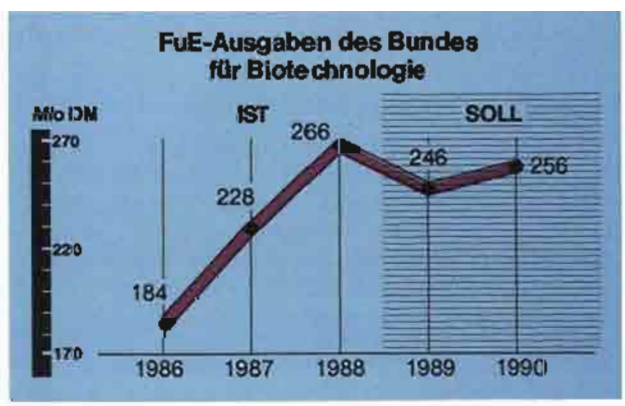
Erste Erfolge sind in den Bereichen Katalysatorentwicklung, Flüssigkristalle aus Fettsäuren und der Biosynthese von mittelkettigen Fettsäuren erzielt worden. Im „Programmreport Biotechnologie 1989" wird hierüber ausführlich berichtet.

Energieträger

Die Herstellung von Energieträgern als Hauptprodukte aus Pflanzen scheint in absehbarer Zeit in der Bundesrepublik nicht zu den ökonomisch attraktiven Möglichkeiten der Nutzung Nachwachsender Rohstoffe zu gehören (niedriger Ölpreis). Dagegen wird die energetische Nutzung von Nebenprodukten sehr wohl als ökonomisch, teilweise auch ökologisch attraktiv eingeschätzt.

Die Nutzung von Lignozellulose als feste Brennstoffe, ggf. nach Vorkonditionierung (z. B. Holzhackschnitzel, pelletierte Einjahrespflanzen) gilt jedoch in Ausnahmefällen (standortgünstige, mittelgroße Anlagen) als wirtschaftlich attraktiv. Die Möglichkeit, Pflanzenöle (z. B. Rapsöl), direkt als Dieselkraftstoff in dafür geeignete Dieselmotoren einzusetzen, wobei größere Ölmengen in Betracht kommen, wird derzeit noch untersucht. Die Frage der Wirtschaftlichkeit einer integralen Nutzung spezieller Ölpflanzen (z. B. Raps) wird ebenfalls in der Bundesrepublik noch geklärt.

Die Alkoholgewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen und die Nutzung als Benzinbeimischung gilt technisch als weitgehend geklärt. Im Auftrag des BMFT hat der Dachverband Agrarforschung, Frankfurt/M., 1988 die Ergebnisse einer Bestandsaufnahme und Wertung aller abgeschlossenen und laufenden Projektförderung auf dem Gebiet „Gärungsalkohole" vorgelegt. Danach sind in der Bundesrepublik bis 1988 über 200 Forschungsvorhaben durchgeführt worden, die sich mit der Herstellung von Alkohol aus zucker- und stärkehaltigen Pflanzen bzw. mit Aufschlußverfahren und Fermentation von Lignozellulose befassen. Für die untersuchte Energieträgerlinie „Bioethanol" wird in der Studie festgestellt, daß in der Bundesrepublik Deutschland nach langjähriger Förderung kein wesentliches Defizit in der Forschung und Entwicklung zur Bioethanolgewinnung erkennbar sei.



2.11 Materialforschung; physikalische und chemische Technologien (Förderbereich L)

Materialforschung

Das im Herbst 1985 begonnene Programm Materialforschung soll in einem Schlüsselbereich der technologischen Entwicklung der deutschen Industrie helfen, auch langfristig mit hoch entwickeltem Know-how und moderner Technik auf den Weltmärkten konkurrenzfähig zu sein.

Unberührt bleibt dabei die originäre Eigenverantwortung der Wirtschaft für die zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit notwendige Forschung. Die Bundesregierung verfolgt mit diesem Programm vielmehr Ziele, die über die Förderung von Projekten hinausweisen: In der Forschungslandschaft der Bundesrepublik Deutschland — sowohl in der privaten Wirtschaft als auch im öffentlichen Bereich — sollen auf diesem wichtigen Feld gezielt Forschungsaktivitäten ausgelöst oder verstärkt werden, die langfristig zu einer stärkeren Koordinierung der Kräfte und zu einer neuen Orientierung auf gemeinsam als wichtig erkannte Forschungsschwerpunkte führen.

Maßnahmen zur Erreichung dieser übergeordneten Ziele sind:

- Mobilisierung des wissenschaftlich-technischen Potentials im Verbund

  Das Konzept der Verbundforschung als bevorzugtes Fördermodell soll Forschungskapazitäten der Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen bündeln, um thematisch-funktionell zusammenhängende FuE-Probleme gemeinsam, arbeitsteilig und im gegenseitigen Erfahrungsaustausch zu bearbeiten. Die konkreten Verbünde werden jeweils abhängig von Problemstellung, Partnern und Wettbewerbssituation realisiert.

- Stärkung der Grundlagenforschung bei gleichzeitiger Förderung der Spitzenforschung

- Verstärkung der Information und des Technologietransfers insbesondere zum Nutzen kleiner und mittlerer Unternehmen.

Förderschwerpunkte:

Keramik

Generelles Entwicklungsziel sind technisch zuverlässige 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.

Dabei gilt es vor allem, die nachteiligen Eigenschaften zu verbessern, die den Keramikeinsatz 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.

Ein Beispiel für eine erfolgreiche Prototypentwicklung zeigt das Verbundprojekt „Entwicklung von keramischen Abgasturboladerrotoren":

In dem Projekt wird der Abgasturbolader-Rotor aus den keramischen Werkstoffen Siliziumcarbid (SiC) und Siliziumnitrid (Si_3N_4) entwickelt. Beide Werkstoffe haben verglichen mit den metallischen Rotoren ein geringeres Gewicht und widerstehen sehr hohen Temperaturen. Das Entwicklungsprogramm umfaßt die Arbeitsschritte Pulveraufbereitung, Spritzgießen und Entwachsen, Sintern, Bearbeitung sowie die zerstörungsfreie Prüfung als prozeßbegleitende Untersuchung. Das Testprogramm umfaßt die Prüfung der Temperaturwechselbeständigkeit, Festigkeitsprüfungen sowie anschließende Fahrzeugtests. Die Qualität der Bauteile wird nach jedem Verfahrensschritt durch zerstörungsfreie Methoden überprüft.

Die gesinterten und bearbeiteten Rotoren wurden im Schleuderstand bei 1 030 °C bis zum Bruch geschleudert. Mit Si_3N_4-Rotoren konnten Umfangsgeschwindigkeiten von mehr als 500 m/s erreicht werden. Im Fahrzeugtest bestand ein SiC-Rotor 10 000 Fahrkilometer mit Drehzahlen bis 96 000 Upm bei einem Ladedruck bis max. 1 bar und Abgastemperaturen bis 1 030 °C. Bei den Fahrversuchen bestätigte sich das erwartete schnelle Ansprechen des keramischen Turboladers im Vergleich zu dem fast dreimal so schweren metallischen Serienrotor. Bisher wurden ca. 7 000 Rotoren durch Spritzgußtechnik hergestellt. Es bestehen gute Aussichten, das gesteckte Ziel 500 m/s Umfangsgeschwindigkeit bei 1 230 °C Gastemperatur und einer Ausfallwahrscheinlichkeit von weniger als 0,1 zu erreichen.

Die BMFT-Verbundprojekte werden über ein vom BMFT finanziertes Schwerpunktprogramm der DFG „Keramische Hochleistungswerkstoffe", das von 1988 bis 1993 läuft, durch grundlagenorientierte FuE-Arbeiten ergänzt.

Dabei ist es ein besonderes Anliegen auch dieses Schwerpunktprogramms, Chemiker, Physiker, Keramiker, Mineralogen, Werkstoffwissenschaftler, aber auch Verfahrenstechniker und Werkstoffprüfer zu gemeinsamen grundlagenorientierten Projekten anzuregen. Die unterschiedlichen Denkweisen, Methoden und Erfahrungen tragen im interdisziplinären Zusammenwirken oft wesentlich wirkungsvoller zur Problemlösung bei, als bei nach Disziplinen getrenntem Vorgehen. Wissenschaftliches Ziel ist es, die zur Herstellung und Charakterisierung von Keramiken mit definierten Eigenschaften notwendigen Prozesse und die Verknüpfung von Werkstoffgefüge und makroskopischen Eigenschaften besser zu verstehen.

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 Abkühl-

geschwindigkeiten 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.

Dies hat z. B. bei der Entwicklung von neuen Aluminiumlegierungen zu bemerkenswerten Erfolgen geführt:

- Es wurde ein Legierungstyp für höchste Festigkeiten auf der Basis Al-9Zn-3Mg-1,5Cu-X entwickelt, der Streckgrenzenwerte von 750 MPa und Wechselfestigkeiten von 300 MPa erreicht. Anwendungsziele: Luft- und Raumfahrt, Maschinenbau.
- Ein zweiter Legierungstyp zielt auf hohe Festigkeiten bei gleichzeitig guter Korrosionsbeständigkeit. Auf der Basis Al-4Mg-X werden Streckgrenzen von 470 MPa und Wechselfestigkeiten von 240 MPa erreicht. Anwendungsziele: Teile des Maschinenbaus, die korrosiven Angriffen ausgesetzt sind.
- Auf der Basis Al-Si20-X wurde eine Legierung entwickelt, die bei 150 °C noch Schwingfestigkeiten von 190 MPa bei gleichzeitig kleinem Wärmeausdehnungskoeffizienten von 15 x 10-6K-1 zeigt. Anwendungsziel: Kfz-Pleuel.
- Im System Al-Mn10-X-Y wurde eine Legierung entwickelt, die bei 300 °C eine Streckgrenze von 230 MPa und eine Schwingfestigkeit von 90 MPa aufweist. Anwendungsziel: Verdichterrad einer Flugturbine.

Die genannten Zwischenergebnisse zeigen, daß die deutsche Forschung und Entwicklung im Bereich der pulvermetallurgisch hergestellten Aluminium-Legierungen in kurzer Zeit wieder internationales Spitzenniveau erreicht hat.

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 und metallische Leichtbauwerkstoffe (wie z. B. Aluminium-Legierungen und Titan-Legierungen).

Das Verbundprojekt „Intermetallische Phasen", das zum Ziel hat, eine neue Klasse metallischer Werkstoffe für Einsatztemperaturen zwischen 800 und 1 500 °C zu entwickeln, zeigt beachtliche Ergebnisse: So konnten Legierungssysteme entwickelt werden, die bei 1 200 °C noch 0,2 %-Dehngrenzen zwischen 300 und 800 MPa zeigen. Die zweite Dreijahres-Phase dieses Verbundprojektes ist z. Z. in Vorbereitung. Aufgrund der guten Ergebnisse der 1. Phase haben mehrere Industriepartner ihr Interesse an einer Mitarbeit signalisiert.

Neue Polymere

Die Entwicklung der Kunststoffe von reinen Konsumgüterrohstoffen zu anspruchsvollen Konstruktions- und Funktionswerkstoffen ist nicht zuletzt ein Ergebnis zielgerichteter Polymerforschung, aber auch eine Herausforderung für diese.

So wurden in den letzten Jahren die Entwicklung neuer Polymere durch eine Fülle neuer Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung befruchtet, die aus interdisziplinärer Zusammenarbeit von Chemikern, Physikern, Elektronikern und Ingenieuren resultieren. Hierzu zählt das bessere Verständnis des Molekülaufbaus, der molekularen Wechselwirkungen und der molekularen Architektur von Polymeren, das teilweise in Verbindung mit den heutigen Möglichkeiten der Computersimulation sowie der Informations- und Datenverarbeitung erarbeitet wurde. Weiter spielen neue Methoden zur Klärung der Polymerstruktur eine Schlüsselrolle.

Das Materialforschungsprogramm mit dem Schwerpunkt „Neue Polymere" war mit dem Ziel angetreten, der deutschen Forschung in Industrie und Instituten zu helfen, mit der enormen internationalen Entwicklungsgeschwindigkeit der Polymerforschung mitzuhalten und einen Spitzenplatz zu behaupten. Die Förderung konzentrierte sich zunächst auf die FuE-Themen:

- Polymere mit extremer Belastbarkeit
- Polymerlegierungen und Copolymere
- Polymere mit besonderen Eigenschaften, z. B. elektrischen, elektronischen, magnetischen und optischen
- Polymere als Informationsträger.

Während zu Beginn des Programms mit über 50 % der Projektmittel das Gebiet der Strukturpolymere stärkeres Gewicht besaß, ist ein Trend zur Gewichtsverlagerung in das Gebiet der Funktionspolymere unverkennbar. Dies ist richtig und begründet in der international verbreiteten Einschätzung, daß Funktionspolymere über ein besonders hohes Innovationspotential verfügen und vor einem gewaltigen Innovationsschub stehen.

Beispielhaft für die FuE-Verbundprojekte im Bereich „Neue Polymere" soll die Entwicklung von polymeren Lichtleitern genannt werden.

Während als Lichtwellenleiter wegen der günstigen geringen Lichtdämpfung bis in die frühen 80er Jahre praktisch nur Glasfasern in Betracht kamen, sind heute auch neue Polymermaterialien dabei, in bestimmte Bereiche dieser Technik vorzudringen. Polymere mit geringer Lichtdämpfung sind heute soweit entwickelt, daß im Nah-Kommunikationsbereich Lichtwellenleiter aus Quarzglas substituiert werden können. Obwohl die heute erreichbare Lichtdämpfung bei polymeren Lichtwellenleitern wie z. B. Polymethylmethacrylat (PMMA) noch immer um ein vielfaches über der von Glasfasern liegt, zeichnet sich dennoch wegen interessanter Vorteile bei der Verarbeitung und den Systemkosten ein wachsender Markt ab. In einem Anfang 1985 begonnenen Vorhaben wurden bislang etwa 60 fluor- und chlorhaltige Monomere synthetisiert und ihr Homo- und Copolymerisationsverhalten untersucht. Die hierzu unverzichtbare spezielle Reinraumtechnik wurde erarbeitet und optimiert. Mit einer neu konzipierten Laborspinnanlage konnten polymere Lichtwellenleiter mit Dämpfungswerten von kleiner als 200 dB/km (Glas: 1 dB/km) hergestellt werden. Es wurde der Nachweis erbracht, daß mit polymeren Lichtwellenleitfasern überraschend hohe Bitraten von rd. 1 GBit/s auf 24 m erzielt werden können. Berechnungen haben gezeigt, daß optimale Kombinationen von Kern- und Mantelpolymeren für Bikomponentenfasern erzielt werden können.

Verbundwerkstoffe

Aufgrund ihrer Vielseitigkeit eröffnet sich den Faserverbundwerkstoffen ein breites Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten, das die Grenzen der klassischen Materialien erweitert. Die hohe Steifigkeit und Festigkeit, das hervorragende Ermüdungsverhalten sowie die Beständigkeit bei Temperaturwechselbelastungen und korrosiven Einflüssen sind weitere Vorteile. Bei den Fertigungsverfahren zeigt sich, daß sogar geometrisch äußerst komplexe Teile mit relativ einfachen Preßverfahren produziert werden können. Allerdings müssen noch Werkstofferfahrung und Fertigungs-Know-how gesammelt werden, um kostengünstige automatisierte Fertigungsverfahren für die Serienanwendung reif zu machen. Durch Großserientechnik werden die Fasern auch preisgünstiger werden. So hat z. B. die Carbonfaser vor zwanzig Jahren noch zwanzigmal soviel gekostet wie heute, obwohl sich ihre Leistung deutlich verbessert hat.

Beispiele für die Substitution herkömmlicher Werkstoffe durch Faserverbundwerkstoffe sind Roboterarme, Luftleitelemente für Lokomotiven, Blattfedern, Handhabungseinrichtungen, Zahnräder, Pleuel, Kardanwellen, Führungen, Tische. Auch in der Sportartikelbranche sind die ultraleichten Kunstfasern nicht mehr wegzudenken: Tennis-, Golfschläger, Skier, Fahrradrahmen, Bootsrümpfe, Surfbretter usw.

Um die hervorragenden Materialeigenschaften der Faserverbundwerkstoffe für eine breite Produktpalette nutzen zu können, bedarf es noch verstärkter FuE-Anstrengungen auf folgenden Gebieten:

- Auswahl und Herstellung kostengünstiger und leistungsfähiger Verstärkungsfasern
- Entwicklung von kostengünstigen und reproduzierbaren Fertigungs- und Verarbeitungsverfahren für Matrixwerkstoffe, Bauteile und Halbzeuge
- Zuverlässige, möglichst zerstörungsfreie Fehlererkennung und Qualitätssicherung in Halbzeugen und Bauteilen.

Hierzu haben sich innerhalb des Materialforschungsprogramms mehrere erfolgversprechende Verbundprojekte gebildet.

Technologie-Transfer Verbundwerkstoffe: BMFT fördert Entwicklungs- und Demonstrationszentren

Für Faserverbundwerkstoffe existieren bisher noch keine eingespielten Transferketten von der Grundlagenforschung zur Anwendung. Um das Potential der neuen Werkstoffe ausschöpfen zu können, hat der BMFT sieben Entwicklungs- und Demonstrationszentren gegründet. Diese an erfahrenen Instituten angegliederten Demonstrationszentren sollen insbesondere mittelständische Unternehmen bei der Planung, Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung unterstützen. Sie werden ihre Hilfe bei allen Fragen der Verbundwerkstoffe anbieten, so z. B. bezüglich der Werkstoffauswahl, der Konstruktion und Bearbeitung von Bauteilen, der Verbindungs- und Reparaturtechnik und nicht zuletzt bei Fragen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes.

Das Leistungsangebot in Demonstrationszentren reicht von der reinen Beratungs- und Informationstätigkeit über Seminarveranstaltungen bis zur Bearbeitung von speziellen Problemstellungen in Projekten. Kleine und mittlere Unternehmen können für begrenzte Zeit Mitarbeiter in die Demonstrations zentren entsenden, damit diese dort den Umgang mit für sie neuen Werkstoffen lernen. Hiermit wird ein vielseitiger Technologietransfer zu potentiellen Interessenten aus dem Bereich der mittelständischen Unternehmen ermöglicht.

Die Demonstrationszentren befinden sich in Aachen, Berlin, Bremen, Braunschweig, Darmstadt, Stuttgart und Würzburg (s. Schaubild II/4).

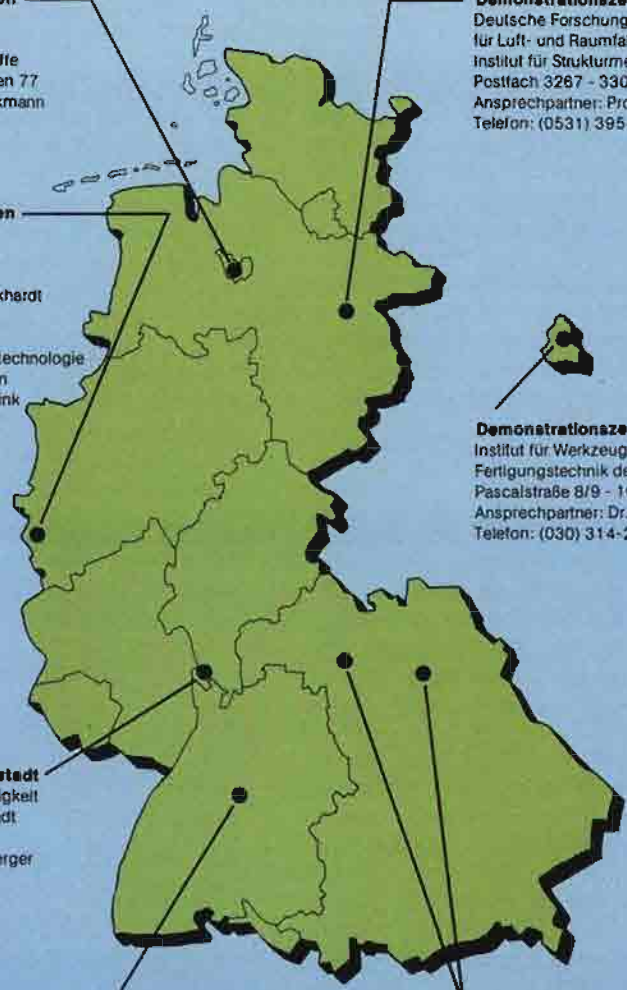
Korrosion und Tribologie

Korrosion, Reibung und Verschleiß (Tribologie) 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, Schadensursachen aufzuklären, den Schadensumfang zu verringern und damit auch zur Einsparung von Energie und Werkstoffen beizutragen.

Schon eine richtige Verbreitung und sorgfältigere Umsetzung der Kenntnisse über Korrosion und Korrosionsschutz in die Praxis kann schwere Unfälle und andere Schäden vermeiden helfen. Daher besteht großes Interesse, das gesamte Korrosionsfachwissen, das

Schaubild II/4

Standorte der Faserverbundzentren



Demonstrationszentrum Bremen
Fraunhofer-Institut für
Angewandte Materialforschung
Abt. Struktur- und Verbundwerkstoffe
Neuer Steindamm 2 - 2820 Bremen 77
Ansprechpartner: Dr.-Ing. W. Brockmann
Telefon: (0421) 63896-0

Demonstrationszentrum Braunschweig
Deutsche Forschungsanstalt
für Luft- und Raumfahrt e.V.
Institut für Strukturmechanik
Postfach 3267 - 3300 Braunschweig (Flughafen)
Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. G. Niederstadt
Telefon: (0531) 395-2310

Demonstrationszentrum Aachen
Institut für Kunststoffverarbeitung
an der RWTH Aachen
Pontstraße 49 - 5100 Aachen
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. G. Burkhardt
Telefon: (0241) 80-3806

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie
Steinbachstraße 17 - 5100 Aachen
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. T. Bispink
Telefon: (0241) 8904-112

Demonstrationszentrum Berlin
Institut für Werkzeugmaschinen und
Fertigungstechnik der TU Berlin
Pascalstraße 8/9 - 1000 Berlin 10
Ansprechpartner: Dr.-Ing. G. Byrne
Telefon: (030) 314-23624

Demonstrationszentrum Darmstadt
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit
Bartningstraße 47 - 6700 Darmstadt
Ansprechpartner: Dr.-Ing. H. Huth
Dr.-Ing. H. Idelberger
Telefon: (06151) 705-1

Demonstrationszentrum Würzburg / Erlangen
Süddeutsches Kunststoffzentrum
Frankfurter Straße 15 - 8700 Würzburg
Ansprechpartner: Dr.-Ing. E. Schmachtenberg
Telefon: (0931) 41040

Universität Erlangen
Institut für Fertigungstechnik / Kunststoffe
Am Weichselgarten 9
8520 Erlangen
Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. G. W. Ehrenstein
Telefon: (09131) 699111

Demonstrationszentrum Stuttgart
Deutsche Forschungsanstalt
für Luft- und Raumfahrt e.V.
Institut für Bauweisen und Konstruktionsforschung
Pfaffenwaldring 38-40 - 7000 Stuttgart 80
Ansprechpartner: Dr.-Ing. B. Hinz
Telefon: (0711) 6862-444

Quelle: BMFT

BMFT

Faktenbericht 1990

sich in den letzten Jahrzehnten angesammelt hat, zu bündeln, aufzuarbeiten und über ein EDV-Expertensystem einer großen Zahl von Nutzern zugänglich zu machen.

Das BMFT beteiligt sich daher seit Ende 1988 an dem Aufbau eines rechnergestützten „Informationssystems Korrosion und Korrosionsschutz", mit dem sich das im Laufe der letzten Jahre gesammelte Korrosionswissen leicht abfragen läßt. An dem Projekt sind Partner aus Industrie und Wissenschaft beteiligt, die damit einen reichen Erfahrungsschatz aus ihren Betrieben und der Anwendung ihrer Werkstoffe und Produkte zugänglich machen.

Durch Datenbanken und Expertensysteme werden für Fragen der Werkstoffauswahl, Schadensaufklärung, korrosionsschutzgerechte Konstruktion und die Ausbildung von Korrosionsfachleuten — um nur einige Beispiele der Anwendung zu nennen — die Erfahrungen großer Firmen besonders für die kleine und mittelständische Industrie nutzbar.

Ein freier Zugang zu den Daten wird gewährleistet sein. Damit kommt das „Informationssystem Korrosion und Korrosionsschutz" jedem zugute, der Probleme dieser Art zu lösen hat.

Im Schwerpunkt „Tribologie" fördert der BMFT neben Verbundprojekten zur Erforschung von Reibungs- und Verschleißmechanismen auch den Betrieb einer „Tribologie-Beratungsstelle". Diese Institution berät kleine und mittelständische Unternehmen bei der Lösung von Reibungs- und Verschleißproblemen und sorgt so für eine möglichst rasche und effiziente Umsetzung der Ergebnisse der Forschungsprojekte.

Internationale Zusammenarbeit

Internationale Zusammenarbeit im Programm Materialforschung

Thema	Partnerländer
COST 501: Werkstoffe für die Energieerzeugung	Belgien, Dänemark, Frankreich
COST 502: Korrosion in der Bauforschung	Großbritannien, Italien
COST 503: Pulvermetallurgie	Finnland, Norwegen, Schweden
COST 504: Gießereitechnologie	Schweiz, Gemeinsame Forschungsstellen der Europäischen Gemeinschaft
COST 505: Werkstoffe für Dampfturbinen	
COST 507: Rechnergestützte Phasendiagramme von Leichtmetalllegierungen	
EUREKA-Projekte	
EU 13 CARMAT 2000	Niederlande, Großbritannien, Frankreich, Spanien
EU 22 Automatisches integriertes System für die Neutronenradiographie (DIANE)	Frankreich, Spanien
EU 33 Einsatz von Keramik in Gasturbinen	Frankreich, Italien, Schweden
EU 42 Leichte Werkstoffe für Transportsysteme	Frankreich
EU 47 Entwicklung von keramischen Werkstoffen für Dieselmotoren	Frankreich
EU 337 Hochfeste Stähle für den Automobilbau	Schweden
EU 339 Aluminium-Pulvermetallurgie	Frankreich
Charakterisierung und Prüfung von keramischen Pulvern und Werkstoffen (IEA-Abkommen)	USA, Schweden
Polymerforschung, Verbundwerkstoffentwicklung, Pulvermetallurgie	Israel
Hochtemperatur-Titanlegierungen, Titanschichten, Thermomechanische Behandlung von Stählen	VR China
Optimierung von Hochleistungs-Schweißverfahren für Stähle	Finnland, Norwegen
Keramik, Korrosionsforschung	DDR
VAMAS-Versailles Project on Advanced Materials and Standards	Kanada, Frankreich, Japan, USA, Italien, Großbritannien, Kommission der Europäischen Gemeinschaft

Quelle: BMFT

Grenzüberschreitende Kooperation hat in der Materialforschung Tradition. Sie gewinnt zunehmend an Bedeutung, je komplexer und umfangreicher die Anforderungen an eine Technik sind. Die bis heute erreichten Fortschritte z. B. in der Energietechnik, der Luft- und Raumfahrt aber auch in der Wehrtechnik wären ohne eine internationale arbeitsteilige Kooperation in der Materialforschung nicht möglich gewesen. Dabei hat sich das Kooperationsbewußtsein vor dem Hintergrund des bevorstehenden gemeinsamen Marktes vor allem auch bei den Mitgliedsländern der Europäischen Gemeinschaft durchgesetzt. Durch das wirtschaftliche Zusammenrücken und durch Verflechtungen internationaler Konzerne kommt es zwangsläufig auch zu einer Verstärkung der Zusammenarbeit in der Forschung und Entwicklung.

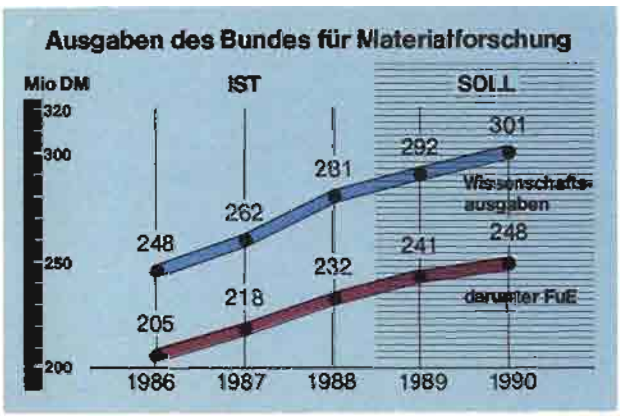
Neben bilateralen Projekten haben sich im Programm Materialforschung zwei Formen der Zusammenarbeit durchgesetzt (s. Tabelle):

- Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung (Konzertierte Aktionen COST).

  Hierbei handelt es sich um vorwettbewerbliche Forschung und Entwicklung, bei der die Kommission der Europäischen Gemeinschaft Koordinierungsfunktionen hat. Die Projekte haben einen relativ kleinen finanziellen Umfang. Durch eine sorgfältig abgestimmte Arbeitsteilung und eine rasche Ergebnisverbreitung ergibt sich jedoch ein erheblicher Mehrwert für den einzelnen Partner. Die Finanzierung liegt bei den Partnern und Mitgliedsstaaten. Sechs COST-Aktionen werden derzeit durchgeführt.

- EUREKA

  Mit der EUREKA-Initiative soll durch verstärkte Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungsinstituten auf dem Gebiet der Hochtechnologie u. a. die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Industrien und Volkswirtschaften Europas auf dem Weltmarkt gesteigert werden. Es handelt sich dabei überwiegend um marktnahe Forschung bei umfangreicheren Projekten. In der Materialforschung haben sich bisher sieben Verbundprojekte gebildet. Insgesamt gesehen zeigt das Interesse für eine Beteiligung an EUREKA-Projekten eine ansteigende Tendenz.



Darüber hinaus sind deutsche Forschungseinrichtungen in erheblichem Umfang an dem EG-Forschungs- und Entwicklungsprogramm EURAM/BRITE beteiligt.

Physikalische und chemische Technologien

Physikalische Technologien

Förderpolitische Zielsetzungen:

Zielsetzungen im Bereich Physikalische Technologien sind:

- Ergebnisse der physikalischen Forschung auf ihre industrielle Verwertbarkeit zu untersuchen (Analyse zukünftiger Technologien)
- technische, wirtschaftliche, ökologische, humane, gesundheitliche und soziale Folgen neuer Technikgebiete und möglicher Alternativen abzuschätzen, aufgrund definierter Ziele und Werte diese Folgen zu beurteilen sowie Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten zu eröffnen (Technikfolgenabschätzung)
- Technologien mit volkswirtschaftlichem Potential zur industriellen Umsetzung zu führen (Förderung als Initialzündung)
- die gewonnenen FuE-Ergebnisse aktiv und systematisch zu verbreiten (Technologietransfer)
- die Wirkung der Förderung auf ihre technisch-wirtschaftliche Effizienz hin zu analysieren (Evaluierung der Förderaktivitäten).

Im Rahmen der Fördermaßnahmen wird grundsätzlich das Modell der Verbundforschung angewendet. Ein wesentliches Element der Verbundforschung ist die Organisation der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie der Ausnutzung von Synergieeffekten. Die originäre Verantwortung der Wirtschaft für die Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit bleibt durch die Fördermaßnahmen unberührt.

Fördergebiete:

Zukünftige Technologien

Durch einen Such- und Evaluierungsprozeß 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
- Röntgenstrahltechnik.

Die Förderprogramme innerhalb der Physikalischen Technologien konzentrieren 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 Forschungsinstituten und Industrieunternehmen Vorrang haben. Derzeit werden hier die Bereiche Dünnschichttechnologien, Supraleitung, Plasmatechnik und Lasertechnik gefördert.

Dünnschichttechnologien

Die wesentliche Basis zur Weiterentwicklung der Oberflächen- und Dünnschichttechnik sind die Verfahrenserforschung und deren Übertragung auf neue innovative Anwendungsbereiche sowie die Entwicklung neuer Methoden, Meßtechniken und Geräte zur Oberflächen- und Strukturanalyse.

Die Reduktion von Reibung und Verschleiß ist von grundlegender technischer und wirtschaftlicher Bedeutung. Im Rahmen von Verbundvorhaben erfolgt u. a. die Erschließung der Ionenstrahlverfahren zur Oberflächenvergütung, die Synthese von neuen metallorganischen Ausgangsverbindungen für CVD-Beschichtungsverfahren sowie die Untersuchung geeigneter Verfahrensvarianten der PVD-Technik zur Realisierung komplexer Schichtsysteme. Zur Unterstützung der frühzeitigen anwendungsorientierten Umsetzung wird die Hochskalierung der verfahrenstechnischen Grundlagen zunehmend zum Forschungsgegenstand.

Die Massenspektrometrie von neutralen Zerstäubungsprodukten, die durch Laseranregung nachionisiert werden, entwickelt sich derzeit zu einem neuen außergewöhnlich leistungsfähigen Verfahren der Oberflächen-, Dünnschicht- und Mikrobereichsanalyse. Diese Entwicklungen werden ergänzt durch Mikroanalyseverfahren und -geräte mit höchster Strukturauflösung wie z. B. Rastertunnelmikroskopie.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Erarbeitung neuartiger, modifizierter Mikro- und Nanostrukturierungstechniken und -geräte und deren Anwendung auf funktionelle Oberflächen. Dies schafft die Voraussetzung für die Entwicklung von Mehrkomponenten- und Multischichtsystemen für verschiedenste Bauelemente, die z. B. in der Röntgenoptik oder Holographie zukünftig eingesetzt werden.

Statusseminare zum BMFT-Förderschwerpunkt „Oberflächen- und Dünnschichttechnologien" sowie eine Kolloquienreihe zum Thema „Oberflächen- und Dünnschichttechnologien — Verfahren und Anwendungen" verstärken den Informationsaustausch zwischen Grundlagenforscher, Entwickler und Anwender.

Supraleitung

Die Entdeckung einer neuen Klasse von Supraleitern mit Übergangstemperaturen bis zu 125 Kelvin bedeutet einen wissenschaftlich-technischen Durchbruch und ermöglicht eine enorme Ausweitung des wirtschaftlichen Marktpotentials für die Supraleitungstechnologie. Der Ersatz der Helium-Kühlung durch die Stickstoff-Kühlung mit den daraus resultierenden Vorteilen wie hoher Wirkungsgrad, hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, niedrige Kosten für Kälteanlagen und das Kältemittel verbessert die Marktchancen in angestammten Bereichen und bietet die Möglichkeit zur Marktausweitung. Zudem können neue Anwendungsfelder, die spezifisch für die Hochtemperatur-Supraleiter sind, völlig neue Marktbereiche eröffnen.

Zur Erschließung des technischen Potentials der neuen Materialien müssen komplexe Aufgaben bei der Erarbeitung von Grundlagenwissen und dessen Umsetzung in Verfahren und Produkte gelöst werden, die nur durch eine Erweiterung der personellen Kapazitäten auf der wissenschaftlichen Seite, Interdisziplinarität in der Forschung und durch eine Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie bewältigt werden können.

Für eine erfolgreiche Beteiligung am internationalen Wettbewerb zur Entwicklung der neuen Hochtemperatur-Supraleiter lagen in der Bundesrepublik Deutschland sowohl in den Forschungseinrichtungen als auch in den Industrieunternehmen ausgezeichnete Voraussetzungen vor. Für grundlagenorientierte Arbeiten in der Supraleitungsforschung hat der BMFT in den Jahren 1976 bis 1986 ca. 14 Mio DM bereitgestellt. Wegen der zunehmenden Bedeutung der sich abzeichnenden Anwendungen in Wissenschaft, Technik und Medizin und als Folge der Entdeckung der Hochtemperatur-Supraleitung wurden die Finanzmittel in den folgenden Jahren noch gesteigert. Für das Jahr 1988 wurden neben den laufenden Aufwendungen in den Großforschungseinrichtungen (Forschungszentrum Jülich (KFA), Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK)) zusätzlich als Sofortmaßnahme 12 Mio DM Fördermittel zur Verfügung gestellt.

Der BMFT hat im April 1989 ein Konzept zur Förderung der Hochtemperatur-Supraleitung in der Bundesrepublik Deutschland vorgestellt.

Fachliche Schwerpunkte der Fördermaßnahmen sind:

- Synthese neuer Supraleiter
- Untersuchungen, die zu einem besseren Verständnis des Mechanismus der Hochtemperatur-Supraleitung beitragen
- Präparation und Charakterisierung von chemisch stabilem Massivmaterial und dünnen Schichten
- Arbeiten zur Formgebung und Mikrostrukturierung stromtragender Elemente
- Verbesserung der spezifischen Eigenschaften von Supraleitern im Hinblick auf technische Anwendungen
- Pilotanwendungen der Supraleitung
- Meßtechnik auf der Basis von Supraleitern
- Neue Einsatzfelder der Supraleitung
- Abschätzung der technischen und wirtschaftlichen Folgen der Supraleitungstechnologie.

Die Integration aller an der Erforschung der Supraleitung beteiligten Arbeitsgruppen wird angestrebt. Dies gilt auch für die Großforschungseinrichtungen. In großen Hochschulkooperationen wird hier interdisziplinär und fächerübergreifend mit Anbindung an Industrievorhaben gearbeitet. Die überwiegende Mehrzahl der Projekte arbeitet seit Beginn 1988 mit Fördermitteln des BMFT: Bis Mitte 1989 werden insgesamt 58 Vorhaben an Hochschulen und in der Industrie gefördert. Von den beteiligten 85 Hochschulgruppen arbeitet ein überwiegender Anteil (90 %) innerhalb 12 interdisziplinärer, lokaler Verbände. Der Fachaustausch wird innerhalb der Verbände durch regelmäßige Arbeitstreffen, zwischen den Verbänden durch jährliche Statusseminare unter Einbeziehung der Großforschungseinrichtungen und externer Sachverständiger organisiert.

Als begleitende Maßnahme werden für Sonderfälle Finanzmittel für den nationalen und internationalen Informationsaustausch auf Tagungen, für Stipendien und Forschungsaufenthalte bereitgestellt.

Die Arbeit in den Koordinationsausschüssen der europäischen Gemeinschaft wird unterstützt.

Zusätzlich zu den Maßnahmen der Verbundforschung werden folgende Maßnahmen ergriffen:

- Evaluierung der Fördermaßnahmen
- Technikfolgenabschätzung
- Beobachtung der Patentsituation
- Unterstützung der internationalen Zusammenarbeit.

Plasmatechnik

Entsprechend der Zielsetzung, in diesem Förderbereich neue Technologieansätze aufzuspüren und zu bewerten, werden Entwicklungsprojekte in ausgewählten und exemplarischen Bereichen der Plasmatechnik gefördert.

Das Ziel der Maßnahmen ist, die Plasmatechnik in stärkerem Ausmaß für die Lösung technischer Aufgaben heranzuziehen. Berührt werden wesentliche Industriezweige wie Elektronik, Chemie, Maschinenbau, Energietechnik, Informations- und Kommunikationstechnik.

Die Umsetzung erfolgt in Form von industriellen Verbundprojekten und hat zu konkreten Erfolgen geführt:

- der Bau eines neuartigen Laborröntgenmikroskops steht vor seiner Vollendung
- Plasmaspektroskopische Verfahren verhelfen der industriellen Stoffsynthese zu besserem Prozeßverständnis
- Gasentladungsmechanismen werden für neuartige großflächige UV-Strahler ausgenutzt.

Verstärkt gefördert werden die Arbeiten zur Erzeugung von intensiver Röntgenstrahlung aus heißen Plasmen.

Lasertechnik

Die Lasertechnik hat sich weltweit zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor und Wachstumsträger entwickelt. Sie ist zu einer Schlüsseltechnologie geworden, deren Anwendungsbreite und -potential sich über die Fertigungstechnik, die Meßtechnik, die Medizin, die Drucktechnik, die Nachrichten- und Informationstechnik und viele andere Bereiche erstreckt. Die Beherrschung dieser Schlüsseltechnologie ist für die Bundesrepublik Deutschland unverzichtbar geworden.

Der BMFT unterstützt die Anstrengungen der deutschen Industrie und der Forschungseinrichtungen intensiv in dem Bemühen, eine international vergleichbare und für die wissenschaftlich-technologische Fortentwicklung notwendige Forschung durchzuführen. Innerhalb des Förderschwerpunktes „Laserforschung und Lasertechnik" sind für die Jahre 1987 bis 1993 Fördermittel in Höhe von rd. 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:

- Verfahrensgrundlagen für die Materialbearbeitung mit
  - CO_2-Hochleistungslasern (Trennen, Fügen, Oberflächenbearbeitung, Abtragen, 3D-Bearbeiten)
  - Festkörperlasern (Trennen, Fügen, Oberflächenbearbeitung, Abtragen und Bohren, Verfahrenskombinationen)
  - Excimerlasern (Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung/Materie, Abtragen, strukturwandelnde Prozesse)
- Neue Verfahren der Materialbearbeitung
  - Abscheidungsverfahren
  - Strukturierung von Oberflächen durch Laser-CVD
  - Laser-Galvanik
- Grundlagen lasergerechter Konstruktion und Fertigung
- Untersuchungen sicherheitstechnischer und medizinischer Aspekte bei Prozessen und Verfahren der Lasermaterialbearbeitung

- Laser in der Meßtechnik und Analytik
  - Laser-Holographie und -Interferometrie
  - Laser-Massenspektrometrie
  - Präzisionsmeßverfahren
  - Oberflächenanalytik
  - Prozeßanalytik, Spurengas- und Schadstoffanalyse
- Lasertechnik für die Medizin
  - Therapie
  - Diagnostik
- Grundlagen der Lasergerätetechnik
  - Laserstrahlquellen (Leistungserhöhung und Prozeßanpassung bei bestehenden Lasertypen)
  - Neue Lasertypen und -konzepte (Röntgenlaser, neue Anregungsmechanismen)
  - Laserkomponenten (Optik, aktive Materialien, neuartige Schaltsysteme)
  - Systemintegration (für die Bereiche Meßtechnik, Fertigungstechnik, Medizintechnik).

Der expandierende Markt der Lasertechnik wird von der Konkurrenz amerikanischer, japanischer und europäischer Firmen bestimmt. Die Konkurrenzfähigkeit und Marktposition deutscher Firmen konnte durch die Fördermaßnahmen des BMFT erhalten und auf Teilgebieten verbessert werden.

Besonderes Gewicht für die technologische Kompetenz und Innovationsfähigkeit werden der Ausbau und die Stärkung der internationalen Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik haben. Hier ist in erster Linie die Zusammenarbeit in Europa im Rahmen von EUREKA (vgl. auch Teil IV, Abschnitt 4.1) zu intensivieren. In den EUROLASER-Projekten werden anspruchsvolle Ziele bei der Entwicklung von industriell nutzbaren Höchstleistungslasern sowie deren Anwendungs- und Systemintegration verfolgt. Derzeit sind Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus der Bundesrepublik Deutschland an neun von elf EUREKA-Laserprojekten beteiligt. Der BMFT fördert aufgrund des überwiegenden Grundlagenforschungsanteils und des hohen Entwicklungsrisikos deutsche Teilvorhaben an fünf EUREKA-Projekten.

Die geförderten Vorhaben sind als Verbundprojekte organisiert und zeichnen sich aus durch übergreifende und zukunftsorientierte Fragestellungen, besondere Komplexität, multidisziplinäres Vorgehen und ein arbeitsteiliges Zusammenwirken der Forschungsstellen. Die Ergebnisse versprechen eine breite Wirkung, die weit über die unmittelbar Beteiligten hinausgeht.

Im Hinblick auf den gemeinschaftlichen Binnenmarkt sollen frühzeitig europäische Vornormen vereinbart werden. Mit dem neuen Instrument der entwicklungsbegleitenden Normung sollen rechtzeitig Schnittstellenprobleme erkannt und gelöst werden. Der BMFT unterstützt hier die Aufgabe des Deutschen Instituts für Normung (DIN).

Die laufenden Fördermaßnahmen haben zum Ziel:

- Auf- und Ausbau einer FuE-Infrastruktur in Instituten auf dem Gebiet der anwendungsorientierten Laserforschung
- Unterstützung von Initiativen und Impulsen zur Schaffung einer eigenständigen und international wettbewerbsfähigen deutschen Laserindustrie
- Unterstützung und Intensivierung des Informations- und Know-how-Transfers zwischen Laserherstellern, Forschern und Anwendern mit dem Ziel, die Lasertechnik insbesondere auch in kleinen und mittleren Betrieben einzuführen.

Die Weiterentwicklung der Fördermaßnahmen wird wesentlich von den Ergebnissen einer Evaluierung des Förderschwerpunktes abhängen, deren Ergebnisse Anfang 1991 vorliegen sollen.

Begleitende Maßnahmen

Die Förderung in den genannten Gebieten wird ergänzt durch Maßnahmen zur Unterstützung des Technologietransfers, der Technikfolgenabschätzung und der 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.

Chemische Technologien

Im Bereich Chemische Technologien werden schwerpunktmäßig zwei besonders zukunftsträchtige Felder gefördert, die Katalyse- und die Membranforschung. Darüber hinaus werden Verfahren entwickelt, um den viele Bibliotheksbestände gefährdenden Säurefraß an Büchern und Archivmaterial zu reduzieren und grundlegende Untersuchungen zur Analyse und Bewertung neuer Entwicklungen der chemischen Grundlagenforschung mit hohem technischen Entwicklungspotential durchgeführt.

Katalysatoren und katalytische Verfahren nehmen eine Schlüsselfunktion bei der Herstellung von Produkten in der chemischen Industrie ein. Gut ⅔ aller

chemischen Produkte werden durch Verfahren mit mindestens einem katalytischen Schritt hergestellt, mehr als 90 % aller chemischen Anlagen arbeiten nach katalytischen Verfahren. Katalysatoren kontrollieren chemische Reaktionen. Sie beeinflussen die Reaktionsgeschwindigkeit sowie die Reaktionsbedingungen und lenken die Reaktion selektiv und damit rohstoff- und energiesparend in Richtung der gewünschten Zielprodukte. Die Bildung unerwünschter Nebenprodukte kann vermieden oder zumindest deutlich reduziert werden. Unvermeidbare Nebenprodukte können umweltverträglich weiterbehandelt und verwertet werden. Hieraus ergibt sich auch die zunehmende Bedeutung der Katalyse für den Umweltschutz. Weltweit wird daher Katalyseforschung mit hoher Intensität betrieben.

Ziel der Katalyseforschung ist es, neue oder verbesserte Katalysatoren und katalytische Verfahren zu entwickeln zur

- Verbesserung der Rohstoffausnutzung durch Erhöhung der Selektivität
- Vermeidung oder zumindest Verringerung der Bildung unerwünschter Nebenprodukte
- Senkung des Energiebedarfs und der Kosten für chemische Anlagen durch hohe Raum-Zeit-Ausbeuten und milde Reaktionsbedingungen
- umweltverträgliche Weiterverarbeitung, Behandlung und/oder Beseitigung unerwünschter Nebenprodukte und Abfälle, soweit diese unvermeidlich sind
- Entwicklung neuer Synthesewege zur Vermeidung gefährlicher Ausgangs- und Zwischenprodukte und damit Erhöhung der inhärenten Sicherheit bei Synthesen
- Erhöhung der Lebensdauer der häufig wertvolle Metalle enthaltenden Katalysatoren.

Erfolge in diesem Forschungsbereich können über den Bereich der Katalyse hinaus Innovationen bei der Werkstoffveredelung in Gang setzen, bei der Korrosionsbekämpfung und allgemein bei Materialentwicklungen, die von den Oberflächeneigenschaften beeinflußt werden. Schließlich lassen Forschungsergebnisse aus dem Bereich der homogenen Katalyse Rückschlüsse auf biochemische und biotechnologische Vorgänge zu.

Eine rasche Nutzung der erzielten Forschungsergebnisse ist insbesondere dann möglich, wenn interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in enger Kooperation gemeinsam von Industrie und Forschungsinstituten durchgeführt werden. Aus diesem Grunde erhalten Verbundprojekte hohe Priorität.

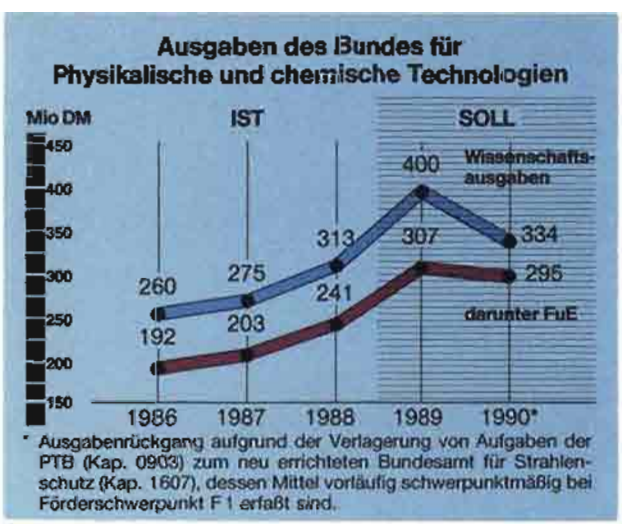
Neue Membranen und Membranverfahren für die Stofftrennung und -anreicherung sowie die Weiterentwicklung und Verbesserung bereits technisch genutzter Verfahren werden aufgrund ihrer Umweltfreundlichkeit zu den Schlüsseltechnologien des nächsten Jahrzehnts gerechnet. Wichtige Innovationen im Bereich der 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 zur kontrollierten Wirkstoffabgabe oder auch künstlichen Organen (z. B. künstliche Niere). Während einige klassische Verfahren bereits zum Stand der Technik zählen, befinden sich andere Prozesse mit besonders hohem Entwicklungs- und Marktpotential wie Gastrennung, Pervaporation und Flüssigmembrantechnik noch im Forschungsstadium. Hier soll durch Förderung von Verbundprojekten vor allem die Zusammenarbeit von Instituten mit eher anwendungsorientierter Grundlagenforschung und der mehr anwendungsbezogenen Industrieforschung intensiviert werden.

Forschungs- und Entwicklungsziele auf dem Gebiet der Membranentwicklung sind

- Entwicklung von neuen organischen und anorganischen Membranmaterialien mit hoher thermischer und chemischer Beständigkeit sowie deutlich verbesserten Selektivitäts- und Flußeigenschaften,
- Entwicklung neuer Membranverfahren für die Stofftrennung und -anreicherung zur Erhöhung des Umsatzgrades bei technischen Synthesen, zur selektiven Aufkonzentrierung von Wertprodukten sowie Reinigung von flüssigen Abläufen und gasförmigen Emissionen.

Der durch *Säure verursachte Zerfall von Büchern und Archivmaterial* wird in einem geschlossenen Konzept von insgesamt fünf Vorhaben untersucht mit dem Ziel, die technischen Voraussetzungen für die Durchführung werterhaltender Maßnahmen an den gefährdeten Beständen der Bibliotheken und Archive zu schaffen und darüber hinaus dazu beizutragen, daß in seiner Alterungsbeständigkeit definiertes Papier auf dem Markt erhältlich ist. Die laufenden Projekte umfassen auch Vorarbeiten zur Realisierung von Erprobungsanlagen zur Massenkonservierung von Büchern und Archivgut.

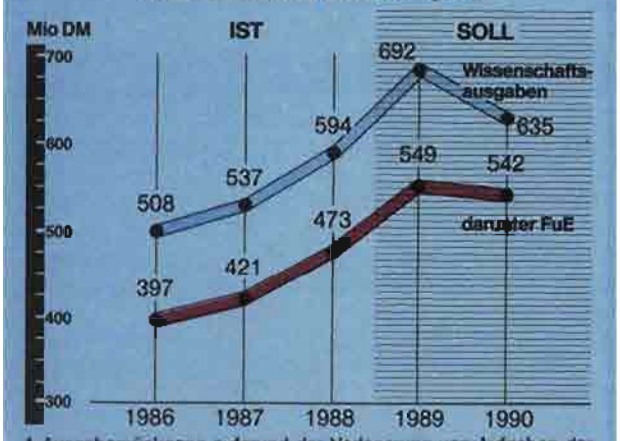
Auf Basis einer umfassenden Untersuchung in Zusammenarbeit mit Fachleuten aus Wissenschaft und Technik wurden Entwicklungslinien der Chemischen Grundlagenforschung mit hohem technischem Innovationspotential definiert. Entscheidende Problemstellungen für zukünftige Wachstumsbereiche der



* Ausgabenrückgang aufgrund der Verlagerung von Aufgaben der PTB (Kap. 0903) zum neu errichteten Bundesamt für Strahlenschutz (Kap. 1607), dessen Mittel vorläufig schwerpunktmäßig bei Förderschwerpunkt F 1 erfaßt sind.

Wirtschaft und der Vorsorgeforschung sollen in einem zukünftigen Schwerpunkt gefördert werden. Die Fördermaßnahmen werden sich auf die Grundlagenforschung an Instituten konzentrieren.

Ausgaben des Bundes für Materialforschung; physikalische und chemische Technologien



* Ausgabenrückgang aufgrund der Verlagerung von Aufgaben der PTB (Kap. 0903) zum neu errichteten Bundesamt für Strahlenschutz (Kap. 1607), dessen Mittel vorläufig schwerpunktmäßig bei Förderschwerpunkt F1 erfaßt sind.

2.12 Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie (Förderbereich M)

Luftfahrtforschung

Die Bundesregierung fördert die Luftfahrtforschung, 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 wird von den Bundesministerien für Forschung und Technologie, für Verkehr (BMV), für Wirtschaft (BMWi) und der Verteidigung (BMVg) [1], gefördert.

Die Fördermaßnahmen des BMFT konzentrieren sich auf

- die Verbesserung der technologischen Basis für künftige Projekte durch Forschungsarbeiten der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
- die Vorentwicklung kritischer Komponenten für Zivilflugzeuge
- die Entwicklung und Erprobung von Technologien der Luftfahrtelektronik und Flugführung/Flugsicherung
- die Planung und Errichtung von Großversuchsanlagen.

Durch Aufträge fördert der BMV 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 europäische Alternative zu den US-Herstellern Boeing und McDonnell-Douglas im Bereich großer Zivilflugzeuge und hat dank seiner fortschrittlichen Technologie maßgeblich den Standard in diesem Bereich mitgeprägt.

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 sind die Errichtung und der Betrieb des gemeinsamen Deutsch-Niederländischen Windkanals (DNW) in den Niederlanden und der 1989 begonnene Bau des Großprojektes Europäischer Transschall-Windkanal (ETW) in der Bundesrepublik Deutschland (vgl. Teil IV, Abschnitt 3.8 und 3.9) zu nennen. Der ETW — die mit Abstand anspruchsvollste und teuerste Versuchsanlage der Luftfahrtforschung und -technik in Europa — wird in Köln-Porz errichtet und voraussichtlich ab 1995 für Industriemessungen zur Verfügung stehen.

Bei den zivilen Entwicklungsprogrammen ist die europäische Zusammenarbeit im Airbus-Programm besonders hervorzuheben, an dem außer der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Spanien beteiligt sind. Daneben besteht eine Vielzahl bilateraler Kooperationen.

[1] Die BMVg-Ausgaben für Luftfahrtforschung sind in den Ausgaben für Wehrforschung und -technik (Förderbereich X, vgl. Abschnitt 2.23) enthalten.

Hyperschalltechnologie

Zielsetzung, Maßnahmen und Organisation der Förderung der Hyperschalltechnologie sind zusammengestellt im BMFT-Förderkonzept Hyperschalltechnologie (verabschiedet und herausgegeben 1988).

Strategische Zielsetzung ist die Erlangung einer Führungsposition bei der Entwicklung künftiger Raumfahrttransportsysteme in europäischer Kooperation.

Leitkonzept SÄNGER

Leitkonzept ist der Raumtransportsystem-Vorschlag SÄNGER, bestehend aus einer horizontal startenden geflügelten Unterstufe und einem aufgesetzten Raumgleiter HORUS (bemannt) bzw. einer Laststufe CARGUS (unbemannt). Die Bezeichnung SÄNGER wurde in Würdigung der Verdienste des Raumfahrtpioniers Eugen Sänger (1905 bis 1964) gewählt, der das Konzept des geflügelten Raumtransporters erstmals propagierte und maßgeblich an der Entwicklung der Raketentriebwerke und des Staustrahlantriebs beteiligt war. Für Technologieaufgaben ist die Unterstufe des Leitkonzepts maßgebend.

Es wird erwartet, daß mit SÄNGER eine wesentliche Senkung der Transportkosten und eine Steigerung der Zuverlässigkeit erreicht werden können.

Für die Wahl des Leitkonzepts SÄNGER spricht auch die wachsende Überlappung von Luft- und Raumfahrttechnologien bei Fluggeschwindigkeiten oberhalb der Machzahl 4. Für die Luft- und Raumfahrtindustrie gehört die Beherrschung dieses Technologiebereichs zu den Voraussetzungen für ihre Wettbewerbsfähigkeit in den 90er Jahren.

Struktur des Förderkonzepts/Maßnahmen

Das Gesamtkonzept beginnt mit der Technologiephase (Phase I, 1988 bis 1992), in deren Verlauf die zunächst noch erforderlichen vertiefenden Konzeptstudien in zunehmendem Maße von Technologiearbeiten ergänzt werden.

In der anschließenden Phase II (1993 bis 2000) soll in europäischer Kooperation ein Flugerprobungsträger entwickelt werden, mit dessen Hilfe gegen Ende dieser Phase der bis dahin am Boden erprobte experimentelle Turboramjet-Antrieb im Fluge erprobt werden soll. In der Phase III (2000 bis 2003/5) soll sich die Flugerprobung des endgültigen SÄNGER-Antriebs anschließen.

Beteiligte der Phase I

Die wesentlichen Träger des Hyperschall-Förderkonzepts sind die Luft- und Raumfahrt-Firmen:

- Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH (MBB) mit den Unternehmensbereichen:
  - ○ Kommunikationssysteme und Antriebe (UK)
  - ○ Flugzeuge (UF)
  - ○ Transport- und Verkehrsflugzeuge (UT)
- Motoren- und Turbinen-Union München GmbH (MTU)
- Dornier GmbH und Dornier-Luftfahrt GmbH (DORNIER)

und die DLR.

Die oben genannten Firmen haben auch die Rolle von Technologieleitfirmen auf den Sektoren Antriebstechnologie, Aero thermodynamik, Werkstoffe/Bauweisen und Flugführung/Systeme übernommen.

In der DLR werden Prüfstände der Antriebstechnik und Hyperschall-Windkanäle modernisiert bzw. neu errichtet. Sie trägt daneben mit Entwurfsgrundlagen und Basistechnologien bei. Grundlagenbeiträge werden außerdem von den Hyperschall-Sonderforschungsbereichen der Technischen Hochschulen bzw. Universitäten in Aachen, München und Braunschweig erwartet.

Finanzierung

Das BMFT beabsichtigt, für die Einzelförderung der Phase I bis zu 220 Mio DM in folgender Aufteilung zur Verfügung zu stellen:

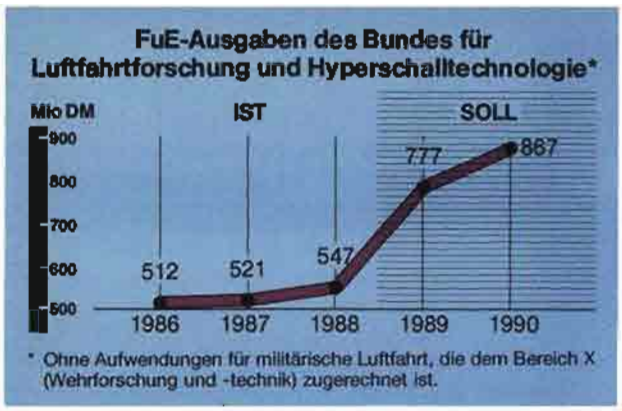
Jahr	1988	1989	1990	1991	1992
Mio DM	20	25	45	60	70

Daneben ist mit Ergebnisbeiträgen aus dem Materialforschungsprogramm des BMFT zu rechnen.

Die als Aufträge durchzuführenden Konzeptstudien für Gesamtsystem und Antrieb werden zu 100 % gefördert, die Technologie-Einzelvorhaben grundsätzlich zu 80 %. Die Forderung einer 20 %igen Eigenbeteiligung der Industrie bei Technologievorhaben ist durch die erhebliche Stärkung des Technologiepotentials für „klassische" Luftfahrtprodukte und andere Raumfahrtanwendungen begründet. Die BMFT-Fördermittel sollen vorrangig für Konzeptstudien und Technologien des Antriebs eingesetzt werden.

Die DLR will sich im Rahmen grund-(GF) und ertrags-(EF)finanzierter Beiträge mit rd. 86 Mio DM am Hyperschall-Förderkonzept beteiligen durch Bereitstellung von Personal einerseits und von Investitionsmitteln andererseits. Diese Beiträge verteilen sich folgendermaßen:

	1988	1989	1990	1991	1992
	— Mio DM —				
Personal (GE) ...	9,1	11,3	11,7	12,3	12,7
(EF) ...	—	1,2	2,7	4,7	5,5
Investitionen	2,1	3,6	3,5	3,0	2,2
Gesamt	11,2	16,1	17,9	20,0	20,4



2.13 Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr; Verkehrssicherheit (Förderbereich N)

Fernverkehr — Schnellbahnsysteme

Magnetschnellbahn TRANSRAPID

Die Entwicklung der Magnetschnellbahn TRANSRAPID zielt darauf ab, im Geschwindigkeitsbereich zwischen Bahn und Flugzeug ein neues leistungsfähiges, wirtschaftliches Fernverkehrssystem mit vergleichsweise geringeren Auswirkungen auf die Umwelt zu schaffen.

Seit Fertigstellung des zweiten Bauabschnitts der TRANSRAPID-Versuchsanlage im Emsland (TVE) Ende 1987 steht die Anlage mit einer Gesamtlänge von 31 km für Dauerversuche zum Nachweis der Einsatzreife zur Verfügung.

Im Januar 1988 gelang es, mit dem für 200 Personen konzipierten Versuchsfahrzeug TRANSRAPID 06 (TR06) mit 412,6 km/h einen neuen Weltrekord für Personenzüge aufzustellen. Anläßlich der Internationalen Verkehrsausstellung IVA 1988 wurde mit diesem Fahrzeug vom 1. bis 30. Juni 1988 mit 16 650 Fahrgästen und 14 350 Strecken-km Dauerbetrieb erfolgreich demonstriert. Die Gesamtfahrleistung betrug Ende 1989 69 000 km. Bis zum Nachweis der Einsatzreife, die für Mitte 1990 geplant ist, wird eine Geamtkilometerleistung von 125 000 km angestrebt.

Ein weiterentwickeltes zweites Fahrzeug, der TRANSRAPID 07 (TR 07) ist als Prototyp eines späteren Anwendungsfahrzeuges seit Anfang 1989 in der Erprobung auf der TVE. Er ist für 500 km/h ausgelegt, kann auf der Versuchsanlage wegen der beschränkten Länge der Strecke aber nur 450 km/h erreichen. Mit diesem Fahrzeug wurden bereits am 18. Dezember 1989 435 km/h erreicht, ein neuer Weltrekord für Magnetbahnen.

Parallel zur technischen Erprobung des TRANSRAPID wurden von der Versuchs- und Planungsgesellschaft für Magnetbahnsysteme (MVP) im Rahmen der sogenannten Einsatzfelder-Studie und in einer weiteren Studie der Industrie, in Zusammenarbeit mit Banken und Verbänden, Trassenuntersuchungen für eine erste Anwendungsstrecke bzw. Referenzstrecke in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt. Das Bundeskabinett hat am 20. Dezember 1989 auf der Grundlage dieser Untersuchungen beschlossen, daß, vorbehaltlich der Klärung noch offener Fragen zur Gesamtfinanzierung, zum Bauherren- und Betreibermodell sowie zur Sicherstellung eines positiven Wirtschaftsergebnisses für den Betreiber, eine Pilotanwendungsstrecke für den TRANSRAPID gebaut werden soll. Sie soll zwischen Köln/Bonn Flughafen und Essen Hbf, mit den Zwischenhalten Köln-Mülheim, Düsseldorf-Eller und Düsseldorf Flughafen verlaufen und an den beiden Endpunkten mit dem ICE-Netz verbunden werden. Als erste Baustufe soll die reine Flughafenverbindung realisiert werden. Das Bundeskabinett hat BMV und BMFT beauftragt, die noch offenen Fragen zu klären.

Mit den Ländern Frankreich und Italien wird zusammengearbeitet. Mit anderen Ländern besteht ein Informationsaustausch.

Rad/Schiene-Schnellbahnsysteme (ICE)

Die Versuche mit dem ICE (Intercity Experimental) sind weitgehend abgeschlossen. Sie brachten wichtige Erfahrungen über die neuen Komponenten und die Brauchbarkeit der Prototypen. Mit der am 1. Mai 1988 erzielten Rekordgeschwindigkeit von 406,9 km/h wurde der hohe Stand deutscher Rad/Schiene-Technologie unter Beweis gestellt. Dieser Rekord konnte ohne besondere technische Änderungen am Fahrzeug erzielt werden. Neben dem Nachweis der Serientauglichkeit zahlreicher Komponenten und Systeme haben die Versuchsergebnisse auch gezeigt, in welchen Bereichen weitere Entwicklungen erforderlich sind. Die z. Z. im Bau befindlichen Serien-ICE-Züge, deren Auslieferung begonnen hat und die ab 1991 auf den Schnellstrecken der Bundesbahn in Betrieb gehen sollen, stützen sich in weiteren Bereichen auf die erprobten Komponenten ab.

Der ständige Ausbau der nationalen Schnellfahrnetze bis hin zu internationalen Verknüpfungen und das Zusammenwachsen der europäischen Gemeinschaft erfordern auch entsprechende Fahrzeuge für den grenzüberschreitenden Verkehr. Unterschiedliche Spannungs- und Signalsysteme sowie andere von den nationalen Vorgaben abweichende Randbedingungen zwingen zur Entwicklung europaweit einsetzbarer Fahrzeuge. Die hierzu erforderliche industrieseitige Grundlagenforschung ist z. Z. in dem Projekt des Mehrsystem-Hochgeschwindigkeitstriebzuges ICE-M ein Schwerpunkt der Rad/Schiene-Forschung. Die Entwicklung erfolgt dabei nach dem Konzept des ICE.

Im betriebsleittechnischen Bereich besteht sowohl national wie international ein erheblicher Nachholbedarf. Die bisher bei den Bahnen eingesetzten Systeme übernehmen im wesentlichen sicherheitsrelevante Aufgaben. Eine das Gesamtsystem Bahn umfassende Leittechnik steht bis heute nicht zur Verfügung. Der heutige Stand der Entwicklung der Mikroelektronik eröffnet Perspektiven für eine solche Entwicklung mit den damit verbundenen wirtschaftlichen und betrieblichen Vorteilen. Die Förderung dieser Entwicklung nimmt im Rahmen der Rad/Schiene-Forschung einen breiten Raum ein. Durch gegenseitige Abstimmung ist

die Nutzung der Ergebnisse auch in anderen Förderschwerpunkten sichergestellt.

Im Fahrwegbereich wurden einige große Versuchsabschnitte mit „Fester Fahrbahn" realisiert, deren Bewährung im planmäßigen Betrieb nachzuweisen ist. Da es keinerlei Zweifel an der Lagebeständigkeit der „Festen Fahrbahn" gibt, wird z. Z. die Förderung wirtschaftlicher Einbauverfahren betrieben. Darüber hinaus wird auch an wirtschaftlicheren Instandhaltungsstrategien gearbeitet.

Öffentlicher Nahverkehr

Dem öffentlichen Personennahverkehr, der bei entsprechender Wartung im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr als emissionsarm, ressourcenschonend und sicher anerkannt ist, kommt aufgrund der sich verschärfenden Umwelt- wie auch städtebaulichen Problematik zunehmend ein größerer Stellenwert zu. Den Anteil des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) am Gesamtverkehr zu steigern, ist deshalb von übergeordnetem Interesse. Die Forschungsförderung der Bundesregierung liefert hierzu notwendige Beiträge.

Im Rahmen des „Forschungsprogramms Stadtverkehr" fördert der BMV aus Mitteln des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) Forschungs- und Untersuchungsaufträge mit dem Ziel, Planungs- und Entscheidungshilfen bei der Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden zur Verfügung zu stellen. Dabei werden u. a. Modellvorhaben zur Verbesserung der Rahmenbedingungen des ÖPNV sowie Einzeluntersuchungen zur Angebotsgestaltung, zum Nutzerverhalten und zur Reduzierung der Kosten durchgeführt.

Der BMFT fördert im Rahmen der „Nahverkehrsforschung" die technologische Verbesserung und Weiterentwicklung bestehender Nahverkehrssysteme und die Entwicklung neuartiger Nahverkehrstechnologien bis zum Nachweis der technischen Betriebsreife.

Im Bereich des schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehrs bilden die Aktivitäten für künftige Nahverkehrsbahnen einen wesentlichen Schwerpunkt (Stadtbahnwagen, S-Bahn und Regionalfahrzeuge der Deutschen Bundesbahn). Gegenwärtig werden Prototypen von Niederflurstadtbahnwagen gefertigt, die mit ihrer geringen Einstiegs- und Fußbodenhöhe einen erheblichen Attraktivitätsvorteil gegenüber den konventionellen Fahrzeugen aufweisen.

Des weiteren werden neue Fahrzeugkomponenten unter Berücksichtigung modernster Technologien und neue Wartungs- und Instandhaltungssysteme entwickelt. Mit der H-Bahn in Dortmund wird erstmals in Deutschland eine automatische Kabinenbahn mit GVFG-Förderung in ein bestehendes ÖPNV-Netz integriert. Für die automatische Kabinenbahn M-Bahn in Berlin wurde inzwischen die Betriebssicherheit durch Abnahme nach Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen (BOStrab) nachgewiesen.

Im Bereich Bussysteme werden die Antriebssysteme hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und ihrer Umweltverträglichkeit weiter stark verbessert. Der Einsatz neuer Werkstoffe und Bauweisen im Busbau wird exemplarisch untersucht.

Der Spurbus in Essen wird seit Herbst 1988 auch im Tunnelbetrieb erfolgreich eingesetzt, um die Leistungsfähigkeit dieses Nahverkehrssystems bis hin zum linienmäßigen Mischbetrieb Straßenbahn/Bus nachzuweisen.

Im Bereich dispositiver Betriebsleitsysteme sind BON (Betriebsleitsystem öffentlicher Nahverkehr) und BFB (Betriebsleitsystem flexible Betriebsweisen) fertiggestellt; sie werden in der Praxis der Verkehrsbetriebe zunehmend eingesetzt. Bei der operativen Betriebsleittechnik im ÖPNV sollen aufbauend auf den zugelassenen Automatisierungssystemen SELTRAC/PUSH im Rahmen des Projektes MASON (Modulare Automatisierung mit Sicherheitsverantwortung im ÖPNV) die Voraussetzungen für den fahrerlosen Betrieb geschaffen werden.

Im Rahmen der Betriebsführungstechnik zur Erzielung eines rationellen Betriebsablaufes wurden die ersten BISON-Bausteine fertiggestellt und in den Verkehrsbetrieben erfolgreich eingeführt.

Auch in Zukunft werden der BMV und der BMFT bei übergreifenden Fragestellungen gemeinsam Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich Nahverkehr durchführen. Mit dem Ruf-Bus-Projekt und dem Busverkehrssystem Lübeck sind hier positive Erfahrungen gemacht worden. Schwerpunkte solcher Projekte sollen Themen im Bereich Nahverkehrsmanagement in Ballungsräumen sein.

Güterverkehr und Transportketten

Das gestiegene gesellschaftliche Bewußtsein für Umweltschutz und Ressourcenschonung, ebenso aber auch finanzielle Restriktionen, setzen dem weiteren Ausbau der Verkehrsinfrastruktur Grenzen. Gefordert sind einerseits größere Sicherheit, Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Produktivität im Güterverkehr, zum anderen Verbesserungen im Bereich der Organisation und Logistik sowie der Durchlässigkeit zwischen den Verkehrsträgern im Sinne kombinierter Verkehre.

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 „Strategieprogramm Kombinierter Verkehr" wird die zukünftige Rolle des Kombinierten Verkehrs in unserem Gütertransportsystem unter langfristigen Aspekten untersucht. Die Arbeiten stehen vor dem Abschluß. Mit der Entwicklung neuer Organisationsformen und angepaßter neuer Umschlagtechniken sollen im Projekt „Modellterminal" neue Wege zur verbesserten Effizienz und Wirtschaftlichkeit in Terminals des Kombinierten Verkehrs aufgezeigt werden. Erste Komponenten wurden im Bahnhof Rheine realisiert. Mit „CARGO 2000" verfolgt die Deutsche Bundesbahn das Ziel, auf neuer technologischer Basis

ein attraktives Leistungsangebot für den Kleingut- und Teilladungsverkehr zu entwickeln.

Der warenbegleitende Informationsfluß ist auch heute noch eine wesentliche Schwachstelle in der Logistik. Die Kooperationsmöglichkeiten mittelständischer Unternehmen sollen durch die Informations- und Kommunikationssysteme des Güterverkehrs LOG, INTAKT und ISIS gestärkt werden. Der Pilotbetrieb in allen Entwicklungen wurde erfolgreich aufgenommen.

Das Verbundvorhaben „Integrierte Materialflußsysteme (IMS)" zielt darauf ab, die innerbetriebliche Logistik weiterzuentwickeln und hier insbesondere im Verbund von kleinen und mittelständischen Unternehmen Innovationsimpulse zu geben. Die Phase I wurde erfolgreich abgeschlossen und mit der Phase II in 1989 begonnen.

Mit dem Schwerpunkt „Innovative Seehafentechnologien" soll die Entwicklung neuer Techniken und die Verbesserung der Kommunikationssysteme auch im Hafenbereich entscheidend vorangebracht werden. Nachdem bislang Entwicklungen für die Universalhäfen Bremen und Hamburg im Vordergrund standen, wurden inzwischen auch FuE-Vorhaben für die spezifischen Belange der Häfen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein begonnen.

Kraftfahrzeuge und Straßenverkehr

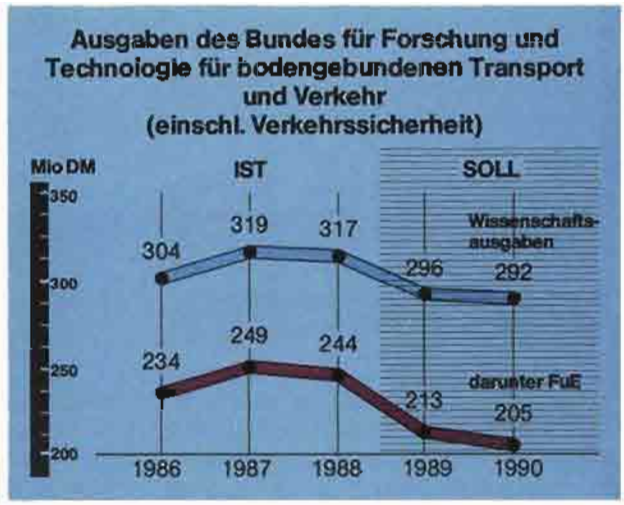
Prognosen bis zum Jahr 2000 zeigen, daß das Kraftfahrzeug auch in Zukunft ein bedeutsames Verkehrsmittel sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr darstellen und damit ein wesentlicher Faktor im Wirtschaftssystem bleiben wird. Während dessen Weiterentwicklung, auch hinsichtlich der Erfüllung von staatlichen Rahmendaten im Sinne des Gemeinwohls, vorrangig Sache der Industrie ist, gibt es im Bereich der Verkehrssicherheit, der Umweltbelastung und der Kraftstoffversorgung auch Aspekte, die die staatliche Vorsorge direkt berühren. In diesem Rahmen kommt auch eine Förderung ausgewählter Maßnahmen in Frage, vor allen Dingen solcher mit Grundlagencharakter.

Die Erprobung alternativer Energien für den Straßenverkehr umfaßt zukünftig auch die Überprüfung der Möglichkeiten, die sich aus nachwachsenden Rohstoffen ergeben. Die Versuchsprogramme mit Methanolkraftstoff und mit Fahrzeugen für den Wasserstoffbetrieb werden mit ausgewählten Fragestellungen fortgesetzt.

Zur grundlegenden Verbesserung der Verkehrssicherheit werden die Aktivitäten der europäischen Industrie und wissenschaftlichen Institute im EUREKA-Projekt PROMETHEUS unterstützt. Diese Aktivitäten umfassen auch Infrastrukturbereiche des 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 die FE-Aktivitäten auf dem Gebiet der Sicherheit von Nutzfahrzeugen, insbesondere von Fahrzeugen zum Transport gefährlicher Stoffe auf der Straße. Grundlagenuntersuchungen auf dem Gebiet des Crashverhaltens von Tankfahrzeugen gehören ebenso dazu wie die Weiterentwicklung einzelner Sicherheitskomponenten und deren Erprobung.



2.14 Geowissenschaften und Rohstoffsicherung (Förderbereich O)

Geowissenschaften, insbesondere Tiefbohrungen

Unsere Kenntnisse über die Erde haben in den letzten zwei Jahrzehnten 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 weiterhin 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 der Bundesrepublik Deutschland (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 fast 300 Wissenschaftler aus allen Disziplinen der Geowissenschaften, wie Geologie, Geophysik, Geochemie und Mineralogie, aber auch der Physik, Chemie und der Ingenieurwissenschaften, in etwa 100 Einzelprojekten die aus der Bohrung gewonnenen kristallinen Gesteine, Flüssigkeiten und Gase sowie das Umfeld der Bohrung.

Für die Durchführung des Programms wurde beim Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover die Projektgruppe KTB aufgebaut, der die wissenschaftliche, operative und technische Durchführung 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 1987 wurde mit dem Abteufen der KTB-Vorbohrung Oberpfalz begonnen. Die Pilotbohrung wurde nach 560 Bohrtagen (Anfang April 1989) bei 4 000,1 m erfolgreich abgeschlossen, nachdem die wissenschaftlichen und technischen Ziele voll erreicht wurden.

Die Ergebnisse dieser fast vollständig gekernten Bohrung fließen jetzt in die Planung der Hauptbohrung ein, die im Herbst 1990 beginnt und zunächst für eine Zielteufe von 10 000 m entsprechend einer Zieltemperatur von etwa 300 °C geplant ist, die Ende 1994 erreicht werden soll. Die technische Auslegung der Hauptbohrung läßt eine Vertiefung auf 12 000 m zu. Über die Möglichkeit einer Vertiefung soll 1993/94 anhand der bis dahin erzielten Ergebnisse entschieden werden.

Bis zum Beginn der Hauptbohrung steht die wissenschaftlich-technische Auswertung der Vorbohrung und der in ihrem unmittelbaren Umfeld durchgeführten geophysikalischen Experimente im Mittelpunkt der Arbeiten.

Das gewonnene Material wird in einem Feldlabor direkt an der Bohrung untersucht, während weiterführende Untersu chungen an Universitätsinstituten und anderen Forschungseinrichtungen durchgeführt werden. Mit einem umfangreichen Bohrlochmeßprogramm wurde das Gestein in der unmittelbaren Umgebung des Bohrlochs vermessen. In einem geophysikalischen Großexperiment im Rahmen des Projektes DEKORP wurde im 2. Halbjahr 1989 das weitere Umfeld der Bohrung seismisch untersucht.

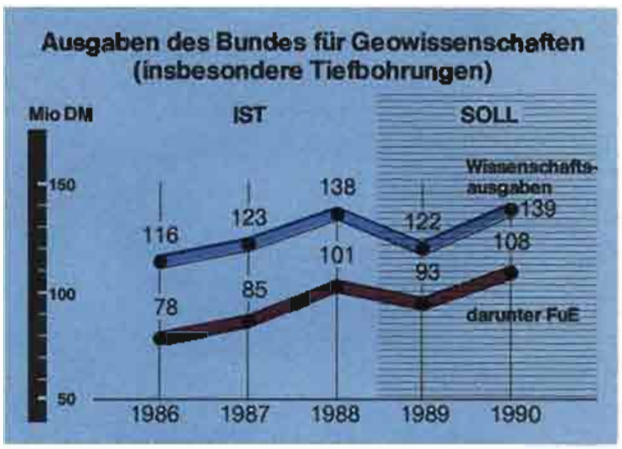
Bereits in der Vorbohrung wurde eine neue Bohrtechnik, eine Kombination von Erdöl- und Bergbaubohrtechnik, angewandt. Die Hauptbohrung wird in die Grenzbereiche der Bohrtechnik bei Temperaturen von etwa 300 °C vorstoßen. Zum Abteufen dieser Bohrung wird eine speziell entwickelte Bohranlage gebaut, um die große Bohrtiefe im Kristallin und die wissenschaftliche Probengewinnung zu erreichen. Entwicklungsarbeiten werden in enger Zusammenarbeit mit der deutschen Industrie durchgeführt. Technologischer Schwerpunkt ist die Entwicklung eines Senkrechtbohrsystems für große Bohrdurchmesser.

Das Deutsche Kontinentale Reflexionsseismische Programm (DEKORP)

Im Rahmen von DEKORP wird der Untergrund des deutschen Mittelgebirgsraumes bis zu ca. 40 km Tiefe systematisch geophysikalisch untersucht. Die umfangreichen seismischen Messungen für das KTB werden von der DEKORP-Organisation durchgeführt und bearbeitet in enger Abstimmung mit dem KTB.

1988 wurden gemeinsam mit dem vergleichbaren französischen Geophysikprojekt ECORS zwei Querprofile über den Oberrheintalgraben aufgenommen, um grundlegende neue Kenntnisse über die Entstehungsprozesse solcher Grabenstrukturen und über die Lage der Erdbebenherde in bezug auf den Krustenaufbau zu gewinnen. Ein Großexperiment „Integrierte Seismik Oberpfalz" in einer 20 x 20 km-Umgebung der KTB-Bohrung wurde sorgfältig vorbereitet und wird im 2. Halbjahr 1989 durchgeführt. Die Daten dieses Experimentes wer den die seismische Erkundung der kristallinen Erdkruste durch direkten Vergleich der physikalischen Beobachtungen mit den KTB-Bohrergebnissen auf eine solide neue Basis stellen.

Die Interpretation der beiden Profile links und rechts des Rheins, die in den vergangenen Jahren prozessiert und bearbeitet wurden, hat zu wesentlich verbesserten Vorstellungen über den Gebirgsbau der Erdkruste im Rheinischen Schiefergebirge geführt.



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 den nächsten Jahren auslaufen.

Mineralische Rohstoffe

Die Fördermaßnahmen des BMFT konzentrieren sich auf wenige ausgewählte Projekte zur Metallgewinnung. Sie zielen darauf ab, neue Verfahren der Aufbereitung von armen und komplexen Erzen vor allem in Zusammenarbeit mit Rohstoffländern zu entwikkeln und Sekundärrohstoffe wie z. B. Industrieabfälle zu verarbeiten. Dazu zählen auch marine Rohstoffe. Die Verfahren müssen den schwierigen Erzen und Rückständen angepaßt sein, mit hoher Produktivität arbeiten und den Umweltschutzbestimmungen gerecht werden. Beispielhaft ist ein Projekt zur Rückgewinnung von Edelmetallen aus verbrauchten Abgaskatalysatoren zu nennen. Die Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Leistungsfähigkeit des stark exportorientierten Anlagenbaus zu erhalten und die Spitzenstellung der deutschen metallurgischen Technik zu sichern.

Als internationaler Partner ist vor allem die VR China zu nennen. Weiterhin sind deutsche Forschungsstellen in erheblichem Umfang an dem EG-Forschungs- und Entwicklungsprogramm „Rohstoffe und Rückgewinnung" beteiligt. Eine Zusammenarbeit mit Partnern in der DDR wird demnächst aufgenommen.

Der BMWi 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.

Internationale Zusammenarbeit

Im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern fördert der Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) Vorhaben der Rohstofferkundung und -gewinnung. Hierzu gehören die Prospektion und Exploration von Lagerstätten, die rechnergestützte Verarbeitung von Labor- und Geländedaten, die Erstellung von Studien sowie bergbauliche und aufbereitungstechnische Maßnahmen. In zunehmendem Maße werden die lagerstättenkundlichen Untersuchungen durch Umweltverträglichkeitsprinzipien ergänzt.

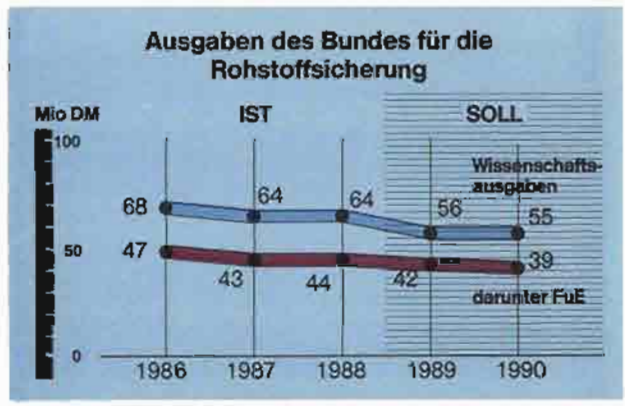
Geowissenschaftliche Institutionen, vor allem die nationalen Geologischen Dienste und Bergbaubehörden, werden bei der Erkundung und Entwicklung von Rohstoffen unterstützt.

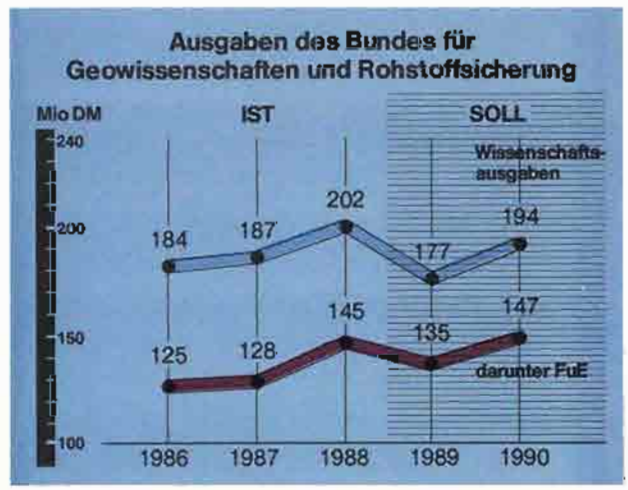
Methodische Grundlagen werden hierfür erarbeitet und im Rahmen des Know-how-Transfers den Fachkräften aus Entwicklungsländern zugänglich gemacht, z. B. isotopenchemische Untersuchungen für die Kohlenwasserstoffprospektion und aerogeophysikalische Messungen für die Erzprospektion oder Grundwassersuche.

Die Satellitenbildinterpretation gewinnt bei geowissenschaftlichen Projekten zunehmend an Bedeutung.

In den ariden und semiariden Entwicklungsländern werden hydrogeologische Forschungen durchgeführt, um die Grundwasservorräte und die Grundwasserumbildung berechnen zu können. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind Voraussetzung für eine angemessene, umweltverträgliche Grundwassernutzung.

Bei den meisten Vorhaben ist die fachliche und institutionelle Starkung der Partnerbehörden das wichtigste Ziel. Die Vermittlung von modernem Fachwissen spielt dabei eine besonders wichtige Rolle.





2.15 Raumordnung und Städtebau; Bauforschung (Förderbereich P)

Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen

Die Raumordnungs-, Städtebau- und Wohnungspolitik ist in besonderer Weise abhängig von allgemeinen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen. Vor allem wegen der unmittelbaren Bedeutung

für die Wohn- und Lebensverhältnisse der Bevölkerung, die Umwelt und die Entwicklungsmöglichkeiten in den Regionen ist eine breite Fundierung und Qualifizierung durch wissenschaftliche Politikberatung besonders wichtig. Diese Aufgabe wird angesichts der europäischen Integration immer wichtiger, zumal die Auswirkungen auf die raumstrukturellen und städtebaulichen Entwicklungen noch weitgehend unbekannt sind.

Forschung dient dem Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) als Entscheidungshilfe für seine Fachaufgaben (Ressortforschung). Dies geschieht zum einen durch die Vergabe von Forschungsprojekten (Auftragsforschung) und zum anderen durch angewandte Forschung im Rahmen des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus. Daneben erarbeiten die dem Bundesbauminister nachgeordnete Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (vgl. Teil V, Abschnitt 6.11.1) sowie einige institutionell geförderte Forschungseinrichtungen wissenschaftliche und informative Grundlagen für Ressortaufgaben in den Bereichen Raumordnung und Städtebau.

Aktuelle Forschungen umfassen:

- im Bereich der Raumordnung Fragen des Ausbaus einer leistungsfähigen Infrastruktur, der Sicherung und Funktionsfähigkeit der ländlichen Räume, der regionalen Arbeitsplatz- und Bevölkerungsentwicklung sowie nicht zuletzt der räumlichen Auswirkungen des EG-Binnenmarktes,
- im Bereich des Städtebaus Fragen der Bedeutung ökologischer Ziele und Maßnahmen, der Gewerbe- und Stadtentwicklung, der Nachbesserung von Großsiedlungen der 60er und 70er Jahre, der Entwicklung des Grundstücksmarktes und die Rechtstatsachenforschung zum Baugesetzbuch,
- im Bereich des Wohnungswesens Fragen der Struktur des Wohnungsbestandes und der dort stattfindenden Transaktionen, der aktuellen Entwicklungen auf den Wohnungsmärkten, der Funktion und Entwicklung des Sozialwohnungsbestandes, der Leistungsfähigkeit des Wohngeldes, der Probleme von Wohnungsumwandlungen und Zwangsversteigerungen und der Verbesserung der wohnungsstatistischen Grundlagen.

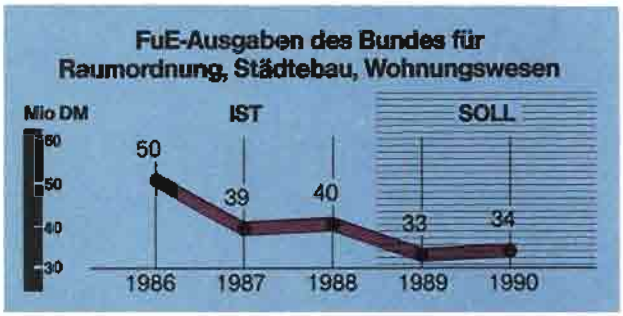
Experimenteller Wohnungs- und Städtebau

Das Forschungsprogramm „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau" nimmt — insbesondere mit seinen Modellvorhaben — als Programm der angewandten Ressortforschung unter den Forschungsinstrumenten des Bundesbauministers einen besonderen Platz ein. Sein experimenteller Ansatz, Entscheidungshilfen durch angewandte Forschung, durch die Erprobung innovativer Lösungen zu gewinnen, hat sich in der Wohnungs- und Städtebaupolitik der letzten Jahre bewährt.

Das Verfahren ist in Richtlinien geregelt, die auf der im Jahre 1987/88 erarbeiteten neuen Konzeption des Programms basieren. Wichtige aktuelle Forschungsfelder des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus sind:

- Stadtökologie und umweltgerechtes Bauen
- Städtebauliche Erneuerung von Dörfern und Ortsteilen
- Ältere Menschen und ihr Wohnquartier
- Städtebau und Verkehr
- Städtebau und Wirtschaft.

In den in der folgenden Graphik ausgewiesenen Bundesausgaben für Raumordnung, Städtebau und Wohnungswesen sind auch — geringere — Mittel des Bundesministers für Verkehr enthalten, mit denen verkehrswissenschaftliche Untersuchungen zu Raumordnungsfragen gefördert werden.



Bauforschung und -technik, Straßenbauforschung

Bauforschung und -technik

Die 1986/87 aus dem Rahmenprogramm '80 zur Innovationsbeschleunigung im Bauwesen noch verbliebenen Rest-Förderaktivitäten des BMFT laufen stetig aus. Sie galten der beschleunigten Praxiseinführung insbesondere Computer-gestützter Systeme zur Aufwandssenkung und Qualitätssteigerung bei Planung und Ausführung von Bauprojekten.

Zum jetzigen dominierenden Schwerpunkt der BMFT-Förderaktivitäten „Bauforschung und -technik" ausgeweitet wurden Untersuchungen der Entstehung und Eindämmung rapide zunehmender komplexer Materialschäden an erhaltenswerter historischer Bausubstanz.

Untersuchungen dieser Art sind grundsätzlich Daueraufgaben. Ihre Ergebnisse, die sich wandeln in Abhängigkeit von den sich ändernden Umweltbelastungen und Nutzungsgewohnheiten des Menschen, müssen — immer wieder aktualisiert — die Entscheidungsbasis bilden für „richtige" Dauerpflegemaßnahmen an unseren Baudenkmälern.

Die in der Bundesrepublik nach föderalistischen Regelungen organisierten Stellen der Denkmalpflegepraxis sind mehr als ausgelastet mit den eigentlichen Pflegemaßnahmen. Für ge zielte Grundlagenforschung sind Personal- und Laborkapazitäten dort nur unzureichend verfügbar.

Einschlägige Fachinstitute mit wissenschaftlich interdisziplinärer Ausrichtung auf Forschungen zur Erhaltung historischer Bausubstanz existierten zu Beginn

der BMFT-Förderaktivitäten praktisch nicht. Baustoffkundliche Untersuchungen befaßten sich vornehmlich mit modernen Neubaustoffen.

Der Versuch, die Erfahrungen mit Betonimprägnierstoffen zur Lösung von Problemen bei alten Natursteinen zu nutzen, gelang nur vereinzelt oder nicht dauerhaft. Die in diesen porösen mineralischen Materialien ablaufenden komplexen Zerfallsmechanismen waren weitestgehend unerforscht. BMFT-geförderte Untersuchungen zeigten erstmals eine bis dahin völlig unbeachtete Mitwirkung von Mikrobengesellschaften an der Materialzersetzung.

Aus der Vielfalt historischer Bausubstanzen wurde daher zuerst der Komplex „Natursteine, Mörtel und ihre Verbände" — beschränkt auf ca. 15 Gesteinsarten — gefördert. Einbezogen sind auch Materialpartien bzw. -prüfkörper, die mit verfügbaren Imprägnierungsstoffen zur Steinkonservierung behandelt wurden. Ihre Schutzwirkung ist in Dauerwirksamkeitsprüfungen zu untersuchen.

In Kooperation mit den zuständigen Stellen der Denkmalpflege hat der FuE-Verbund „Steinzerfall/-Konservierung" inzwischen in Freilandversuchen und in Labors sowie an realen Baudenkmälern mit Hilfe von zwei Labormobilen „vor Ort" mit Vergleichsuntersuchungen begonnen. Beispielhaft für die Alltagspraxis der Schadensdiagnose, Therapieplanung und -kontrolle sollen bis 1992/93 an ca. 40 Baudenkmälern der Bundesrepublik Pilotanwendung und Optimierung der jeweils notwendigen Erhaltungseingriffe abgeschlossen sein.

Darüber hinaus werden z. Z. kleinere interdisziplinäre FuE-Verbundprojekte für Schadenserkennung/-eindämmung in folgenden Bereichen eingerichtet:

- Holztragwerke und Ausfachungsmaterialien modern genutzter historischer Fachwerkbauten
- Standsicherheitskontrollen/-sanierungen von Baudenkmälern und ihren Gründungssystemen
- historische Glasfenster/-malereien
- Farbfassungen und Untergrundschichten historischer Wandmalereien.

Straßenbauforschung

Gesellschaftspolitisch veränderte Einstellungen zu einzelnen Verkehrsträgern, die Gewichtung des Straßenverkehrs in der Öffentlichkeit sowie auch die finanzielle Lage der öffentlichen Haushalte verlangen mehr Effizienz bei der Verwirklichung verkehrspolitischer Ziele, insbesondere verstärkten Umweltschutz, Verbesserung der Verkehrssicherheit und des Verkehrsablaufs sowie Verminderung des Reparaturaufwandes des Straßennetzes und seiner Bauwerke.

Wissenschaftliche Untersuchungen der straßenbau- und straßenverkehrstechnischen Forschung sowie brücken- und ingenieurbautechnische Forschung — auch ausgerichtet nach dem Bundesverkehrswegeplan (BVWP) — sollen die Verkehrspolitik durch Erarbeitung und Aufbereitung von Fachwissen unterstützen. Der technische und wissenschaftliche Bedarf ergibt sich aus der Fortentwicklung der Straßenbau-/Straßenverkehrstechnik und des konstruktiven Ingenieurbaues, der optimalen Nutzung der vorhandenen Ressourcen, des Umweltschutzes, der Erhaltung des vorhandenen Straßennetzes einschließlich seiner Bauwerke, der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und der Qualitätssicherung, der technischen Innovation und der Notwendigkeit, das nationale Qualitätsniveau der Bauprodukte und Bauweisen bei der Harmonisierung technischer Normen in der EG zu sichern und zu verbessern. Auch sind die Sicherheit und die Leistungsfähigkeit der Straßen im erheblichen Maße von der zweckgerechten verkehrstechnischen Straßeninfrastruktur abhängig.

Durch eine gezielte Planung und Koordinierung der Forschungsaktivitäten in mittelfristigen Jahres- und Schwerpunktprogrammen wird die straßenbau- und straßenverkehrstechnische sowie brücken- und ingenieurbautechnische Forschung mit den Zielen der Verkehrspolitik abgestimmt.

Schwerpunkte der Forschungsaktivitäten des BMV liegen z. Z. entsprechend den aktuellen verkehrspolitischen Zielsetzungen:

- im Bereich von Planung und Entwurf:
  - veränderte Grundlagen für den Straßenbedarf
  - Umweltschutz und Umweltverträglichkeit
  - Straßengestaltung in Ortsdurchfahrten
- im Bereich Straßenverkehrstechnik:
  - Auswirkungen neuer technischer Entwicklungen für die Verkehrssicherheit und die Verkehrsleistungen
  - Verkehrsbeeinflussung auf Fernstraßen
- im Bereich der Straßenbautechnik:
  - Qualitätssicherung und Weiterentwicklung von Baustoffen und Bauweisen mit Berücksichtigung der EG-Harmonisierung
  - Maßnahmen zur Optimierung der Straßenerhaltung
  - Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte
  - Rationalisierung von Straßenunterhaltung und Straßenbetrieb
- im Bereich Brücken- und Ingenieurbau:
  - Qualitätssicherung und Weiterentwicklung von Baustoffen, Bauweisen, Baukonstruktionen und Beanspruchungsmodellen mit Berücksichtigung der EG-Harmonisierung
  - Weiterentwicklung von Bauwerksprüfungen und Erhaltungsstrategien.

Die Ergebnisse der Untersuchungen dienen der Schaffung fachlicher Voraussetzungen für die effiziente Wahrnehmung der dem BMV vom Grundgesetz gestellten Aufgaben sowie der Verbesserung der Regelwerke zur bundeseinheitlichen Anwendung von

bauvorbereitenden, baudurchführenden und betrieblichen Maßnahmen im Fernstraßenbereich. Ferner ermöglichen sie die Nutzung des aktuellen technischen Wissensstandes bei der Wahrnehmung politischer Aufgaben. Zur effizienten Auswertung der Forschungsergebnisse und deren schneller Umsetzung in die Praxis werden kritische Schlußauswertungen nach praxisrelevanten Gesichtspunkten durchgeführt und die zu veranlassenden administrativen Maßnahmen festgelegt.

(Zur Straßenbauforschung vgl. auch Teil V, Abschnitt 6.8)

Harmonisierung europäischer Baubestimmungen

Im Rahmen der Ressortforschung des Bundesbauministers werden neben Projekten aus den Bereichen Raumordnung, Städtebau und Wohnungswesen auch Bauforschungsprojekte vergeben. Sie betreffen vor allem die Harmonisierung bautechnischer Normen auf EG-Ebene, die für Planung und Ausführung von Hochbautragwerken (Eurocodes) relevant sind.

Zu den zentralen Aufgaben bei ihren Bemühungen um die Schaffung eines einheitlichen europäischen Binnenmarktes rechnen der Rat und die Kommission der Europäischen Gemeinschaften die Errichtung eines europäischen Baumarktes. Grundlage für den Abbau technischer Handelshemmnisse im Baubereich bildet die EG-Richtlinie „Bauprodukte" vom 21. Dezember 1988. Bauprodukte aller Art sollen ungehindert auf dem Binnenmarkt der Gemeinschaft vermarktet und angewandt werden können. Einheitliche bautechnische Regeln sind das Hauptinstrumentarium für die Schaffung dieses Teilmarktes. Die Richtlinie formuliert dabei nur global und allgemein die Schutzziele, während die technischen Einzelheiten in harmonisierten europäischen Regeln festgelegt werden sollen, die von Fachleuten erarbeitet werden.

Der Deutsche Bundestag hat bereits in seinem Beschluß am 21. Januar 1988 den Bundesbauminister aufgefordert, alle notwendigen Voraussetzungen für eine reibungslose Umsetzung der Richtlinie zu schaffen und dafür zu sorgen, daß bei der Erarbeitung europäischer technischer Regeln der Sachverstand der einschlägigen technischen Fachkreise koordiniert, vorbereitet und eingebracht wird.

Zur Untermauerung der deutschen Verhandlungsposition auf europäischer Ebene werden dabei begleitende Forschungsarbeiten erforderlich.

Bauforschung auf dem Gebiet des Wohnungsbaues

Die vom BMBau aufgrund § 91 Abs. 1 Zweites Wohnungsbaugesetz geförderte Bauforschung und technische Entwicklung, insbesondere auf dem Gebiet des Wohnungsbaues, dienen dazu, Baukosten zu senken und Bauvorgänge zu rationalisieren. Das Bauforschungsprogramm wird jährlich durch eine Ausschreibung in der Fachwelt bekannt gemacht (Antragsforschung), in der die jeweiligen Forschungsschwerpunkte, die auch im Zusammenhang mit baupolitischen Erfordernissen stehen sollen, genannt sind. Die Projektanträge werden in den Fachgremien der Arbeitsgemeinschaft für Bauforschung, in der Bundesressorts, Länderressorts, wissenschaftlich-technische Vereinigungen sowie Wirtschaftsverbände vertreten sind, erörtert.

Aktuelle Schwerpunktthemen der Bauforschung auf dem Gebiet des Wohnungsbaues mit dem Ziel der Baukostensenkung und der Rationalisierung der Bauvorgänge sind vor allem:

- Fragen zur Begrenzung von Bauschäden und deren finanziellen Auswirkungen
- Fragen zum alten- und behindertengerechten Wohnungsbau
- Fragen zum gesunden Bauen und Wohnen
- Fragen zur Heizenergieeinsparung
- Fragen der Ressourceneinsparung beim Bauen
- Fragen des ökologischen Bauens.

Diese zweckgerichtete Förderung von Bauforschungsinitiativen von Hochschulen, Forschungsinstituten, Planern, Unternehmen und anderen soll innovative Entwicklungen im Bauwesen anstoßen und gleichzeitig die strukturellen Anpassungsprozesse in der Bauwirtschaft erleichtern. Die Ergebnisberichte der geförderten Forschungsarbeiten stehen über das Informationszentrum Raum und Bau der Fraunhofer-Gesellschaft in Stuttgart jedermann zur Verfügung.[1])

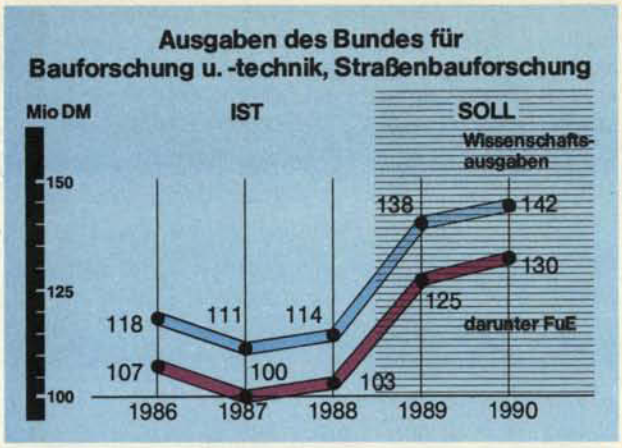
Baulicher Zivilschutz

Die Forschung im Bereich des baulichen Zivil- und Katastrophenschutzes ist ein eigenes Feld bautechnischer Forschung des BMBau. 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 und unter dynamischer Belastung
- Versuche zur Ermittlung der raumklimatischen Bedingungen im Klimalandbereich
- theoretische Untersuchungen über Katastrophenbeanspruchungen
- technisch-physikalische Grundlagenerprobungen.

In diesem Rahmen werden praktische Untersuchungen, Entwicklungen und Erprobungen 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 von Konzeptionen im Schutzraumbau.

[1]) Ausgewählte Ergebnisberichte werden in der Schriftenreihe des BMBau veröffentlicht.



2.16 Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich (Förderbereich Q)

Die ressortbezogene Forschung im Ernährungsbereich orientiert sich an den ernährungspolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung, die sich im wesentlichen wie folgt definieren lassen:

- Gewährleistung ernährungsphysiologisch optimaler sowie hygienisch einwandfreier Nahrungsgüter
- Verbesserung des Gebrauchs- und Genußwertes der Lebensmittel
- Vermeidung unerwünschter Stoffe, die durch Produktion, Be- und Verarbeitung sowie Handel, Lagerung und Transport in Lebensmittel gelangen
- Gewährleistung angemessener Verbraucherpreise
- Verbesserung der Stellung des Verbrauchers
- Verbesserung des Konsum- und Ernährungsverhaltens
- Versorgungssicherung für Krisen- und Notzeiten.

Diesen Zielen entsprechend befaßt sich die Ernährungsforschung insbesondere mit

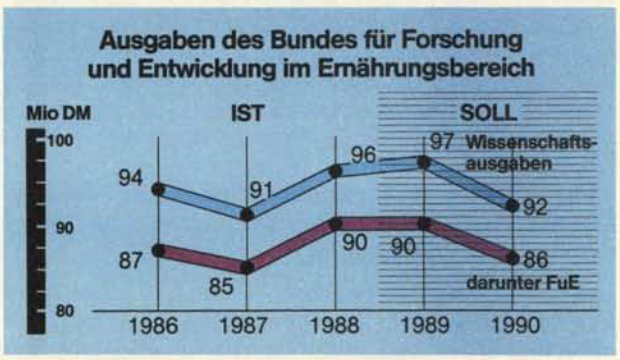
- der Entwicklung objektiver Kriterien und Normen zum Nähr-, Genuß- und Eignungswert von Lebensmitteln
- der ernährungsphysiologischen Bewertung von Lebensmitteln und ihren Inhaltsstoffen sowie von Zusatzstoffen und Verfahren
- Untersuchungen des Nährstoffbedarfs und der Stoffwechselvorgänge des Menschen
- Untersuchungen zu Gehalt und Verteilung unerwünschter Stoffe in Lebensmitteln sowie zur Vermeidung, Beseitigung oder Verminderung solcher Stoffe
- Untersuchungen zur Entwicklung neuer Produkte sowie von Verfahren zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in der Be- und Verarbeitung, bei Lagerung, Transport und Vermarktung
- Untersuchungen zur Verbesserung küchentechnischer Verfahren sowie zur Beurteilung verschiedener Verpflegungssysteme
- Untersuchungen über Verzehrs- und Ernährungsgewohnheiten und Entwicklung von Informationssystemen für eine bedarfsgerechte und kostengünstige Ernährung.

Die Ernährungsforschung hat ganz sicher dazu beigetragen, daß die Qualität der Lebensmittel einen hohen Standard erreicht hat und ihre gesundheitliche Unbedenklichkeit in einem nie gekannten Maße gewährleistet ist. Daran ändern auch hin und wieder auftretende Lebensmittelskandale nichts; sie sind zumeist auf unerlaubte Praktiken oder gar kriminelle Handlungen zurückzuführen.

Was nach wie vor zu wünschen übrig läßt, ist die (geschmackliche sensorische) Qualität mancher Lebensmittel. Hier müssen die Ernährungsforschung, aber auch die produktionsorientierte Agrarforschung noch erhebliche Anstrengungen unternehmen, um den Herstellern und Verarbeitern von Lebensmitteln Wege für eine kostengünstige Verbesserung aufzuzeigen.

Das bei weitem größte Problem ist die unausgewogene und nicht bedarfsgerechte Ernährung eines Großteils unserer Bevölkerung. Deshalb muß die Verbraucheraufklärung auf der Basis entsprechender Forschung und Beratung weiter intensiviert und optimiert werden.

Die Ernährungsforschung wird insbesondere von den Bundesministerien für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) und für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG), aber auch für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) gefördert und finanziert.



Instrumente der Forschungsförderung sind:

- Unterhaltung (institutionelle Finanzierung) folgender Einrichtungen (vgl. auch Teil V, Abschnitt 6.4)
  - BML:
    Bundesforschungsanstalt für Ernährung
    Bundesanstalt für Milchforschung
    Bundesanstalt für Fleischforschung
    Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung
    Bundesanstalt für Fettforschung
    Bundesforschungsanstalt für Fischerei
  - 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 BML, BMJFFG und BMZ.

2.17 Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei (Förderbereich R)

Aufgabe der Agrarforschung im Geschäftsbereich des BML ist es, der Bundesregierung wissenschaftliche Entscheidungshilfen zur Verfügung zu stellen und damit zugleich die wissenschaftlichen Erkenntnisse im Agrarbereich zum Nutzen der Allgemeinheit und der agrarpolitischen Zielgruppen (insbesondere Land- und Forstwirtschaft, Wein- und Gartenbau, Fischerei sowie Verbraucher) zu erweitern.

Die Rahmenbedingungen der Agrarforschung haben sich in den letzten Jahren wesentlich geändert. Angesichts der Probleme, die sich aus der Überschußsituation auf den Agrarmärkten, aus der sich verschlechternden Einkommenslage vieler Landwirte und aus den Belastungen unserer Umwelt ergeben, stehen nicht länger Forschungsbeiträge zur Produktionssteigerung im Mittelpunkt des Interesses, sondern Aktivitäten mit dem Ziel einer kostengünstigen und umweltverträglichen Agrarproduktion, die mit Erzeugnissen von hoher Qualität und gesundheitlicher Unbedenklichkeit aufwarten kann.

Um den neuen Anforderungen — auch in Anbetracht knapper finanzieller und personeller Ressourcen — gerecht werden zu können, wurde der gesamte Forschungsbereich des BML aus der Sicht der agrarpolitischen Aufgabenplanung mit dem Ziel überprüft, prioritäre und posterioritäre Forschungsfelder aufzuzeigen und danach die vordringlichen Bereiche zu Lasten nachrangiger Gebiete zu verstärken.

Als Ergebnis der im Frühsommer 1989 abgeschlossenen Überprüfung ergeben sich für die nächsten Jahre folgende Schwerpunktverlagerungen:

Verstärkt oder neu aufgebaut werden sollen die Bereiche

- Produktions- und Ökotoxikologie
- Sicherung und Erhaltung der Funktionsfähigkeit von Agrarökosystemen
- Erhaltung der Produktionsgrundlagen einschließlich Produktionsalternativen
- Biotechnologie/Gentechnik (einschließlich Technikfolgenabschätzung)
- Sammlung und Erhaltung pflanzengenetischer (einschließlich forstgenetischer) Ressourcen.

Reduziert oder umorientiert werden sollen die Bereiche

- Milcherzeugung
- Landtechnik
- Tierproduktion
- Pflanzliche Produktion
- Weinforschung
- Fischereiforschung.

Diese Neuausrichtung bestimmt auch den aus dem Agrarbericht der Bundesregierung abgeleiteten Forschungsrahmenplan des BML für die Jahre 1988 — 1991. Er besteht jetzt aus 12 Forschungsprogrammen. Gegenüber dem letzten Forschungsrahmenplan sind die beiden Programme „Produktions- und Verwendungsalternativen" (Nachwachsende Rohstoffe) und „Biotechnologie" hinzugekommen:

- Im Programm „Produktions- und Verwendungsalternativen" werden schwerpunktmäßig folgende Bereiche erforscht:
  - 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 geringerer Priorität, weil inzwischen bereits umfangreiche Forschungsergebnisse vorliegen — Ethanol.

- Die Forschungsaktivitäten im Programm „Biotechnologie" (vgl. hierzu auch Abschnitt 2.10) richten sich vor dem Hintergrund der allgemeinen agrarpolitischen Situation primär auf Kostensenkung und Verbesserung der Ertrags-Aufwands-Beziehungen aus, so etwa durch Möglichkeiten zur Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutz-, Dünge-, Tierarznei- und Futtermitteln. Ferner werden die qualitative Produktverbesserung und die Entwicklung von neuen Produkten für neue Märkte angestrebt. Hauptanwendungsfelder sind
  - ○ Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz
  - ○ Tiergesundheit und Tierzucht
  - ○ Be- und Verarbeitung land- und forstwirtschaftlicher Produkte einschließlich Rest- und Abfallstoffe
  - ○ Umwelt- und Verbraucherschutz
  - ○ Nutzung genetischer Ressourcen von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen.

  Darüber hinaus erfordern die noch weitgehend unbekannten, mit der Anwendung der Gentechnik möglicherweise verbundenen gesundheitlichen und ökologischen Risiken eine auf weite Bereiche ausgerichtete Sicherheitsforschung. Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Biotechnologie in der Agrar- und Ernährungswirtschaft können auch erhebliche Auswirkungen auf die Agrarmärkte und Agrarstrukturen zur Folge haben, für deren Abschätzung eine möglichst frühzeitig ansetzende sozio-ökonomische Begleitforschung notwendig ist.
- Innerhalb des Programms „Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen" wurden die ökologische Forschung sowie die Forschung für eine umweltverträgliche Land- und Forstwirtschaft verstärkt, ferner wurde das Teilprogramm „Sicherung pflanzengenetischer Ressourcen" neu aufgenommen.
  - ○ Die Sicherung pflanzengenetischer Ressourcen ist eine Aufgabe von zentraler Bedeutung. Sie trägt ganz wesentlich zur Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen bei, dient aber gleichzeitig auch den Interessen der Pflanzenzüchtung, die auf gesundes und artenreiches Ausgangsmaterial angewiesen ist. Zu den Sicherungsmaßnahmen gehören insbesondere die Sammlung, die Lagerung, die Evaluierung (d. h. die Charakterisierung und Bewertung) sowie die Vermehrung des genetischen Materials, die Erhaltung ganzer Pflanzen in Botanischen Gärten, in Reservaten, an natürlichen oder fremden Standorten, der Austausch und die Nutzbarmachung des Materials für die Pflanzenzüchtung sowie nicht zuletzt die Dokumentation und Information.

Die Förderung der Forschung im Agrarbereich erfolgt weiterhin instrumentell durch (vgl. auch Teil V, Abschnitt 6.4):

- 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.

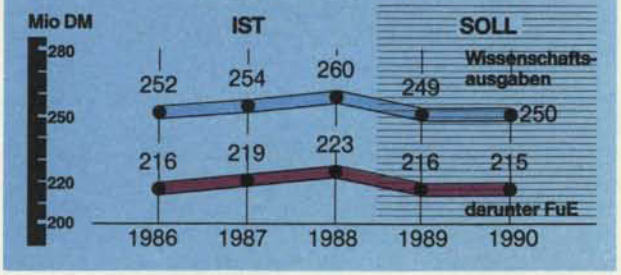
  im Geschäftsbereich des BMZ:
  - ○ 13 internationale Agrarforschungszentren im Rahmen der Weltbankberatungsgruppe für Internationale Agrarforschung
- die Finanzierung von Forschungsaufträgen.

Zur Förderung der Internationalen Agrarforschung hat der BMZ zwischen 1971 und 1988 einen Beitrag von insgesamt etwa 300 Mio DM (1988: 31,5 Mio DM) geleistet.

Die Internationale Agrarforschung setzt die entscheidenden Voraussetzungen 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 (vgl. auch Teil IV, Abschnitt 4.4), 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.

Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei



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 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. 91a und 91b 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.

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 genannten 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 (BIBB, vgl. im einzelnen Teil V, Abschnitt 6.13.1) 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. 91b GG im Rahmen der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung durchgeführt, ihre Kosten werden vom Bund in der Regel zur Hälfte getragen. Wirtschaftsmodellversuche werden gemäß § 6 Abs. 2 Nr. 1 d Berufsbildungsförderungsgesetz (BerBiFG) auf der Basis besonderer Förderrichtlinien des BMBW vom 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 (BIBB, vgl. Teil V, Abschnitt 6.13.1) und als Institute der Blauen Liste das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN) und die Pädagogische Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschulverbandes (PAS, Frankfurt/M.; vgl. Teil V, Kapitel 5). Der BMFT fördert das für die Bildungsforschung zuständige gleichnamige Max-Planck-Institut in Berlin (vgl. im einzelnen Teil V, Abschnitt 3.1).

Im Rahmen des Programms „Arbeit und Technik" (vgl. im einzelnen Teil II, Abschnitt 2.8) bilden die Qualifikationsforschung und die Berufsbildungsforschung im weiteren Sinne einen Schwerpunkt der Förderung.

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
- Informations-, Beratungs- und Stützmaßnahmen für Mädchen und Frauen, insbesondere zur Qualifizierung in technikorientierten Berufsbereichen.

Sicherung der Leistungsfähigkeit der Hochschulen

Durch Forschungsvorhaben sowie wissenschaftliche Tagungen sollen Erkenntnisse gewonnen werden, die für die Wahrnehmung der Zuständigkeiten des Bundes im tertiären Bereich des Bildungswesens von Bedeutung sind, insbesondere im Zusammenhang mit der Rahmenplanung und Rahmengesetzgebung. Hierzu gehören auch Untersuchungen zur neueren Geschichte der Hochschulen, soweit sie von überregionaler Bedeutung sind.

Veranschlagt sind Ausgaben (einschl. Entwicklung und Erprobung) insbesondere auf folgenden Gebieten:

- Neuordnung des tertiären Bereichs, insbesondere
  - Studienreform (Struktur des Studiensystems, Neuordnung einzelner Studiengänge, Hochschulzugang, Berufsfelder, Postgraduiertenstudien und wissenschaftliche Weiterbildung, Prüfungen im Hochschulbereich)
  - Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechniken
  - Grundsatzfragen der Hochschulorganisation und einzelner Aufgabenbereiche, Probleme einzelner Gruppen
- Quantitative Entwicklung im Hochschulbereich, regionales Angebot und Fächerstruktur, Nachfrage nach Studienplätzen, Nutzung der Hochschulen, Hochschulfinanzierung und Hochschulökonomie
- Organisation, Struktur und Situation der Forschung und des wissenschaftlichen Nachwuchses an Hochschulen, Fragen des Wissens- und Technologietransfers zwischen Hochschule und Wirtschaft
- Förderung der Differenzierung und des Wettbewerbs zwischen den Hochschulen, insbesondere spezielle Angebote
- Verbreitung der Studienbeteiligung von Frauen in den Bereichen Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften, Informatik
- Entwicklung von wissenschaftlichen Weiterbildungsangeboten zur Unterstützung der beruflichen Wiedereingliederung von Frauen
- Abbau von Benachteiligungen für Frauen im Bereich Wissenschaft und Forschung.

Ausbau der Weiterbildung

Die Bundesregierung fördert Projekte auf dem Gebiet der allgemeinen und beruflichen Weiterbildung. Schwerpunkte dieser Förderung sind die Entwicklung von neuen Weiterbildungsangeboten für besondere Zielgruppen oder für neue Sachgebiete 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 und Projektion des Arbeitskräfteangebots und der Arbeitskräftenachfrage nach den vom Bildungswesen vermittelten Ausbildungsqualifikationen sollen dazu beitragen, die Zugänge zum Beschäftigungssystem sowie die Beschäftigungschancen der Absolventen des Bildungswesens präziser zu erfassen.

Hierbei wird den Substitutionsvorgängen bei der Besetzung von Arbeitsplätzen durch Erwerbspersonen mit unterschiedlichen Ausbildungsniveaus wachsende Bedeutung zugemessen. Letzteres ist insbesondere wegen des raschen Strukturwandels der Wirtschaft und der mit ihm verbundenen Änderungen der Qualifikationsanforderungen notwendig.

Die Analysen und Projektionen des Arbeitskräfteangebots und der Arbeitskräftenachfrage dienen bildungspolitisch im wesentlichen dazu, günstige Voraussetzungen für einen möglichst reibungslosen Übergang des einzelnen in das Beschäftigungssystem zu schaffen und damit auch die Beschäftigungschancen zu sichern und zu verbessern.

Besondere Beachtung gilt dabei der Bildungs- und Berufsbiographie von Frauen.

Neue Technologien und Medien im Bildungswesen

Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken sind für das Bildungswesen als Gegenstand von Lernprozessen und als Mittel für die Gestaltung des Lehrens und Lernens sowie für die Informationsbeschaffung, -speicherung und -verbreitung von hoher Bedeutung.

Im Bereich dieses Schwerpunkts werden folgende Sachgebiete bearbeitet:

- Neue Informationstechniken einschließlich Anwendungen der Mikroelektronik; sie verlangen 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; Untersuchung der sinnvollen Verwendbarkeit von Medien in Bildungsprozessen und Entwicklung beispielhafter Medienangebote

- Medienerziehung von Kindern und Jugendlichen zu einem vernünftigen Umgang mit den Angeboten der Medien; Leseförderung, Leseerziehung
- 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
- Verbesserung der Bildungsangebote im Bereich der Informationstechnologie zur gezielten Unterstützung von Mädchen und Frauen zum Abbau bestehender Erfahrungs- und Handlungsdefizite.

Begabtenförderung

Auf der Grundlage des bildungspolitischen Ziels, jedem eine seiner Begabung und seinen Fähigkeiten gemäße Förderung zu ermöglichen, hat der BMBW seine Aktivitäten auf dem Gebiet der Begabtenförderung bei Anwendung eines offenen und flexiblen Begabungsbegriffs auf drei Förderkonzepte konzentriert:

- An den inzwischen 11 bundesweiten Leistungswettbewerben (u. a. „Jugend forscht", „Fremdsprachen", „Mathematik") nehmen jährlich mehr als 100 000 Jugendliche teil.
- Im Herbst 1988 wurde die erste Schülerakademie veranstaltet. Zusätzlich erweisen sich zahlreiche außerschulische Förderkurse und Förderangebote als besonders geeignet, begabte Schüler zu fördern. Sie dienen auch der Überprüfung und Weiterentwicklung von Auswahlverfahren und inhaltlichen Angeboten.
- Die Erprobung von Beratungsformen bildet den dritten Schwerpunkt der Förderung. Die offenen Fragen zur Identifizierung von Hochbegabung werden in umsetzungsorientierten Forschungsvorhaben untersucht. Besondere Schwerpunkte wurden hier im Bereich der „technischen Kreativität" und der Frage der zu geringen Teilnahme der Mädchen an naturwissenschaftlich/technischen Wettbewerben und Förderangeboten gesetzt.

Um dem erheblichen Bedarf an Sachinformation zur Begabtenförderung nachzukommen, wurde 1988 mit der Entwicklung und Erprobung einer zentralen *Informationsstelle zur Begabtenförderung* begonnen. Nach erfolgreicher Beendigung der Anlaufphase wird eine deutliche Verbesserung der informellen Infrastruktur im Bereich der Begabtenförderung erreicht sein.

Der BMBW beabsichtigt, besonders Begabte im Bereich der beruflichen Bildung in Zukunft in ähnlicher Weise wie im Hochschulbereich verstärkt zu fördern.

Die bewährte Förderung von besonders begabten und befähigten Studierenden wird fortgeführt und mit einem Ausbauschwerpunkt im Fachhochschulbereich verstärkt sowie durch einschlägige Forschungsvorhaben ergänzt.

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
- Analyse und Konzeption von Modellen praxisorientierter Umsetzung von Umweltforschung und Umweltbildung
- 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)
- Berücksichtigung der besonderen Belange ausländischer Mädchen und Frauen
- Bildungsangebote zur Förderung der Integration von Aussiedlern
- 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

- Maßnahmen zur Nachqualifizierung und Umschulung für Frauen ohne bzw. ohne auf dem Arbeitsmarkt verwertbare Berufsqualifikation
- 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 im Bereich Wissenschaft und Forschung
- Verbesserung der beruflichen Weiterbildung/Aufstiegschancen für Frauen
- verstärkte Berücksichtigung der besonderen Belange weiblicher Bildungs-, Berufs- und Lebensbiographien in allen Bereichen des Bildungswesens.

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 kulturellen Angebotes im Bildungswesen, die Entwicklung kulturpolitisch 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 Schwerpunktes werden z. B. die folgenden Sachgebiete im Rahmen von Modellversuchen, Forschungsvorhaben und Expertentagungen bearbeitet:

- Ausbildung und Beruf der Künstler, Chancengleichheit der Künstlerin
- Verbesserung der kulturellen Bildung
- freie kulturelle Bildungsarbeit, studentische Kulturarbeit
- Auswirkungen technologischer Entwicklungen auf die künstlerische und kulturelle Entwicklung
- kulturelle Weiterbildung, insbesondere Kulturmanagement
- kulturwissenschaftliche Grunddaten und -informationen.

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
- Übergänge im Bildungswesen. Sie bilden zusammen mit den Bildungsverläufen das Grundgerüst für das Qualifikationsgefüge der Bevölkerung
- Beratung im Bildungswesen
- Situation von Mädchen und Frauen in den verschiedenen Bereichen des Bildungswesens.

Bei der internationalen Zusammenarbeit in der Bildungs- und Berufsbildungsforschung werden vom Europarat, von der OECD und von der EG Projekte in internationaler Kooperation gefördert. Der Aufbau eines europäischen Dokumentations- und Informationssystems für das Bildungswesen geht voran. 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.

Ausgaben des Bundes für Bildungs- und Berufsbildungsforschung

2.19 Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen (Förderbereich T)

Ein Schwerpunkt der Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesregierung ist die Verbesserung der Innovationsfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen. In Teil I (Kapitel 9) findet sich eine geschlossene Darstellung der FuE-Förderung in kleinen und mittleren Unternehmen. Im Förderbereich T werden insbesondere die indirekten Fördermaßnahmen näher beschrieben. Diese Maßnahmen zielen vor allem darauf ab, den Ausbau der unternehmensinternen FuE in kleinen und mittleren Unternehmen voranzutreiben, die Zusammenarbeit zwischen mittelständischer Wirtschaft und der Wissenschaft zu verbessern und technologieorientierte Unternehmensgründungen zu stimulieren.

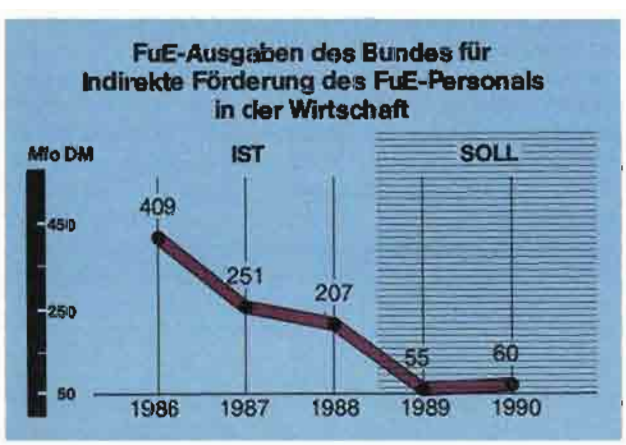
Die Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen

werden im Förderbereich T nur z. T. erfaßt, da die indirekt-spezifischen BMFT-Programme, die Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen im Rahmen der fachprogrammbezogenen Projektförderung des BMFT sowie der Aufbau von Zentren für Information und Beratung in neuen Technologiefeldern (Demonstrationszentren) durch den BMFT (vgl. hierzu die Ausführungen zu den einzelnen Förderbereichen in Teil I) hier nicht enthalten sind.

Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft

Das 1979 ins Leben gerufene und von vornherein befristete Personalkostenzuschuß-Programm des BMWi ist inzwischen ausgelaufen. Die Forschungspersonal-Zuwachsförderung (BMFT), bei der Zuschüsse für in der Zeit vom 1. September 1984 bis 31. Dezember 1987 neu eingestelltes FuE-Personal beantragt werden konnten, wird wie geplant abgewickelt (letzte Antragsrunde war 1989). Beide Programme haben eine positive Entwicklung in großer Breite erfolgreich angestoßen. Sie haben insbesondere dazu beigetragen, daß die FuE-Kapazitäten in mittelständischen Unternehmen erheblich ausgeweitet wurden. Fast 20 000 kleine und mittlere Unternehmen erhielten allein aus dem Personalkostenzuschuß-Programm des BMWi zwischen 1979 und 1987 rd. 3,3 Mrd DM.

Die wissenschaftliche Begleitforschung belegt, daß die erwünschte allgemeine Ausweitung von FuE in kleinen und mittleren Unternehmen inzwischen stattgefunden hat. Die Unternehmen, die Zuschüsse aus dem Programm zur Förderung des Forschungs- und Entwicklungspersonals erhalten haben, erhöhten zwischen 1980 und 1987 die Zahl ihrer ausschließlich in Forschung und Entwicklung beschäftigten Personen im Durchschnitt von 2,7 auf 4,4, also um 63 %. Die Zahl der teilweise in FuE Beschäftigten stieg durchschnittlich von 4,6 auf 6,4 Personen, d. h. um 39 %. Hinzu kommen rd. 20 000 Personen, deren Neueinstellung im FuE-Bereich in den Jahren 1985 bis 1988 durch die Forschungspersonal-Zuwachsförderung begünstigt wurde. Mit der auf den Ausbau der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten gerichteten Forschungspersonal-Zuwachsförderung wurde es vor allem technologieintensiven, wachstums- und exportstarken mittelständischen Unternehmen erleichtert, sich neue Technologiefelder zu erschließen. 1990 erhalten diese Unternehmen noch 60 Mio DM aus der Forschungspersonal-Zuwachsförderung des BMFT.



Kleine und mittlere Unternehmen werden auch zukünftig darauf zu achten haben, daß sie über eine leistungsfähige interne FuE verfügen. Aufgabe der Forschungs- und Technologiepolitik ist es, zu prüfen, inwieweit die Unternehmen die dafür notwendigen Bedingungen vorfinden, und inwieweit diese zu verbessern sind.

Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers

Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft

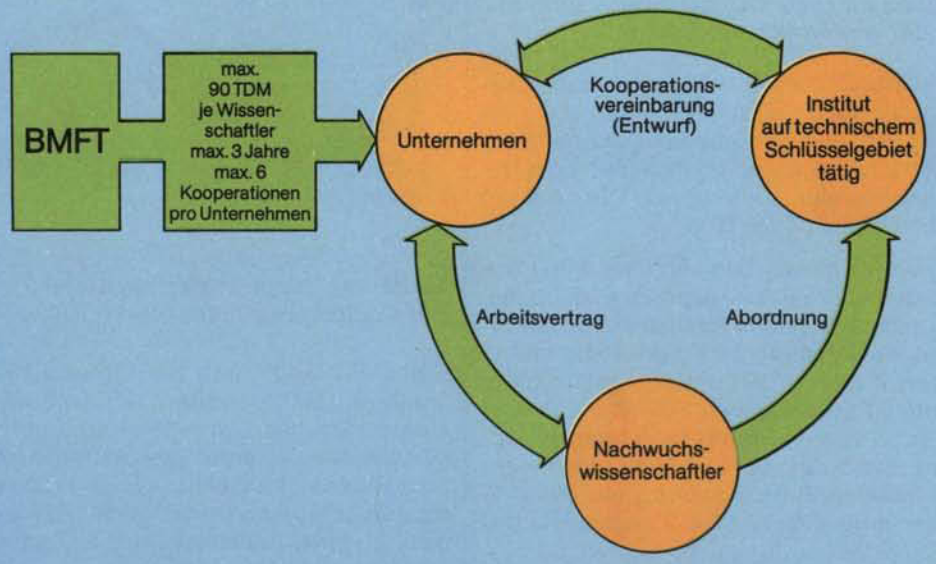
Ziel der Fördermaßnahme „Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft" ist es, den Technologietransfer „über Köpfe" zu stärken und dadurch Brücken zwischen Wissenschaft und vor allem der mittelständischen Wirtschaft zu schlagen, damit neue wissenschaftliche Erkenntnisse schnell und effizient für industrielle Innovationen nutzbar gemacht werden können.

Unternehmen können aus diesem Programm einen degressiv gestalteten, pauschalen Zuschuß (von max. 90 000 DM) durch den BMFT erhalten, wenn sie Nachwuchswissenschaftler für eine bestimmte Frist (max. 3 Jahre) an Forschungseinrichtungen zur Durchführung von unternehmensbezogener Forschung und Entwicklung entsenden (s. Schaubild II 5). Hierdurch soll die befristete Entsendung von Wissenschaftlern aus der Industrie in Forschungseinrichtungen als Modell für die Wirtschaft interessant werden, damit die Bereiche Wissenschaft und Wirtschaft offener und durchlässiger werden.

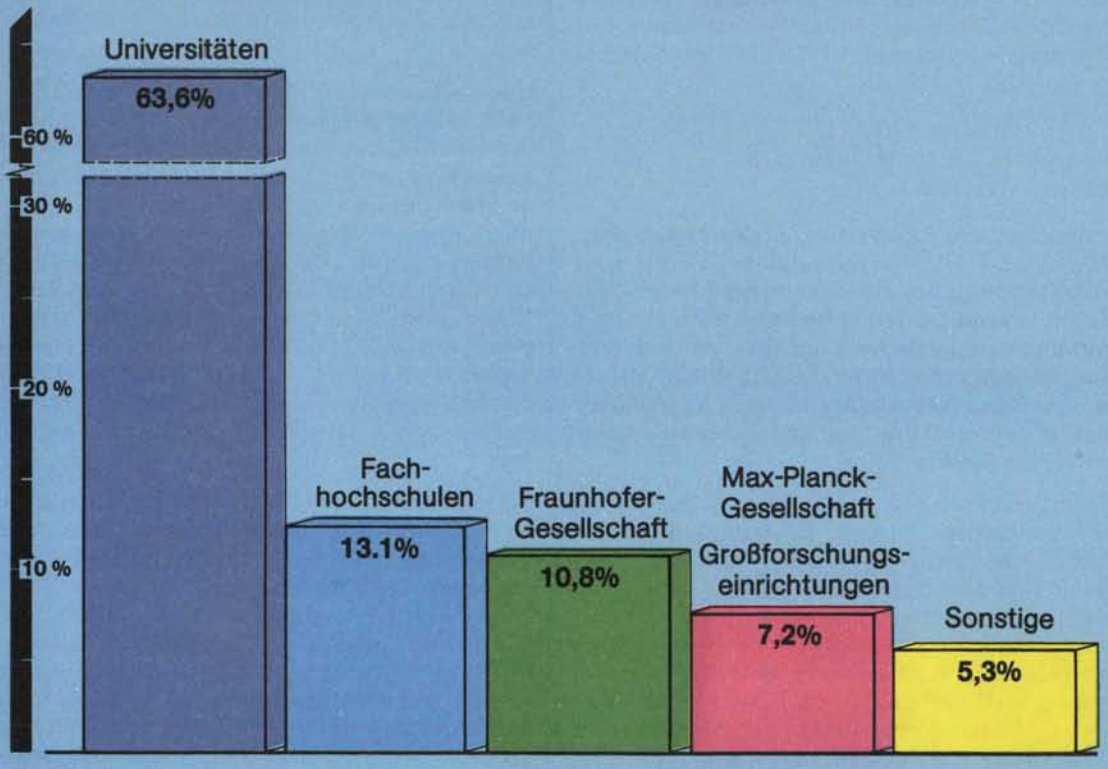
Die Förderung nutzen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen. Mehr als zwei Drittel der Förderungen gehen an Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten. Vielfach wurde die Förderung zum Einstieg in ein neues Technologiefeld genutzt. Gut zwei Fünftel der Kooperationen erfolgen auf dem Gebiet der Informationstechnik, rd. 10 % 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 (s. Schaubild). Angesichts der nach wie vor bestehenden Barrieren zwischen mittelständischer Wirtschaft und Wissenschaft sowie der — in der wissenschaftlichen Begleitforschung festgestellten — positiven Erfahrungen mit der Fördermaßnahme hat die Bundesregierung deren Verlängerung bis Ende 1991 beschlossen. Dabei wurde die Mehrfachförderung auf max. 6 Fälle je Unternehmen begrenzt, um die Anstoßwirkung zu steigern. Gleichzeitig wurde ein zusätzlicher Anreiz geschaffen, zur Vorbereitung von Forschungskooperationen Datenbankrecherchen durchzuführen.

Fördermaßnahme Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft

Entsendung von Industriepersonal in öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen



Bewilligte Vorhaben nach Forschungseinrichtungen*



*Stand: 1153 bewilligte Vorhaben am 31.12.1989

Quelle: BMFT

BMFT
Faktenbericht 1990

Bisher wurden seit 1984 rd. 1 100 Bewilligungen für Forschungskooperationen ausgesprochen. Die Unternehmen erhielten rd. 100 Mio DM an Fördermitteln bewilligt, wobei sie selbst über 250 Mio DM an eigenen Mitteln für die Forschungskooperationen aufwandten. 1990 hat der BMFT für die Förderung von Forschungskooperationen zwischen mittelständischer Wirtschaft und Wissenschaft rd. 21 Mio DM vorgesehen ...

Auftragsforschung und -entwicklung für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft

Im Februar 1984 wurde die seit 1978 bestehende Maßnahme zur Förderung von Unternehmen, die Forschungs- und Entwicklungsaufträge an externe Dritte vergeben, erheblich ausgeweitet. Die Summe der bewilligten Fördermittel wuchs von 14 Mio DM im Jahre 1983 auf 66 Mio DM im Jahre 1988.

Die Förderung wurde inzwischen von über 5 000 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 900 Mio DM ausgelöst hat.

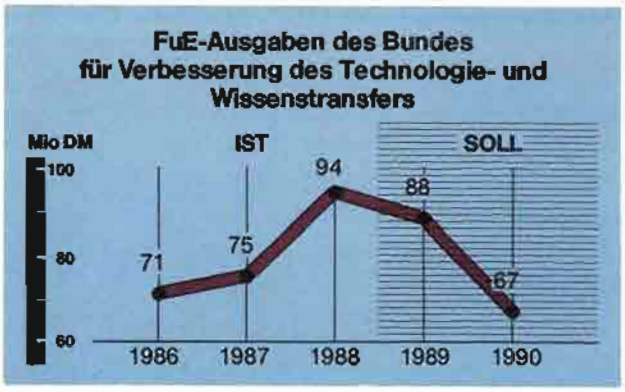
Eine Änderung der Förderung ab 1988 trägt dem Rechnung und konzentriert die Förderung auf bisher noch nicht erreichte Unternehmen und auf die Intensivierung des Technologietransfers zwischen Forschungseinrichtungen und KMU bei der externen Auftragsvergabe.

Modellvorhaben zur Verbesserung des Technologietransfers

Kleine und mittlere Unternehmen des Handwerks, des Handels und des produzierenden Gewerbes haben strukturbedingt besondere Schwierigkeiten, sich technisches Wissen zu beschaffen und es in Produkt- und Verfahrensinnovationen umzusetzen. Andererseits sind aber gerade sie in starkem Maße auf die Nutzung externen technischen Wissens angewiesen, weil sie eigene Forschung und Entwicklung zumeist nicht betreiben können.

Um kleinen und mittleren Unternehmen die Nutzung externen technischen Wissens in stärkerem Umfang als bisher zu ermöglichen, sind daher Verbesserungen des Technologietransfers bei Erzeugern, Mittlern und Nachfragern technischer Informationen erforderlich. Zu diesem Zweck fördert der BMWi Modellvorhaben, die dazu beitragen, Aufbereitung, Bereitstellung, Bearbeitung und Umsetzung technischen Wissens zu verbessern. Unternehmensübergreifende Ansätze, die auf eine Stärkung der technologischen Infrastruktur abzielen, werden bevorzugt. Projekte, die geeignet sind, die Transferbedingungen in strukturschwachen Gebieten und Regionen mit strukturellen Anpassungsproblemen zu verbessern, sind von besonderem Interesse.

Der BMWi hat hierfür im Jahr 1990 7 Mio DM vorgesehen. Hierin sind 2 Mio DM enthalten, die der Leistungssteigerung des deutschen Patentinformationswesens dienen.



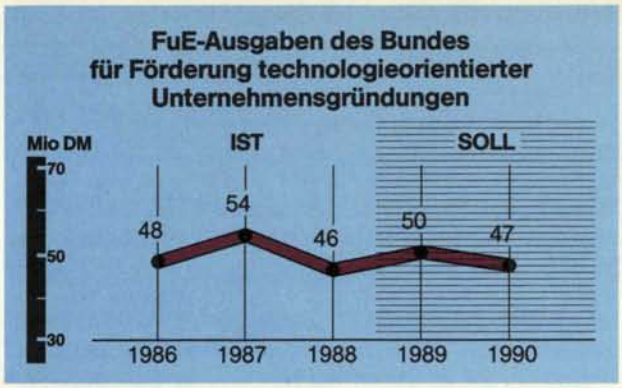
Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen (TOU)

Die Bundesregierung hat diesen Modellversuch im Sommer 1983 gestartet, um technologieorientierte Unternehmensgründungen und junge Unternehmen besonders zu fördern. Ziel des Versuchs war es, herauszufinden, mit welchen Förderinstrumenten derartige Unternehmen bestmöglich gefördert werden können, um privates Risikokapital zu Engagements in solchen Firmen anzuregen.

Bis 30. Juni 1989 wurden in den verschiedenen Phasen des Modellversuchs 433 Unternehmen und Unternehmenskonzepte mit insgesamt 308 Mio DM gefördert.

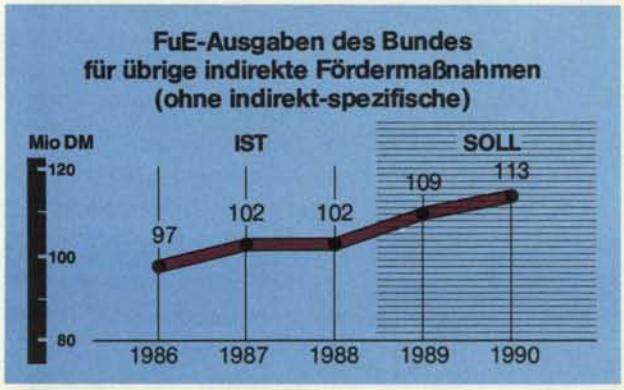
Die Antragsfrist für den Modellversuch TOU endete 1988. Als wichtigstes Ergebnis ist festzuhalten, daß die Mobilisierung von privatem Risikokapital, insbesondere in der FuE-Phase, nur unzureichend gelungen ist. Dies war auch das Resultat eines Gutachtens unabhängiger Experten; sie haben Fortsetzung der Förderung von jungen Technologie-Unternehmen empfohlen. Dabei sollten die bisherigen Instrumente Zuwendungen und Bürgschaften durch Beteiligungen ersetzt werden. Aus diesen Gründen hat die Bundesregierung am 1. Juli 1989 einen zweiten Modellversuch gestartet mit dem Ziel, bis 1994 die Bereitstellung von 300 Mio DM Beteiligungskapital anzuregen.

Bei dem neuen Modellversuch geht es nicht mehr einfach darum, für weitere 6 Jahre ca. 300 jungen Technologie-Unternehmen eine Finanzierung zukommen zu lassen, die vom Risikokapitalmarkt z. Z. nicht geleistet wird. Vielmehr muß vor allem das Engagement von Risikokapitalgebern bei jungen Technologieunternehmen erhöht werden. Die Bundesregierung erwartet, daß die Risiken eines frühzeitigen Engagements für Beteiligungsgeber tragbar werden, wenn sie Gelegenheit gehabt haben, optimale Betreuungsstrategien zu entwickeln. Ziel des Modellversuchs ist es daher, die Entwicklung eines Risikokapitalmarktes anzuregen, der sich auch bei der Finanzierung von jungen Technologie-Unternehmen später weitgehend ohne staatliche Hilfen trägt.



Übrige indirekte Fördermaßnahmen

Die Angaben in der folgenden Graphik beziehen sich auf die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forchungsvereinigungen (AIF). Nähere Erläuterungen hierzu siehe Teil V, Abschnitt 2.6.



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 BMWi — z. T. in Kooperation mit den Ländern — diese Zielsetzung durch Zuwendungen an das Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft e. V. (RKW).

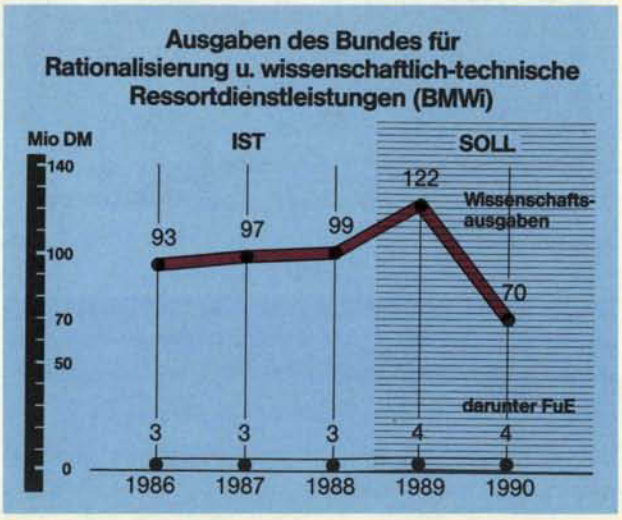
Mit diesen und ähnlichen Hilfen werden Unternehmensberatungen, Informations- und Schulungsveranstaltungen, Untersuchungen wirtschaftlicher, technischer, arbeits- und sozialwissenschaftlicher Art sowie Umsetzung von Rationalisierungserkenntnissen gefördert.

Darüber hinaus trägt der BMWi 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 (PTB) und
- der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

zur Verfügung gestellt (vgl. auch Teil V, Abschnitte 6.3.1 und 6.3.3).

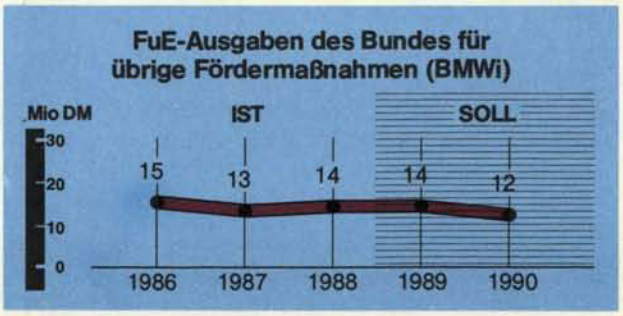


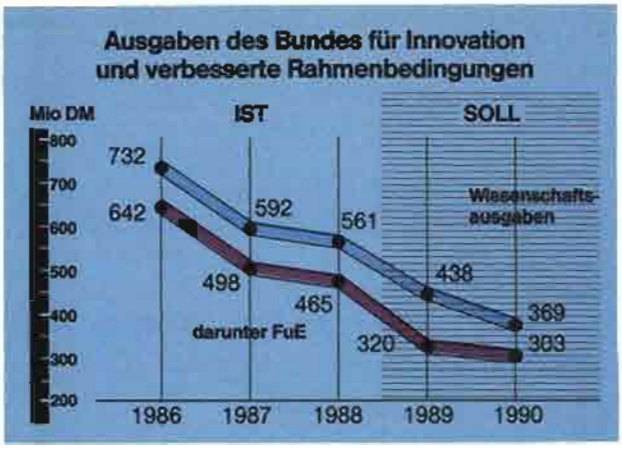
Übrige Fördermaßnahmen (BMWi)

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 rd. 80 % der Fördermittel auf die Wirtschaftszweige Elektrotechnik, Feinmechanik/Optik sowie Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau.

Von 1969 bis 1988 wurden 833 Produkt- und Verfahrensentwicklungen mit insgesamt rd. 131 Mio DM gefördert. Dadurch wurden zusätzliche Eigenleistungen der mittelständischen Berliner Wirtschaft in Höhe von rd. 180 Mio DM mobilisiert. Im Bundeshaushalt 1990 sind 6,0 Mio DM vorgesehen. Mit der Einstellung eines jährlichen Betrages in gleicher Höhe in die mittelfristige Finanzplanung bis 1993 hat die Bundesregierung zu erkennen gegeben, daß diese Fördermaßnahme fortgeführt werden soll. Gleichzeitig wurde ein neues Förderkonzept entwickelt, das insbesondere eine betonte Förderung von Schlüsseltechnologien und der Verbundforschung sowie eine Konzentration der Mittel auf kleine Unternehmen vorsieht. Die neuen Richtlinien sollen sobald wie möglich in Kraft treten.





2.20 Fachinformation (Förderbereich U)

Die Bundesregierung hat ihre marktorientierte Fachinformationspolitik mit der Zielsetzung fortgesetzt

- die Produktion und das Angebot wissenschaftlicher und technischer sowie ressortspezifischer Information weiterzuentwickeln und zu stärken
- die Nutzung von Fachinformation in Wissenschaft, Wirtschaft, Staat und Gesellschaft zu erhöhen
- Forschung und Entwicklung sowie Aus- und Weiterbildung für die Fachinformation zu verbessern
- die europäische und internationale Zusammenarbeit bei Produktion und Angebot von Fachinformation zu intensivieren, die Rahmenbedingungen des Fachinformationsmarktes zu verbessern und den ungehinderten Zugang zum weltweiten Fachinformationsmarkt zu sichern.

Produktion und Angebot elektronischer Fachinformation

Wissenschaftliche und technische Fachinformation

Die wichtige Weltmarktposition der deutschen Chemieinformation konnte durch das öffentliche Angebot der Faktenbank BEILSTEIN ONLINE wesentlich gestärkt werden. Aus dem traditionsreichen Frankfurter Handbuch für organische Chemie mit z. Z. 350 Bänden stehen seit Frühjahr 1989 bewertete Fakteninformationen über 1,7 Mio Substanzen über das wissenschaftlich-technische Informationsverbundnetz STN International zur Verfügung (s. unten S. 170). Auch das umfangreiche Gmelin-Handbuch der anorganischen Chemie wird auf elektronische Medien umgestellt.

Auf der Basis des gedruckten Informationsdienstes ChemInform ist beim Fachinformationszentrum Chemie in Berlin unter Beteiligung der Industrie die Produktion einer Reaktionendatenbank angelaufen. Ebenfalls zusammen mit der Industrie sowie einem Verlag wurde mit dem Aufbau eines integrierten Spektren-Struktur-Systems begonnen.

Eine neue internationale Datenbank COMPUSCIENCE über Informatik und Computertechnik ist seit Juni 1989 beim Fachinformationszentrum Karlsruhe mit zunächst 100 000 Literaturhinweisen verfügbar, darunter die gesamte deutschsprachige Literatur seit 1972.

Die industriepolitisch bedeutungsvollen deutschen Patentdatenbanken PATDPA und PATOS mit vielfältigen neuen Erschließungsmöglichkeiten von Patentveröffentlichungen des Deutschen Patentamtes wurden ergänzt durch die Datenbank PATGRAPH. Sie enthält 120 000 Grafiken als Patentzeichnungen, chemische Strukturen und komplexe mathematische Formeln der Titelseiten deutscher Patent-Offenlegungsschriften. Informationstechnisch wurde hiermit erstmals die kombinierte Speicherung sowie das Retrieval von Text und Grafik in einer umfangreichen Datenbank realisiert.

Der fachliche Schwerpunkt der Förderung durch den BMWi lag bei Literaturhinweis- und Faktendatenbanken in den Bereichen Technik, Werkstoffe, Rohstoffe und Wirtschaftsinformationen im engeren Sinn, wobei die Durchführung der Projekte in enger Zusammenarbeit mit Hochschulen, Forschungsinstituten und technisch-wissenschaftlichen Einrichtungen der Wirtschaft erfolgte, die im Rahmen ihrer Möglichkeiten zur Mitfinanzierung herangezogen wurden. Im einzelnen wurden folgende Aufbauvorhaben gefördert:

- Informationsdatenbanken im Bereich Technik und technische Regeln des In- und Auslands (allgemeine Ingenieurwissenschaft, Maschinenbau, Feinwerktechnik, Elektrotechnik; Normen und Normenerschließung zur direkten Anwendung in rechnergestützten Konstruktions- und Fertigungsprozessen)
- Literaturhinweis- und Faktendatenbanken im Bereich Werkstoffe (Fachinformationszentrum (FIZ) Werkstoffe e. V., Datenbank mit Werkstoffwerten für die numerische Simulation heterogener Produktionsprozesse, Werkzeugdatenbanken und deren Kooperation)
- eine Wirtschaftsdatenbank der wissenschaftlichen Forschungsinstitute sowie eine Rohstoffdatenbank.

Insbesondere unter dem Aspekt der Zugangsverbesserung für kleine und mittlere Unternehmen zu Faktendatenbanken förderte der BMWi Projekte mit übergreifendem Inhalt (Informationsdatenbanken für das Handwerk, Entwicklung von Nachweisen und Bestellsystemen in einzelnen Branchen für mittelständische Produktions- und Handelsunternehmen, Werkstoffdatenbanken).

Die Gründung der Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (GESIS) ermöglichte ein einheitliches Daten- und Serviceangebot der deutschen Sozialforschung an Nutzer in Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung, intensivierte die wissenschaftliche Zusammenarbeit und unterstützte die zunehmenden internationalen Kooperationen. GESIS faßte sozialwissenschaftliche Infrastruktureinrichtungen für Methoden- und Datenforschung an den Standorten Mannheim, Bonn und Köln mit rd. 100 Mitarbeitern zusammen.

Ressortspezifische Fachinformation

Im Rahmen der Weiterentwicklung des Fachinformationssystems Ernährung, Land- und Forstwirtschaft wurde von der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein ein mit Bundesmitteln anfinanziertes Marktinformationssystem für Landwirte entwickelt. Über Bildschirmtext geben inzwischen über 1 000 Landwirte die erzielten bzw. bezahlten Preise für Erzeugnisse und Betriebsmittel selbständig in das System ein und erhalten dafür auf gleichem Wege auf Anfrage die jeweils aktuellen und regional differenzierten Preisspannen und Mittelwerte für interessierende Produkte. Andere Landwirtschaftskammern bzw. Länderministerien werden das System in Kürze übernehmen.

Im Rahmen einer Koordinierungs- und Beratungsstelle für Umweltschäden an Denkmälern wurde im Umweltbundesamt die Pilotversion einer Faktendatenbank erstellt, die der Information und Beratung von Behörden, Forschungseinrichtungen, Betrieben und allen in der Denkmalpflege Tätigen zu Fragen der Behebung oder Vermeidung von Umweltschäden an Denkmälern und der damit verknüpften Maßnahmen dient. Hierzu sind in Wort und Bild geeignete Informationen und Fakten zu Schadensbeschreibungen, Methoden und Verfahren für Sanierung, Restaurierung und Konservierung sowie zu Einrichtungen auf dem Gebiet der Forschung und der Denkmalpflege sowie des Handwerks gespeichert.

Dem neugebildeten IuD-Verbund „Verkehr" gehören 13 Partner aus sämtlichen Verkehrsbereichen an. Sie wollen durch fachliche Geschlossenheit, Arbeitsteilung und Einsatz moderner Datenverarbeitungstechnik die Effizienz ihrer Einrichtungen steigern und einen möglichst großen Nutzen der vorhandenen Kapazitäten im In- und Ausland gewährleisten. Derzeit sind insgesamt sieben Literatur- und Faktendatenbanken mit 2 Mio Dokumentationseinheiten zugriffbereit.

Zum Thema Hochbegabung und Begabungsforschung wurde eine Datenbank über Literatur, Testverfahren, Forschungsprojekte, Institutionen vom Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung in Frankfurt am Main aufgebaut. Die Datensammlung dient der Informationsvermittlung für und der Beratung von Bildungspolitik, Administration, Bildungs- und anderer Forschung, sie wendet sich an Lehrer und Erzieher, Eltern und die interessierte Allgemeinheit.

Das Rechtsinformationssystem JURIS GmbH in Saarbrücken kann seit 1986 — dem ersten Geschäftsjahr — auf eine der positivsten Umsatzentwicklungen in der Geschichte der deutschen Fachinformation zurückblicken. JURIS dokumentiert vor allem das Bundesrecht und die Rechtsprechung der Bundesgerichte und wird kontinuierlich vervollständigt; die Deckung der Ausgaben durch die Einnahmen wird für 1993 angestrebt. Eine Beteiligung privatwirtschaftlicher Verlage, die für JURIS offen ist, konnte erreicht werden.

Nutzung elektronischer Fachinformation

In einem dreijährigen Modellversuch des BMFT wurden bis Ende 1989 Auf- und Ausbau sowie Betrieb von 134 Informationsvermittlungsstellen (IVS) gefördert. 85 beteiligte IVS waren private kleine und mittlere Dienstleistungsunternehmen, die mittels integrierter Datenbankrecherchen Unternehmensberatungen qualitativ verbesserten oder traditionelle Patentrecherchen rationeller und effizienter gestalteten. Zu einer erheblichen Steigerung der Zahl der Recherchen führten vor allem 24 verschiedene Pilotvorhaben in Hochschulinstituten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen.

Zugunsten kleiner und mittlerer Unternehmen wird der „Aufbau einer handwerklichen Informations-Service-Agentur (ISA) unter Einbeziehung einer Marktdatenbank (MADA)" von der Handwerkskammer Trier mit Förderungen des BMWi und des Landes Rheinland-Pfalz als Pilotprojekt seit Anfang August 1987 realisiert.

Das Informationszentrum RAUM und BAU (IRB) der Fraunhofer-Gesellschaft in Stuttgart bereitete einen völlig neuartigen Informationsservice ARCONIS vor. Kleine und mittlere Bauunternehmen sowie Architekten sollen aus einer Hand schnell und umfassend alle benötigten Informationen aus allen verfügbaren Quellen erhalten. Das IRB baut hierfür ein internationales Netz von Partnern auf (s. auch S. 170).

Mit dem GRIPS-Menue können seit Anfang 1989 beim Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information in Köln mit einfachem, Menügesteuertem Dialog, der in deutscher oder englischer Sprache geführt werden kann, wichtige medizinische Datenbanken wie MEDLINE und AIDSLINE sowie später auch alle übrigen biowissenschaftlichen und psycho-sozialen Datenbanken abgefragt werden. Es wird erwartet, daß hierdurch die Nutzung ressortspezifischer Fachinformation seitens Forschung, Praxis und Verwaltung erheblich zunehmen wird. Das interaktive Trainings-Programm GRIPS-Learn dient ebenfalls der Zugangserleichterung zu den DIMDI-Datenbanken seit Mitte 1989, es ermöglicht das Selbststudium auf dem Personalcomputer.

Mit Unterstützung der Westdeutschen Rektorenkonferenz wurde eine umfassende Untersuchung über die Nutzung externer Datenbanken in den Hochschulen durchgeführt, die zu konkreten Verbesserungsvorschlägen zur Beseitigung bestehender Hemmnisse führen soll.

Forschung und Entwicklung in der Fachinformation

Zum Abbau einer Nutzungsbarriere, die in der Vielfalt der Kommandosprachen von Datenbanken besteht, wurde die Entwicklung der prototypischen Software BENHUR (**Ben**utzeroberfläche von **H**osts mit unterschiedlichen **R**etrievalsprachen) unterstützt. BENHUR erleichtert in benutzerfreundlicher Weise sowohl dem unerfahrenen, gelegentlichen Nutzer als auch

dem Retrieval-Profi den Zugang zu verschiedenen Hostrechnern.

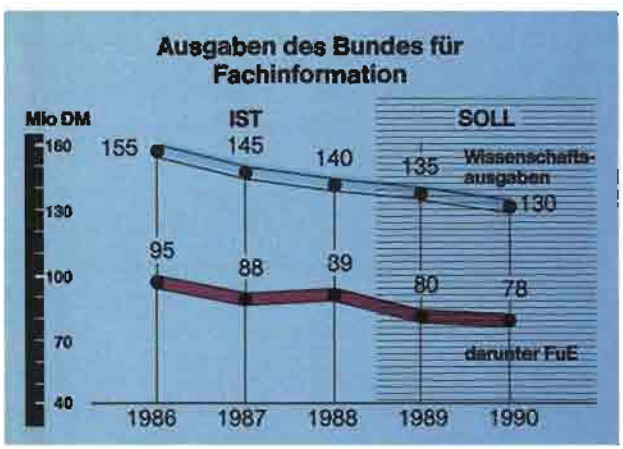
Einem leichteren Zugang zu Werkstoffdaten dient die Entwicklung eines Werkstoffinformationssystems mit natürlichsprachlicher/graphischer Oberfläche an der Universität Regensburg, das aus Mitteln des BMWi gefördert wird.

In der maschinellen Übersetzung beteiligt sich der BMFT an der Entwicklung des computergestützten Übersetzungssystems EUROTRA der Europäischen Gemeinschaften, das für sämtliche Amtssprachen von einem unabhängigen Expertenteam evaluiert wurde. Gleichzeitig fördert der BMFT eine Untersuchung über die zukünftige Entwicklung der maschinellen Übersetzung und der Computerlinguistik bei einem privaten Beratungsunternehmen.

Internationale Zusammenarbeit

Das internationale Verbundsystem STN International (Scientific and Technical Information Network) zwischen dem Fachinformationszentrum Karlsruhe, Chemical Abstract Service (CAS) in den USA und dem Japan Information Center for Science and Technology (JICST) in Tokio hat inzwischen eine führende Position auf dem weltweiten Markt für wissenschaftliche und technische Fachinformation erreicht. Im Oktober 1989 wurden bereits 85 Datenbanken mit mehr als 56 Mio Literaturhinweisen, 11 Mio chemischen Strukturen bzw. numerischen Datensätzen sowie 16 Mio Daten über Patent- und Gebrauchmusterschriften angeboten. Die Zuwachsraten der Nutzung betragen jährlich über 20 %.

Das Fachwissen und die Leistungsfähigkeit der bundesdeutschen Bauwirtschaft wird mit Förderung des BMFT in der internationalen Literatur-Datenbank ICONDA dokumentiert. Als ICONDA-Agency sammelt das Informationszentrum RAUM und BAU (IRB) der Fraunhofer-Gesellschaft in Stuttgart die Inputbeiträge aus anderen Ländern. Mit insgesamt 250 000 Literaturhinweisen wird der internationale Erfahrungsaustausch unterstützt. Vom IRB wurde außerdem in Zusammenarbeit mit dem United Nations Center for Human Settlements in Nairobi die Datenbank HABIDOC aufgebaut und daraus der HABITAT-Directory mit Beschreibungen von 1 784 Institutionen hergestellt, die in Entwicklungsländern bei der Siedlungsentwicklung tätig sind.



2.21 Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Förderbereich V)

Geisteswissenschaften

Mit dem raschen Wandel der gesellschaftlichen Entwicklung sind Fragestellungen und Erkenntnisse der Geisteswissenschaften zunehmend in den Mittelpunkt forschungspolitischen Interesses gerückt. 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.

Gemeinsam mit den Ländern fördert der Bund — auf der Basis der Rahmenvereinbarung zwischen Bund und Ländern über die gemeinsame Förderung der Forschung nach Art. 91 b GG (Rahmenvereinbarung Forschungsförderung) von 1975 — Einrichtungen und Vorhaben von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse.

Grundlegende Bedeutung hat hier die Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG, vgl. Teil V, Abschnitt 2.1). Von den von Bund und Ländern zur Verfügung gestellten Fördermitteln der DFG werden 16 % für die Geistes- und Sozialwissenschaften aufgewendet. Hierbei werden die Geisteswissenschaften in allen ihren Disziplinen — von der Theologie über die Philosophie, die Altertumswissenschaften und die Geschichte bis hin zu den Sprachwissenschaften, Literaturwissenschaften und Kunstwissenschaften — erfaßt.

Die gemeinsame institutionelle Forschungsförderung durch Bund und Länder erstreckt sich auf drei geisteswissenschaftliche Institute der Max-Planck-Gesellschaft (Institute für Geschichte in Göttingen und für Bildungsforschung in Berlin sowie Bibliotheca Hertziana in Rom) und auf neun der Geisteswissenschaften zuzurechnende außeruniversitäre Forschungseinrichtungen der „Blauen Liste": Institut für Deutsche Sprache, Mannheim; Institut für Zeitgeschichte, München; Stiftung deutsches Überseeinstitut, Hamburg; Johann-Gottfried-Herder-Forschungsrat, Marburg; Forschungsinstitut bei der Hochschule für Verwaltungswissenschaften, Speyer, vier Einrichtungen auf dem Gebiet Erziehungswissenschaften sowie die Forschungsanteile des Germanischen Nationalmuseums, Nürnberg, und des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz. Die Verantwortlichkeit für diese Einrichtungen verteilt sich bundesseitig auf 4 Bundesministerien: Auswärtiges Amt (AA), Bundesministerien des Innern (BMI), für innerdeutsche Beziehungen (BMB) und für Forschung und Technologie (BMFT) — vgl. auch Teil V, Abschnitt 3.1 und Kapitel 5.

Abgerundet wird der Kreis der gemeinsamen Förderung der Geisteswissenschaften durch Bund und Länder durch die Finanzierung des Akademienprogramms. Dieses umfaßt neben 11 naturwissenschaftlichen Vorhaben 91 Vorhaben auf dem Gebiet der Gei-

steswissenschaften. 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 — für deren Betreuung auf Bundesseite allein der BMFT verantwortlich ist — auf Wörterbücher, Editionen der Literatur- und Sprachforschung, Philosophie, Theologie, Geschichte sowie Kunst- und Musikwissenschaft.

Ferner wird von Bund und Ländern gemeinsam die Stiftung Preußischer Kulturbesitz getragen. Sie betreibt geisteswissenschaftliche Forschung in allen ihren Einrichtungen: die Staatlichen Museen Preußischer Kulturbesitz arbeiten auf sämtlichen Gebieten der abendländischen Kunstwissenschaft sowie auf den Gebieten der Archäologie, der indischen, ostasiatischen und islamischen Kunstwissenschaft und der Ethnologie; in der Staatsbibliothek Preußischer Kulturbesitz werden Handschriften-, Musik-, Karten- und Orientsammlungen erforscht und publiziert; daneben stehen die Forschungsarbeiten des Geheimen Staatsarchivs, des Ibero-Amerikanischen Instituts und des Staatlichen Instituts für Musikforschung. Die Finanzierung liegt bundesseitig beim BMI.

Der BMI fördert ferner — teils mit dem jeweiligen Sitzland, teils mit allen Ländern — institutionell die im Arbeitskreis selbständiger Kulturinstitute (ASKI) zusammengeschlossenen Einrichtungen. Als Forschungsaktivitäten sind hier die vor allem anhand von Nachlässen betriebenen Quellenforschungen im Deutschen Literaturarchiv der Deutschen Schillergesellschaft, im Freien Deutschen Hochstift/Frankfurter Goethe-Museum und im Beethoven-Archiv des Vereins Beethoven-Haus sowie die sprachwissenschaftlichen Untersuchungen der Gesellschaft für deutsche Sprache herauszustellen.

Ohne Beteiligung der Länder fördert der Bund daneben wichtige geisteswissenschaftliche Einrichtungen von gesamtstaatlicher Bedeutung, vor allem mit Auslandsbezug.

Das Auswärtige Amt fördert das Deutsche Archäologische Institut in Berlin mit zahlreichen Arbeitsstellen in verschiedenen Ländern (vgl. Teil V, Abschnitt 6.1.1). Daneben steht die Förderung geisteswissenschaftlicher Forschung über die verschiedenen Programme der Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) und des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) (vgl. Teil V, Abschnitte 2.2 und 2.3).

Der BMI fördert das Bundesinstitut für ostdeutsche Kultur und Geschichte (vgl. Teil V, Abschnitt 6.2.5) sowie Einrichtungen der politischen Bildung (Stiftung „Konrad-Adenauer-Haus" und Stiftung „Reichspräsident Friedrich-Ebert-Gedenkstätte").

Für 7 deutsche Forschungseinrichtungen im Ausland ist der BMFT verantwortlich: Die Deutschen Historischen Institute in London, Paris, Rom und Washington, das — 1988 gegründete — Deutsche Institut für Japanstudien in Tokio, das Kunsthistorische Institut in Florenz, das Orient-Institut in Beirut (z. Z. Ausweichstelle Istanbul — vgl. auch Teil V, Abschnitt 6.12). Sie haben gemeinsam die Aufgabe, der deutschen Wissenschaft den Zugang zu den Quellen und der Forschung des Gastlandes zu erleichtern, die deutsche Forschung im Ausland bekannt zu machen und die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit zu verstärken. Gemeinsam mit der israelischen Seite hat der BMFT 1989 die Errichtung eines Forschungszentrums für Deutsche Sprache, Literatur- und Kulturwissenschaft an der Hebräischen Universität Jerusalem finanziell sichergestellt und organisatorisch in Gang gebracht. Das zugrundeliegende Fachkonzept wurde von der israelischen und der deutschen Germanistik gemeinsam erarbeitet.

Von verschiedenen Bundesministerien (vor allem AA, BMI, BMB und BMFT) werden — insbesondere als Ressortforschung — Vorhaben gefördert, die aus unterschiedlichen Gesichtspunkten — z. B. gesamtstaatlichem Charakter, Auslandsbezug — im besonderen Bundesinteresse liegen.

Der BMI fördert Untersuchungen zur Klärung der Bedingungen und Wirkung von Entscheidungen, Verfahren und Handlungen im Bereich der Kulturpolitik. Die Fördermaßnahmen dienen dem Ziel, qualifizierte Entscheidungsgrundlagen für die wachsenden Anforderungen an die Kulturpolitik zu gewinnen.

Der BMB fördert Vorhaben auf dem Gebiet der Deutschlandforschung (s. hierzu den folgenden Abschnitt Deutschlandforschung).

Der BMFT fördert mit steigendem finanziellen Engagement Projekte auf den Gebieten des Kulturgüterschutzes und des Einsatzes neuer Technologien in den Geisteswissenschaften. Der im Rahmen der 52. deutsch-französischen Konsultationen 1988 eingerichtete deutsch-französische Forschungsschwerpunkt „Umweltbedingte Schäden an Kulturdenkmälern" nahm seine Arbeit auf. Das gemeinsame Sekretariat wurde in Champs-sur-Marne östlich von Paris eingerichtet. Mit dem „Statusbericht Geisteswissenschaften" wird die Bundesregierung voraussichtlich noch in diesem Jahr eine grundlegende Untersuchung über Stand und Perspektiven der Geisteswissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland vorlegen.

Deutschlandforschung

Deutschlandforschung ist die Gesamtheit aller Forschungen zur deutschen Frage und zur Deutschlandpolitik, über die DDR und über den Vergleich zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der DDR. Sie zielt auf die Analyse der deutschen Frage in ihren vielfältigen Aspekten und ist dadurch relevant für eine konzeptionelle Deutschlandpolitik. Ihre aktuelle Bedeutung erhöht sich angesichts eines beschleunigten historischen Wandels, der die Strukturen in Europa und die Wiederherstellung der staatlichen Ein-

heit Deutschlands in eine kurzfristige Perspektive rückt.

Die Bundesregierung setzt daher ihre Bemühungen fort, vor allem durch gezielte Projektförderungen die Deutschlandforschung zu intensivieren und ihre Erträge als Faktengrundlagen politischer Problemlösungen fruchtbar zu machen. Diese Bemühungen zielen auf folgende Schwerpunkte:

- die Deutschlandpolitik in ihrem internationalen und europäischen Kontext
- systematische und vergleichende Analyse des politisch-gesellschaftlichen Systems und der Lebenswirklichkeit in der DDR, insbesondere im Hinblick auf laufende Veränderungsprozesse und Probleme der Umgestaltung
- das Problem der Einheit und Teilung Deutschlands und der Deutschen unter historischen, politischen, rechtlichen, wirtschaftlichen, kulturellen und anderen relevanten Aspekten.

Die erforderliche Akzentuierung der Deutschlandforschung setzt ihre Verankerung an den Universitäten und Hochschulen und die verstärkte Heranführung wissenschaftlichen Nachwuchses voraus. Zur wissenschaftlichen Beratung aller einschlägigen Fragen hat 1988 der aus zwölf namhaften Vertretern beteiligter Disziplinen zusammengesetzte „Arbeitskreis Deutschlandforschung beim Bundesminister für innerdeutsche Beziehungen" seine Tätigkeit aufgenommen.

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 (vgl. Teil V, Kapitel 5)
  - 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

Stärker als je zuvor ist die Entwicklung unserer Gesellschaft durch naturwissenschaftliche Forschung und technische Entwicklung geprägt. Diese Entwicklung umfaßt alle Lebensbereiche. Der damit verbundene zivilisatorische Wandel erfordert einen erheblichen Bedarf an treffender sozialwissenschaftlicher Analyse. Die Bundesregierung mißt daher der Förderung der Sozialwissenschaften hohe Bedeutung im Hinblick auf technikorientierte Grundlagen- und angewandte Forschung somit die Gewinnung von Orientierungswissen bei. So wurden mit dem BMFT-Förderschwerpunkt Sozialwissenschaften vom Januar 1986 erstmals die relevanten Förderziele, -maßnahmen und -instrumente zusammengefaßt und ein Rahmen für die Förderung der technikorientierten Sozialforschung geschaffen.

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 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.

Die thematischen Schwerpunkte des Förderkonzepts des BMFT wurden auf drei Gebiete konzentriert:

- Forschung über die Wechselwirkungen zwischen sozialem Wandel und technischer Entwicklung. Sie ist grundlagenorientiert und mit längerfristiger Perspektive angelegt. Der Ressortbezug liegt hier insbesondere in sozialwissenschaftlichen Beiträgen zur Forschungs- und Technologiepolitik.
- Technikbezogene Sozialforschung, die sich exemplarisch mit einzelnen Bereichen der technischen Entwicklung befaßt und anwendungsorientiert arbeitet. Die Sozialwissenschaften sollen möglichst früh in die Diskussion um sich abzeichnende technische Entwicklungen einbezogen werden, damit rechtzeitig wichtige Fragen behandelt und Chancen zur sozialen Gestaltung dieser Entwicklungen genutzt werden können.
- Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zu Projekten des BMFT, die mit Blick auf eine auch ge-

sellschaftspolitisch erfolgreiche Durchführung von Fachprogrammen zu sehen ist. In diesen Zusammenhang gehören auch Bemühungen um Technikfolgenabschätzung, soweit die Sozialwissenschaften dazu beitragen können.

Wechselwirkungen zwischen Technik und Gesellschaft werden vorrangig im 1985 gegründeten „Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung" untersucht, der inzwischen Forschungsvorhaben von zwölf Einrichtungen koordiniert, in einem gemeinsamen Konzept definiert und Erfahrungen sowie Befunde auswertet. Als Querschnittstechnik wurden die neuen Informations- und Kommunikationstechniken ausgewählt, die in ihrer Wechselwirkung auf Familie, Erziehung, Arbeitsplatz, Wirtschaft und Gesellschaft erforscht werden. Die schrittweise Verbunderweiterung hat die Leitkonzeption insofern verstärkt, als Projekte aufgenommen wurden, die eine Art „Brückenfunktion" zwischen den Themenschwerpunkten „Technik, Produktion und Arbeit" und „Technisierung des Alltags" bilden und die Forschungsansätze um Aspekte der Technikgenese bereichern. Der Verbund hat 1988 und 1989 zwei vielbeachtete internationale Fachtagungen durchgeführt, die in den gesamten Bereich der sozialwissenschaftlichen Technikforschung hineinwirken. Er veröffentlicht regelmäßig Zwischenberichte, die sich außerordentlich großer Nachfrage erfreuen. Die internationalen Beziehungen des Verbundes werden weiter ausgebaut, um den Leistungsvergleich mit der ausländischen Technikforschung zu erweitern.

Die Fördervorhaben der technikbezogenen Sozialforschung konzentrieren sich auf Methodenprojekte zur Leistungsfähigkeit und Evaluation der (Sozial-)Wissenschaften, zu Frühwarn- und Partizipationsmethodik und zur Wirkungs- und Akzeptanzforschung. Zwei Vorhaben des Verbundprojekts „Medien und Technik", je eine Untersuchung über die Situation des deutschen Wissenschaftsjournalismus sowie über Wirkungszusammenhänge von großtechnischen Ereignissen und Berichterstattung, haben in publizierter Form breites Interesse und weiterführende Forschungsanregungen bewirkt. Die internationale Studie „Einstellungen der jüngeren Generationen zum technischen Fortschritt" wurde ein Pilotprojekt für vergleichende empirische Untersuchungen. Das 1990 auslaufende, BMFT-finanzierte „Sonderförderungsprogramm für empirische Sozialforschung" der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ergänzt diese anwendungsbezogenen Projekte durch Vorhaben der Grundlagenforschung, wobei Begutachtung, Durchführung und Evaluation in der Verantwortung der DFG liegen. Das „Sozio-ökonomische Panel" - bisher ein Teilprojekt des DFG-Sonderforschungsbereichs 3 — wird ab 1990 im Rahmen einer Projektförderung bei der DFG gemeinsam von Bund (BMFT) und Ländern weitergeführt werden. Beim Panel handelt es sich um eine empirische Langzeituntersuchung von rd. 6 000 Haushalten zur repräsentativen Erfassung und Interpretation der objektiven Lebensbedingungen sowie der subjektiv wahrgenommenen Lebensqualität der in der Bundesrepublik Deutschland lebenden Menschen und ihre Veränderungen im Zeitablauf. Schließlich werden in einer Reihe von fachspezifischen und interdisziplinären Projekten auch ethische Probleme des wissenschaftlich-technischen Wandels untersucht.

Vor allem in den Fachprogrammen „Arbeit und Technik" und „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit" sowie in Bereichen der Biotechnologie gibt es sozialwissenschaftliche Schwerpunktbildungen z. B. bei der benutzerfreundlichen Einführung neuer Informations- und Kommunikationstechniken oder bei der Einführung neuer Formen der Arbeitsorganisation. Neue Themen der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung haben sich durch Probleme der AIDS-Prävention und -Bekämpfung, des Verständnisses der Umweltbelastungen als sozio-ökologischer Gesamtkomplex und ethischer Fragen in Verbindung mit der Genforschung und der Medizin ergeben. Diese Themen werden in Verbindung mit den Fachreferaten aufgegriffen, wobei die Expertise des WZB und die Informationspools von GESIS genutzt werden können.

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. In den vergangenen Jahren hat das WZB mit einer Fülle wissenschaftlicher Buch- und Zeitschriftenpublikationen sowie Forschungsberichten und mit jeweils auch an Vertreter der betreffenden Praxisbereiche gerichteten Konferenzen seine langjährigen Forschungsprogramme in den früheren Schwerpunkten Arbeitsmarktpolitik, Strukturpolitik, Arbeitspolitik, Umweltpolitik sowie Globale Entwicklungen abgeschlossen. Gleichzeitig ist mit dem Aufbau neuer Forschungseinheiten im Rahmen einer Struktur- und Programmreform begonnen worden.

Folgende Themen werden in den nächsten Jahren vom WZB in dafür gebildeten Forschungseinheiten behandelt werden:

Schwerpunkt I: Arbeitsmarkt und Beschäftigung, in den Abteilungen

- Organisation und Beschäftigung
- Arbeitsmarktpolitik und Beschäftigung
- Wirtschaftswandel und Beschäftigung

Schwerpunkt II: Technik-Arbeit-Umwelt, in den Abteilungen

- Organisation und Technikgenese
- Regulierung von Arbeit
- Normbildung und Umwelt
- Forschungsprofessur „Umweltpolitik, Technikentwicklung, Arbeitsformen"
- Forschungsgruppe „Große technische Systeme?

Schwerpunkt III: Sozialer Wandel, Institutionen und Vermittlungsprozesse, in den Abteilungen

- Öffentlichkeit und soziale Bewegung
- Institutionen und sozialer Wandel

Schwerpunkt IV: Marktprozeß und Unternehmensentwicklung

(Integriert geführter Schwerpunkt, der insbesondere zu Fragen der Industrieökonomik, der staatlichen Regulierung von Märkten und der Innovationsforschung arbeitet. Auch ein Forschungsprofessor ist in diesem Schwerpunkt tätig.)

sowie beim Präsidenten:

- Internationale Beziehungen (Forschungsgruppe)
- Gesundheitsrisiken und Präventionspolitik (Forschungsgruppe)
- Sozialberichterstattung (Arbeitsgruppe).

In den internationale Vergleiche einschließenden Projekten der Forschungsfelder des WZB arbeiten Wissenschaftler verschiedener Disziplinen zusammen. Vielfältige Zusammenarbeit besteht mit den Berliner Universitäten und Institutionen im In- und Ausland.

Bei der 1986 gegründeten Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (GESIS, vgl. auch Abschnitt 2.20) handelt es sich um einen Zusammenschluß von drei Institutionen der Sozialforschung, die auf eine dauerhafte Grundlage gestellt und in die Bund-Länder-Förderung der Blauen Liste aufgenommen worden sind (vgl. auch Teil V, Kapitel 5): dem Zentralarchiv für empirische Sozialforschung an der Universität zu 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. Mit der Gründung von GESIS wurde nicht nur einer Empfehlung des Wissenschaftsrates aus dem Jahre 1981 und seiner erneuten Befürwortung vom Januar 1986 entsprochen, sondern vor allem eine wirkungsvolle Serviceeinrichtung für die deutsche empirische Sozialforschung geschaffen, die auch international kooperations- und konkurrenzfähig ist.

Die Schwerpunktförderung der Friedens- und Konfliktforschung, die seit 1984 im Rahmen der DFG erfolgt, wurde weitergeführt. Inhaltliche Schwerpunkte sind bisher die Institutionen und Methoden der friedlichen Behandlung internationaler Konflikte und die Entstehung militanter Konflikte in Staaten der Dritten Welt. Als Zwischenergebnis läßt sich festhalten, daß die Förderung der Friedens- und Konfliktforschung, die vor 1984 zunehmend Gegenstand politischer Auseinandersetzungen und öffentlicher Diskussionen geworden war, in ein forschungsdienlicheres ruhiges Arbeitsklima überführt werden konnte. Die 1984 eingerichtete „Arbeitsstelle Friedensforschung Bonn" (AFB) nimmt entsprechend den Empfehlungen des Wissenschaftsrats Auskunfts-, Beratungs- und Vermittlungsfunktionen im Bereich der Friedens- und Konfliktforschung auf nationaler wie internationaler Ebene wahr. Die Zusammenarbeit der AFB mit Interessenten im außen- und sicherheitspolitischen Bereich, einschließlich der zuständigen Bundesministerien, hat sich positiv entwickelt.

In zunehmenden Maße werden grundlegende gesellschaftliche Entwicklungen im Zusammenhang mit den Veränderungen des Selbstverständnisses und der Stellung von Frauen in Ausbildung, Wirtschaft und Wissenschaft und der wachsenden Bedeutung des Anteils älterer Menschen Gegenstand intensiver sozialwissenschaftlicher Forschung. Diese Entwicklung hat zu organisatorischen Initiativen im Bereich der Bundesregierung und der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung — zur Bildung von z. B. Arbeitsgruppen für Frauenforschung — geführt und verstärkten Bedarf nach Alternsforschung geweckt. Es ist absehbar, daß für das BMFT daraus ein erweitertes Aufgaben- und Förderprofil erwächst, das für die mehrjährige Fortschreibung des BMFT-Förderschwerpunkts Sozialwissenschaften ab 1990 zu berücksichtigen ist.

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

Unsere Gesellschaft verändert sich in einem bisher kaum gekannten Ausmaß und Tempo. Dieser Wandel umfaßt die Rahmenbedingungen menschlicher Existenz ebenso wie die Wertvorstellungen. Sichtbar werden diese Veränderungen in einer veränderten Bevölkerungsstruktur, die durch niedrige Geburtenziffern und einen wachsenden Anteil älterer Menschen gekennzeichnet ist. Die Zahl der Haushalte, in denen mehrere Generationen zusammenleben und ihre Erfahrungen und Anschauungen teilen, hat abgenommen. Die neuen Medien, Kommunikationstechnologie und neue Produktionstechnologien, prägen und verändern die Arbeitswelt entscheidend und lassen auch das Leben in der Familie nicht unberührt.

Die Familien befinden sich in einem Prozeß des Wandels, der äußeren und inneren Umstrukturierung sowie einer zunehmenden Pluralisierung. Die Stellung des einzelnen in der Familie ist selbständiger geworden, die Rollenverteilung zwischen den Geschlechtern verliert zunehmend an Verbindlichkeit, die Familien sind partnerschaftlicher strukturiert. Diese Entwicklungen werden z. T. als Signal einer für die Familien bedrohlichen Entwicklung angesehen. Auf der anderen Seite zeigen Umfragen aber nachdrücklich, daß der Stellenwert, der der Familie beigemessen wird, ungebrochen hoch ist. Die Menschen streben weiter nach einer gesicherten Beständigkeit der Beziehungen, die auch Belastungen übersteht und Kindern das notwendige Vertrauen in die Zukunft gibt.

Allerdings bedarf die Familie entsprechend dem Auftrag des Grundgesetzes des Schutzes und der Förderung durch den Staat.

Die Bundesregierung trägt mit ihrer Familienpolitik dazu bei, daß

- gesellschaftliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine Entscheidung für eine Familie und für ein Leben mit Kindern leichter machen
- Familien gesellschaftlich anerkannt und gestärkt werden
- Kinder sich persönlich und sozial gut entwickeln können.

Entsprechend den unterschiedlichen Ausgangssituationen von Familien und unterschiedlichen Formen von Lebensplanungen und -gestaltungen in den Familien verfolgt die Bundesregierung

- ein differenziertes System familienpolitischer Entlastungen, das unterschiedlichen Erfordernissen der Familien je nach Einkommenslage und Familiensituation Rechnung trägt
- Wahlfreiheit für Familien, d. h. Verbesserung der Möglichkeiten für Frauen und Männer, sich für unterschiedliche Formen der Lebensplanung in Familie und Beruf partnerschaftlich zu entscheiden.

Um bei ihrer Politik zur Unterstützung und Förderung der Familien gezielt ansetzen zu können, hat die Bundesregierung ein breitangelegtes, am mittelfristigen Handlungsbedarf orientiertes Forschungs- und -Modellprogramm entwickelt, das laufend fortgeschrieben wird, mit vier Schwerpunkten:

- Die soziale Situation von Familien, Strukturveränderungen und neue Lebensformen

  Wichtigstes Projekt ist der Aufbau eines umfassenden Systems zur fortlaufenden Beobachtung der Situation von Familien. Ziel dieses Projektes ist es:

  - mit Repräsentativerhebungen und unter Ausschöpfung der Möglichkeiten der amtlichen Statistik eine regelmäßig aktualisierte Bestandsaufnahme der Familiensituation zu ermöglichen
  - mit Hilfe von Zeitreihenanalysen längerfristige Veränderungen und Entwicklungstendenzen in der Situation von Familien aufzuzeigen
  - eine Datenbank zu erstellen, mit deren Hilfe jederzeit ein aktuelles Situationsbild der Familien entworfen werden kann.

  Ein weiteres Projekt, das Aufschluß über familiäre Leistungen, aber auch besondere Belastungssituationen in Familien geben soll, ist eine umfassende Zeitbudgetstudie. Diese soll einmal Grundlage sein für die Entwicklung eines Satellitensystems zur Bewertung der Leistungen in Haushalt und Familie im Rahmen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und zum anderen zeigen, wo besondere Belastungssituationen auftreten, die staatliche Unterstützung erfordern.

  Zu einer ergänzenden Reihe von Untersuchungen, die sich mit den Strukturveränderungen beschäftigen, liegen z. T. bereits Ergebnisse vor:

  - Die erste für die Bundesrepublik Deutschland repräsentative Untersuchung über nichteheliche Lebensgemeinschaften (veröffentlicht in der Schriftenreihe des BMJFFG) zeigt in den letzten 10 Jahren einen starken Anstieg dieser Lebensgemeinschaften, die insbesondere bei den jüngeren Jahrgängen jedoch zumeist als voreheliches Zusammenleben verstanden werden.
  - Eine Studie über Verwitwung in der Bundesrepublik Deutschland hat gezeigt, daß vor allem Frauen betroffen sind und daß sie die Umstellung ihrer Lebenssituation relativ gut meistern, desto besser, je mehr eigenständige Lebensbereiche sie für sich entwickeln konnten.
  - Kurz vor dem Abschluß steht eine umfassende Studie über Scheidungsursachen, die sowohl juristische und verfahrensmäßige Aspekte wie auch die sozialen Bedingungen und Hauptprobleme für den Bestand von Ehen untersucht.
  - In weiteren Studien werden die Bedingungen für das generative Verhalten untersucht. Stichworte: Übergang von der Ehe zur Elternschaft, freiwillige und unfreiwillige Kinderlosigkeit.

- Familie und Arbeit, neue Technologien

  Mit der zunehmenden Erwerbstätigkeit von verheirateten Frauen und Müttern und dem zunehmenden Interesse der Männer an der Entwicklung und Erziehung ihrer Kinder kommt dem Komplex „Familie und Arbeitswelt" hohe Bedeutung zu. Die Entwicklung neuer Technologien kann zu einer weitgehenden Umgestaltung der Arbeitsplatzsituation führen, sie kann Möglichkeiten der Dezentralisierung von Arbeit und eine größere Flexibilisierung von Arbeitszeit eröffnen, und somit Chancen zur Umgestaltung des Verhältnisses von Familie und Arbeitswelt mit partnerschaftlicher Aufgabenverteilung zwischen Eltern und mehr Zeit für die Kinder vermitteln.

  Neben einer umfassenden gutachterlichen Äußerung des Wissenschaftlichen Beirats für Familienfragen sind eine Reihe von wissenschaftlichen Untersuchungen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf abgeschlossen bzw. in Auftrag gegeben wor-

den. Sie richten sich sowohl auf die Bedingungen für Eltern und ihre Kinder als auch die Bedingungen für die Betriebe. Modellhafte Formen von Arbeitszeitflexibilisierung und Teilzeitarbeit werden auf ihren Beitrag hin zu einer größeren Vereinbarkeit von Familie und Beruf untersucht, ebenso die Organisation der Kinderbetreuung und die Unterstützung der Eltern dabei durch Kindergarten, Kinderhort, Kinderkrippe und andere Betreuungsformen.

Bereits abgeschlossene Projekte befassen sich mit den Auswirkungen neuer Technologien auf die Familie, mit Möglichkeiten der Dezentralisierung von Arbeit, mit den Bedingungen für eine eingeschränkte Erwerbsarbeit von Familienvätern, mit Wünschen nach Teilzeitarbeit und der Möglichkeit ihrer Realisierung im Zeitvergleich sowie mit der Wiedereingliederung von Frauen in das Erwerbsleben nach der Familienphase.

— Veränderungen der sozialen Umwelt von Familien

Familien leben heute in einer weitgehend funktional differenzierten Industriegesellschaft. Mit dem Wandel des familiären Aufgabenspektrums ging eine Auftrennung der Lebensbereiche — von umfriedeten Spielbezirken für Kinder bis zu Altenzentren — einher, die nicht den menschlichen Bedürfnissen nach einer ganzheitlichen Lebensführung, nach Partnerschaft, Zuneigung und Verantwortlichkeit in Ehe und Familie und nach Austausch von Lebenserfahrungen und emotionaler Zuwendung zwischen den Generationen entspricht. Sie hat die Ausbildung von Expertentum gefördert, das dem einzelnen die Kompetenz für seinen eigenen Lebensbereich nur beschränkt zugesteht und zu immer größeren und anonymen Organisationsformen führte.

Dieses Problemfeld, dem für die Gestaltung der Rahmenbedingungen des Lebens in der Familie in unserer Gesellschaft erhebliche Bedeutung zukommt, soll durch ein breit gefächertes Forschungsspektrum abgedeckt werden.

○ In einem Modellprojekt „Familien helfen Familien" werden derzeit Wege erprobt, wie gezielt Hilfe zur Selbsthilfe geleistet werden kann, die Lebensumwelt von Familien verbessert und Familien in ihren Leistungen gestärkt und unterstützt werden können.

Die erhöhten Anforderungen einer modernen Industriegesellschaft an die Mobilität der Menschen haben auch Auswirkungen auf die soziale Integration und die sozialen Netze der Familien.

○ Untersuchungen zur regionalen Mobilität von Familien sollen umfassende und verläßliche Daten über das Mobilitätsverhalten von Familien erbringen und das Spannungsfeld zwischen Mobilitätsanforderungen der modernen Gesellschaft und die Möglichkeit zum Aufbau eines beständigen Beziehungsgefüges der Familien aufzeigen.

○ Weitere Untersuchungen sollen Aufschluß geben über die Tragfähigkeit von Verwandtschaftsnetzen.

Die Entwicklung der neuen Informationstechnologien vor allem auf dem Gebiet der Medien stellt Familien vor neue Aufgaben, bei deren Bewältigung sie der Unterstützung bedürfen. Hier wird ein weiterer Untersuchungs- und Modellschwerpunkt zu entwickeln sein.

— Förderung und Schutz von Kindern, Schutz des ungeborenen Lebens

Mit diesem Forschungsschwerpunkt sollen die Voraussetzungen für eine bessere Förderung der Kinder und für ihren Schutz erfaßt werden. Familienpolitik hat die Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, daß die Eltern ihr Recht und ihre Pflicht auf Pflege und Erziehung ihrer Kinder nach Art. 6 Abs. 2 GG verantwortlich wahrnehmen können.

Zu dem Problem, Kinder vor Gewalt und Mißhandlung zu schützen, wurden und werden eine Reihe von Projekten beim BMJFFG durchgeführt. Im Rahmen der Prävention und Intervention sind neben dem Bewußtmachen der Probleme, dem Aufklären der Öffentlichkeit und der Qualifizierung des Helfersystems in Verbänden und Institutionen verstärkte Anstrengungen nötig, um Gewalt möglichst zu vermeiden und Hilfen frühzeitig anzusetzen. Durch Modellprojekte werden Ansätze der adäquaten Umsetzung von Beratung und Hilfe in der Praxis gefördert.

Zum Bereich der Gefährdung von Kindern im Autoverkehr — in der Bundesrepublik Deutschland ist sie besonders hoch — sind besonders zu untersuchen: die Ursachen für das Verhalten der Autofahrer; der Einfluß der hohen Gefährdung auf das Verhalten von Kindern und Eltern; die Möglichkeiten, eine Veränderung des Verhaltens der Autofahrer zu erreichen.

Zum Thema Schutz des ungeborenen Lebens sieht die Bundesregierung ihre vordringliche Aufgabe darin, die Ursachen zu beseitigen, die werdende Mütter vor die Frage des Schwangerschaftsabbruches stellen.

Dazu wurde folgendes Forschungsprogramm aufgestellt:

○ In einem Modellprojekt wurden natürliche Methoden der Empfängnisregelung wissenschaftlich überprüft und kontrolliert vermittelt.

○ Eine weitere Untersuchung befaßt sich mit der sozialen und pädagogischen Arbeit in Mutter-Kind-Einrichtungen.

○ Ein ärztliches Fortbildungsprogramm zu Themen der Schwangerschaftskonfliktberatung und Familienplanung und

○ sexualpädagogische Arbeitshilfen für die Jugendarbeit und Materialien zur Sexualaufklärung, die die Achtung vor dem menschlichen Leben stärken und Sexualität in den Zusammenhang mit Liebe, Ehe und Familie stellen, wurden entwickelt.

Weitere familienpolitische Forschungsprojekte:

○ Mit verschiedenen Modellvorhaben sollen Hilfs- und Beratungsformen für Familien ent-

wickelt werden, die den gewandelten Bedingungen des Familienlebens und der entsprechenden Förderung von Kindern in Familie und ihrer Mit- und Umwelt Rechnung tragen, z. B. Erziehungsberatung im familialen Wandel.

Jugendforschung

Die größte Einrichtung der Kinder-, Jugend- und Familienforschung in der Bundesrepublik Deutschland außerhalb der Universitäten ist das Deutsche Jugendinstitut e. V. (DJI) mit ca. 90 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Es hat seit den 70er Jahren mit zahlreichen Modellprojekten neue Entwicklungen in der Familien- und Jugendhilfe mitinitiiert und wissenschaftlich begleitet. In den 80er Jahren mit der Sozialberichterstattung über den Wandel der Lebensverhältnisse von Familien und Jugendlichen hat es seine anwendungsorientierte Grundlagenforschung verstärkt. In den Themen seiner Forschungsprojekte greift es seit den frühen 80er Jahren die öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussionen auf — etwa „Krise der Arbeitsgesellschaft", „Grenzen des Sozialstaats", „Entstrukturierung der Jugendphase" — und untersucht z. B. neue Formen der Vereinbarkeit von Familie und Beruf, die Bedeutung von Selbsthilfepotentialen für die Jugend- und Familienhilfe oder auch die Einschnitte und neuen Wege im Übergang Jugendlicher von der Schule in den Beruf.

Das Deutsche Jugendinstitut wird vom BMJFFG mit jährlich ca. 11 Mio DM institutionell gefördert, der BMBW, die Bundesländer und Institutionen der Wissenschaftsförderung finanzieren Einzelprojekte. Dem Trägerverein gehören Vertreter von Institutionen, Vereinigungen und Verbänden der behördlichen und privaten Jugendhilfe, zentraler Gremien der Politikberatung und Wissenschaftler an.

Neue Forschungsergebnisse wie die Arbeiten des Deutschen Jugendinstitutes und anderer Institute sowie an Wissenschaftler vergebene Forschungsaufträge verdeutlichen zunehmend, daß das überkommene Bild der Lebensphase Jugend revidiert werden muß. Wenn Jugend früher als die kurze und klar abgegrenzte Phase des Übergangs von der Kindheit in das Leben der Erwachsenen angesehen wurde, muß heute von einer deutlichen Ausdehnung der Jugendphase ausgegangen werden; gleichzeitig werden Beginn und Ende dieser Lebensphase unscharf, und es ist eine zunehmende Vielfalt der Lebensentwürfe in dieser Phase festzustellen.

Unter dem Einfluß der quantitativ und qualitativ veränderten Medienlandschaft beginnt Jugend heute früher. Unter dem Einfluß gestiegener Qualifikationsansprüche an Arbeitnehmer wurde die Phase der Bildung und Ausbildung weiter differenziert und erheblich verlängert.

Die Shell-Jugend-Studie von 1981 hat erstmals eine Phase der „Postadoleszenz" diagnostiziert, in der sich für junge Heranwachsende über Jahre hin Formen eigenständiger gesellschaftlicher Partizipation mit weiter andauernder ökonomischer Abhängigkeit mischen.

Des weiteren hat die Jugendforschung nach wie vor bestehende erhebliche regionale Unterschiede der Lebensmilieus und der ihnen zuzuordnenden Randbedingungen des Aufwachsens aufgezeigt. Korrespondierend zu dieser Auffächerung der Jugendphase und dem damit einhergehenden Verlust überkommener Lebensmuster für Jugendliche besteht die Gefahr, daß benachteiligte Jugendliche immer weniger Chancen haben, sich in den Arbeitsmarkt der Bundesrepublik Deutschland integrieren zu können. Es gilt der Herausbildung einer für die Dauer ihres Lebens benachteiligten neuen Gruppe durch die Entwicklung neuer Qualifizierungs- und Beschäftigungsformen im Rahmen der Jugendhilfe entgegenzuwirken.

Die Jugendforschung des BMJFFG diente deshalb einerseits der Erkundung von Wegen, auf denen erfahrene Benachteiligungen in Kindheit und Jugend nicht verfestigt werden, sondern aufgelöst werden können in der Entdeckung neuer Lebenschancen, andererseits der Erforschung sich verändernder Lebens- und Partizipationsbedingungen der Heranwachsenden und der Erlierung neuer Chancen der Integration in die Gesellschaft unter Nutzung der durch die neuen Technologien sich ergebenden Möglichkeiten.

Die beobachtete angewachsene Pluralität und Individualisierung der Lebensphase Jugend vermehrt auch die Anfälligkeiten für Krisen, bei deren Bewältigung immer mehr Verantwortung auf den einzelnen Jugendlichen selbst zukommt. Deshalb galt auch ein wesentliches Interesse des BMJFFG der Aufklärung der Ursachen selbstschädigenden Verhaltens von jungen Menschen.

Die im Zusammenhang mit Jugendarbeitslosigkeit und Ausbildungsknappheit auftretenden Probleme, insbesondere von benachteiligten jungen Menschen, sind durch zahlreiche wissenschaftlich begleitete Modellvorhaben zur arbeitsweltbezogenen Jugendsozialarbeit im Rahmen des Bundesjugendplans bearbeitet worden. Diese Projekte werden in enger Zusammenarbeit mit Ländern, Trägern der Wohlfahrtspflege und Gemeinden durchgeführt.

Alle Forschungsvorhaben stehen im Dienst der Entwicklung einer Jugendpolitik, die neue Formen der Förderung der Entwicklung junger Menschen finden und andererseits vor Einflüssen schützen muß, die die Entwicklung junger Menschen schädigen.

Frauenforschung

Ziel der Frauenpolitik der Bundesregierung ist die Umsetzung der Gleichberechtigung von Männern und Frauen in die soziale Wirklichkeit. Damit zielt die Frauenpolitik auf eine gerechtere Gesellschaft, die Frauen und Männern gleichermaßen eigenverantwortete Freiräume zugesteht. Die Bundesregierung hat neben der organisatorischen Stärkung dieses Bereiches durch Erweiterung des Bundesministeriums für Jugend, Familie und Gesundheit (BMJFG) zum Bundesministerium für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG) auch die Mittel für frauenbezogene Forschung erhöht.

Allein beim BMJFFG wurden die Mittel für Maßnahmen auf dem Gebiet der rechtlichen und sozialen Stellung der Frau von 3,2 Mio DM im Jahr 1985 auf 6,2 Mio DM 1987 und 10,5 Mio DM für 1990 erhöht.

Zusätzlich wurden 25 Mio DM an Sondermitteln für das Modellprogramm „Zweiter Start in den Beruf" zur Verfügung gestellt.

Kernanliegen der Frauenpolitik ist die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Mit ihren Maßnahmen zur Förderung der Teilzeitarbeit und dem Sonderprogramm zur Wiedereingliederung von Frauen in den Beruf hat die Bundesregierung eine deutliche Priorität gesetzt.

Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Das Sonderprogramm zur Wiedereingliederung von Frauen in den Beruf umfaßt

- die Einrichtung von 17 Beratungsstellen für drei Jahre mit insgesamt rund 5 Mio DM. Die Bundesländer — auch Kommunen und Träger — beteiligen sich ebenfalls an der Finanzierung durch Zuschüsse oder Sachmittel. Modellhaft soll erprobt werden, wie in Zukunft Frauen die Rückkehr in den Beruf erleichtert werden kann. Die Beratungsstellen sollen hierfür Erkenntnisse liefern.
- ein Modellprogramm zur Rückkehr von Frauen in qualifizierte Arbeitsplätze. Vorgesehen ist die Durchführung von Einarbeitungsmaßnahmen für Berufsrückkehrerinnen. Arbeitgeber erhalten unter der Voraussetzung, daß sie Berufsrückkehrerinnen unbefristet einstellen, einen Zuschuß für die berufliche Qualifizierung der Frauen am Arbeitsplatz, die in der Regel bis zu 6 Monaten dauern soll.

Darüber hinaus tragen verschiedene Untersuchungen und weitere Modellvorhaben dem Ziel der Vereinbarkeit von Familie und Beruf für Frauen und Männer Rechnung, so z. B.

- eine Untersuchung über familienfreundliche Arbeitszeiten — Bestandsaufnahme und Analyse neuer Arbeitszeitformen
- eine Untersuchung über betriebliche Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie zur Förderung der Berufsrückkehr nach Zeiten ausschließlicher Familientätigkeit
- ein Modellvorhaben zur Verbesserung der Lebens- und Erwerbssituation der Bäuerinnen nach Hofaufgabe durch Qualifizierung und Wiedereingliederung in das Erwerbsleben.

Die Bundesregierung hat zur Förderung der Teilzeitarbeit verschiedene Initiativen ergriffen. Zu den gesetzlichen Aktivitäten gehören das Beschäftigungsförderungsgesetz, das Teilzeitarbeit der Vollzeitarbeit rechtlich gleichstellt und der Gesetzentwurf zur Änderung dienstrechtlicher Vorschriften von 1989, der eine Erweiterung der Teilzeit- und Beurlaubungsmöglichkeiten für den öffentlichen Dienst vorsieht. Untersucht hat die Bundesregierung im Bereich der Teilzeitarbeit u. a.

- die eingeschränkte Erwerbsarbeit bei Frauen und Männern — Fakten, Wünsche, Realisierungschancen unter besonderer Berücksichtigung der Motive und Konsequenzen einer eingeschränkten Erwerbstätigkeit von Männern
- Regelungen und Förderprogramme zur Teilzeitarbeit im europäischen Ausland.

Eine Untersuchung zur „Teilzeitarbeit im öffentlichen Dienst, insbesondere bei höheren Dienstposten" wird derzeit durchgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchung werden organisatorische, personalrechtliche, haushaltsrechtliche und finanzpolitische Aspekte berücksichtigt.

Die Frauenforschung der Bundesregierung umfaßt insgesamt ein breites inhaltliches Spektrum. Über den Kernbereich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf hinaus fördert sie Forschungsvorhaben und ergreift Maßnahmen in folgenden Bereichen:

Frau und Beruf

Die Erwerbsbeteiligung von Frauen, insbesondere von verheirateten Frauen nimmt kontinuierlich zu. 57 % der verheirateten Frauen im Alter zwischen 30-45 Jahren sind erwerbstätig. Dabei ist das Qualifikationsniveau der jüngeren Frauen im Vergleich zu den älteren Frauen im Durchschnitt höher. Andererseits wird die dauerhafte Eingliederung von Frauen in das Erwerbsleben durch eine hohe Konzentration auf frauenspezifische Berufe, den strukturellen Wandel insbesondere in bezug auf den wachsenden Einsatz neuer Technologien und einem — familiär bedingten — diskontinuierlichen Erwerbsverlauf erschwert. Untersuchungen zielen daher auf eine Verbreiterung des Berufsspektrums und auf eine gezielte Förderung der EDV-Bildung. Hierzu zählen u. a.

- ein Modellversuch „Multifunktionale Bürokommunikation — EDV-Ausbildung von Frauen für Frauen"
- eine Untersuchung über Möglichkeiten zur Erhöhung des Studienanteils von Frauen in den Ingenieurwissenschaften.

Eine weitere Untersuchung wird zu den Beschäftigungswirkungen des EG-Binnenmarktes auf Frauen durchgeführt.

Schutz von Frauen vor Gewalt

Gewalt gegen Frauen — insbesondere sexuelle Gewalthandlungen bis hin zur Ausbeutung von Zwangsprostituierten — gehört zu den besonders dunklen Kapiteln im gesellschaftlichen Alltag. Um diesen Erscheinungen entgegenzuwirken, fördert (und plant) das BMJFFG z. Z. u. a. folgende Vorhaben:

- Verbesserung der Beratungsarbeit für mißhandelte Frauen und gewalttätige Männer
- Erstellung von Kursmaterialien zur „Fortbildung von Mitarbeiterinnen im Frauenhaus"
- Entwicklung einer Lehrgangskonzeption für Landespolizeischulen zur Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen über das Thema „Gewalt gegen Frauen" sowie die Entwicklung eines Orga-

nisationsmodells für die örtliche Zusammenarbeit zwischen der Polizei und den für die Opferhilfe zuständigen sozialen Fachstellen

- ein Forschungsvorhaben zu Menschenhandel mit ausländischen Frauen einschließlich Heiratshandel und Prostitutionstourismus; darüber hinaus wird unter Kostenbeteiligung des Landes Baden-Württemberg seit Mitte 1988 das wissenschaftlich begleitete Modell einer „Beratungsstelle für ausländische Frauen als Opfer des Menschenhandels" in Stuttgart gefördert.

Frauen und Medien

Mit Sorgfalt muß die Programmgestaltung im Medienbereich beobachtet werden. Mit dem Aufkommen der privaten Rundfunksender hat sich z. B. der Aufkauf jener amerikanischen Medienware verstärkt, die nicht selten geschlechtsspezifische Rollenstereotypen transportiert und entsprechende Einstellungen und Verhaltensweisen bei Zuschauerinnen und Zuschauern möglicherweise verstärkt. Das BMJFFG wird eine empirische Untersuchung vergeben, die Aufschluß darüber geben soll, ob und in welchem Ausmaß derartige Rollenstereotypen in den Unterhaltungsserien für das Selbstverständnis insbesondere jüngerer Menschen wirksam werden.

Frauen und Gesundheit

In den letzten Jahren hat es in der Bundesrepublik Deutschland eine zunehmend breitere Diskussion um neue Forschungsansätze und praktische Projekte zum Thema Frauen und Gesundheit gegeben. Mit der Verankerung des Schwerpunktes „Frauenspezifische Belastungen und Gesundheitsverhalten" im Programm „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit 1983 bis 1986" der Bundesregierung wurde der förderungspolitische Wille bekundet, Frauenfragen in gesundheitspolitische Belange mit einzubeziehen.

Darüber hinaus werden u. a. eine Untersuchung zum Projekt „Gesundheitshandeln und Lebensweisen von Frauen aus unteren und mittleren sozialen Schichten" und ein Modellprojekt „Aufsuchende und begleitende Hilfen in der Müttergenesung" durchgeführt, das Müttergenesungskuren in ein Vor- und Nachsorgekonzept einbinden soll.

Frauen in Familie, Politik und Gesellschaft

Die Bundesregierung unterstützt alle Bestrebungen, die zu einer Verbesserung der Teilhabe von Frauen am politischen und gesellschaftlichen Leben führen. So hat sie z. B. das Wahlverhalten junger Frauen untersuchen lassen, da diese sich in den letzten Jahren immer weniger an Wahlen in Bund, Ländern und Gemeinden beteiligten. Daneben hat sie Studien und Veröffentlichungen gefördert, die sich mit der zunehmenden Institutionalisierung der Frauenpolitik befassen. Sie hat dem Deutschen Bundestag eine umfassende Bestandsaufnahme über Gleichstellungsstellen in Bund, Ländern und Gemeinden vorgelegt (BT-Drs. 11/4893) und hat die Ergebnisse eines Seminars über die institutionellen Voraussetzungen der Gleichberechtigung in den Mitgliedstaaten der EG, das sie zusammen mit der EG-Kommission durchgeführt hatte, in einer Dokumentation zusammengefaßt.

Im Januar 1988 wurde eine Interministerielle Arbeitsgruppe „Frauen in Forschung und Technik" gegründet, die eine Bestandsaufnahme der frauenrelevanten Forschungsvorhaben der Bundesministerien 1985 bis 1988 vorlegen wird. Darüber hinaus erstellen Bund und Länder z. Z. eine Bestandsaufnahme der Situation von Frauen im Bereich der Wissenschaft.

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 einen Bewußtseinswandel der öffentlichen Meinung.

Alternsforschung

Politik für ältere Menschen gehört angesichts der tiefgreifenden demographischen Veränderungen in den kommenden Jahrzehnten zu den aktuellen Aufgabenschwerpunkten der Bundesregierung. Zur Bewältigung des demographischen Wandels werden umfangreiche Anpassungsleistungen unserer Gesellschaft und Wirtschaft erforderlich sein. Dies verlangt auch eine deutliche Intensivierung der Alternsforschung, um wissenschaftlich abgesicherte Entscheidungsgrundlagen für die Politikgestaltung zu erhalten.

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 älterer Menschen, auf die Lage der Familienangehörigen und der professionellen Pflege- und Betreuungspersonen, hier vor allem der Frauen.

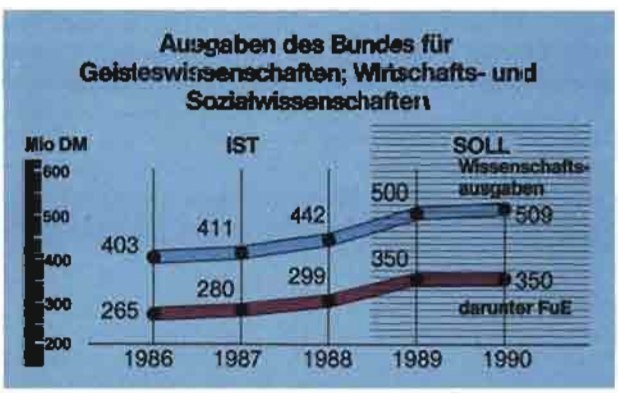
Empirische Rechtsforschung des BMJ

Die empirische Rechtsforschung des Bundesministeriums der Justiz (BMJ) stellt einen wesentlichen Beitrag zur Kultur der Bundesrepublik dar; denn Rechtskultur umfaßt nicht nur die soziologischen Elemente des Rechts, sondern verweist auch unmittelbar auf die Kultur, d. h. die Lebensform einer Gesellschaft. Sie wird nicht unwesentlich durch das Recht bestimmt. Dabei hängt das kulturelle Niveau des Rechts nicht nur von dem Normensystem selbst oder den rechtsanwendenden Organen ab, sondern vor allem von Bil-

dung, Medien und Alltagswelt. Sie formen das Rechtsbewußtsein des Bürgers ganz entscheidend, wovon wieder sein soziales und rechtliches Verhalten bestimmt wird. Recht und Kultur hängen somit eng miteinander zusammen.

Mit Hilfe der Rechtstatsachenforschung werden nach sozialwissenschaftlichen Methoden die sozialen, politischen und tatsächlichen Bedingungen der Entstehung und der Wirkung der Rechtsnormen untersucht. Neben der Vorbereitung und Evaluierung laufender Gesetzgebungsvorhaben (z. B. in den Bereichen Verbraucherschutz, Insolvenz, Familienrecht, Verfahrensrecht) geht es in einem Forschungsschwerpunkt vor allem um strukturelle Fragen der Justiz, d. h. ihre Organisation und ihre Prozeduren sowie das Zusammenspiel außer- und innergerichtlicher Konfliktlösung. Gerade diese Forschungen dienen dem gesellschaftspolitisch wichtigen Bemühen, zu einem ausgewogenen Verhältnis von formeller und informeller Justiz zu gelangen.

Die Kriminologie stellt dementsprechend empirisches und theoretisches Wissen für den speziellen strafrechtlichen Bereich zur Verfügung. Rationale Strafrechtspolitik ist auf empirische Erkenntnisse über die Wirklichkeit des Strafrechts, von den Erscheinungsformen, Ursachen und Entwicklungen der Kriminalität bis hin zu Strafvollstreckung und Strafvollzug, angewiesen. Solche Erkenntnisse werden benötigt, damit Problemlagen, die sich aus gesellschaftlichen Entwicklungen ergeben, rechtzeitig erkannt, die Erforderlichkeit und Eignung strafrechtspolitischer Maßnahmen beurteilt und ihre Auswirkungen überprüft werden können. Die Forschungsmaßnahmen erstreckten sich in den letzten Jahren vor allem auf die Gebiete des Terrorismus und des Extremismus, der Wirtschaftskriminalität, der Jugendstrafrechtspflege sowie des Täter-Opfer-Ausgleichs im Rahmen des Strafverfahrens.



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 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 der Broschüre „Technikfolgenabschätzung" vom Juli 1987 hat der BMFT eine Zwischenbilanz seiner TA-Förderung seit 1982 gezogen.

Auf der Basis der bis dahin gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen hat der BMFT sein Förderkonzept zur Technikfolgenabschätzung seit 1988 neu ausgerichtet. Die Grundzüge dieses Konzeptes wurden in der Antwort der Bundesregierung zur Großen Anfrage Technikfolgenabschätzung formuliert.

So soll — neben der Fortführung vom BMFT vorgegebener sog. „politiknaher" Themen — verstärkt auch die TA-Forschung gefördert werden, wobei im letzteren Fall auch Fragestellungen von der Wissenschaft selbst vorgeschlagen werden können. Ziele dieser Förderung sind die Verbreiterung der theoretischen TA-Basis und die Verbesserung der TA-Infrastruktur. Grundlage für die Förderung der TA-Forschung sind die von einem hochrangig besetzten Sachverständigenausschuß „Grundsatzfragen und Programmper-

spektiven der Technikfolgenabschätzung" erarbeiteten Empfehlungen, die dieser im Juli 1989 in Form eines Memorandums dem BMFT übergeben hat. Dieses Memorandum wurde ebenfalls als Broschüre veröffentlicht.

Das Memorandum bildet eine wichtige Grundlage für die Formulierung eines neuen TA-Programms des BMFT, das 1990 veröffentlicht werden soll.

Konzertierungsgremien, die Empfehlungen bezüglich neuer technologischer Entwicklungen geben sollen, sind wie bisher ein wichtiger Bestandteil der TA-Aktivitäten. Für 1990 ist die Einberufung von weiteren Gremien beabsichtigt:

- Eine Experten-Kommission zur CIM-Bewertung (CIM = „Computer Integrated Manufacturing", d. h. durch Computer gesteuerte Fertigung) soll versuchen, zu einer Abschätzung der Auswirkungen der CIM-Technologie in ihren verschiedenen Reife- und Einführungsstadien zu gelangen.

  Sie soll auf der Basis der vorgenommenen Bewertungen einen Katalog von Handlungsempfehlungen erarbeiten, der sich an die Tarifpartner, den BMFT und die Exekutive insgesamt richten kann.

- Eine Kommission „Neurobiologie / Hirnforschung-Neuroinformatik, Künstliche Intelligenz (KI)" soll auf der Basis einer Bewertung des derzeitigen Wissenstands in der Hirn- und KI-Forschung u. a eine Gegenüberstellung von Hirn- und KI-Leistungen vornehmen, die mittelfristigen Perspektiven der Hirn- und KI-Forschung aufzeigen und Vorschläge entwickeln, wie die Erkenntnisse der Neurobiologie in die Grundlagenforschung zur Informatik kontinuierlich eingebracht und sinnvoll nach ihrem technischen Potential untersucht werden können.

  Sie soll ferner Orientierungswissen über die genannten Forschungsbereiche für eine Öffentlichkeit erarbeiten, die vom Bild der weitgehenden Ersetzbarkeit von Hirnleistungen durch maschinelle Intelligenz ausgeht. Dabei soll aufgezeigt werden, an welchen Stellen und in welcher Form die Ergebnisse beider Wissenschaftsdisziplinen in Wirtschaft und Gesellschaft mittelfristig wirksam werden können und wo dabei ethische und moralische Fragen berührt werden.

Im neuen TA-Konzept des BMFT werden auch einige am langfristigen Bedarf unserer Gesellschaft orientierte „Zukunftsaufgaben" als neue Themen aufgegriffen, die mehr oder weniger eng mit dem Bereich TA verbunden sind. Folgende Themen wurden strukturiert und in Angriff genommen:

- Bewältigung des demographischen Wandels, Forschung und Entwicklung für ein aktives Alter

  Die Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Lebensbedingungen der älteren Generation und auf unsere Gesellschaft insgesamt stellen eine besondere Herausforderung an die Forschungs- und Technologiepolitik dar. Mit einem neuen Förderkonzept „Forschung und Entwicklung für ein aktives Alter" hat der BMFT diese Herausforderung angenommen.

  Die geplanten Forschungsvorhaben des BMFT haben zum Ziel, die grundlagenorientierte Forschung über Situation alter Menschen, Ablauf von Alternsprozessen und Strategien erfolgreichen Alterns durch die Förderung von Projekten und neue Förderinstrumente zu stärken. Hinzu kommen ressortspezifische Vorhaben im Bereich „Gesundheit im Alter" (im Rahmen der Gesundheitsforschung) und im geplanten Förderschwerpunkt „Altersgerechte Technik".

- Verhältnis von Arbeit, Technik und Freizeit

  Angesichts der fortschreitenden Arbeitszeitverkürzung einerseits und der Entwicklung neuer Produktionskonzepte und Beschäftigungsformen andererseits zeichnet sich ein Wandel ab im Verhältnis von Arbeit und Freizeit. Die Art, wie Freizeit genutzt und erlebt wird, und der Stellenwert, der Aktivitäten außerhalb der Erwerbsarbeit beigemessen wird, stehen in einem wechselseitigen Spannungsverhältnis zu den Anforderungen am Arbeitsplatz und den sich dort vollziehenden technologischen und organisatorischen Veränderungen. Die Forschungspolitik wird zukünftig verstärkt die Wechselwirkungen zwischen Arbeit und Freizeit beachten, um die gesellschaftlichen Konsequenzen einer Individualisierung von Lebensstilen zu erfassen, die einhergeht mit einer Neubestimmung der Wertigkeiten von Erwerbsarbeit und Freizeit.

Neben der eingangs erwähnten Stärkung der TA-Infrastruktur durch Förderung der TA-Grundlagenforschung leistet der BMFT weiterhin einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der Kapazitäten für TA-Forschung durch weitere Förderung der TA-Arbeitseinheiten in den Großforschungseinrichtungen.

In einer Wechselwirkung zu den TA-Aktivitäten stehen die Arbeiten zur Früherkennung von Chancen und Risiken sowie der Vorsorge- und Wirkungsforschung.
In den letzten Jahren wurde die Methodenentwicklung zur Früherkennung technologischer Chancen und Entwicklungen wie auch zur Früherkennung von Umweltrisiken weitergeführt. Die Zwischenergebnisse wurden im Januar 1989 in einem Sachverständigenkreis diskutiert und in einem Bericht dokumentiert. Dabei wurden auch die grundsätzlichen Schwierigkeiten und die Grenzen der Früherkennung deutlich.

Arbeiten zur Vorsorge- und Wirkungsforschung werden im wesentlichen als integraler Bestandteil der Fachprogramme des BMFT vorgenommen.

Die TA-Aktivitäten der Bundesregierung sind im Zusammenhang zu sehen mit den entsprechenden Arbeiten anderer Länder und internationaler Organisationen. Hierbei sind vor allem das Programm MONITOR/FAST der EG-Kommission und die Untersuchungen des amerikanischen Office of Technology Assessment (OTA) für die Bundesregierung von Interesse. So wurde im Oktober 1988 eine gemeinsame Tagung mit Experten des OTA in Bonn durchgeführt, weitere internationale Tagungen sind vom BMFT geplant. Das MONITOR-Programm der EG wird von der Bundesregierung soweit wie möglich mitgestaltet und die Beteiligung deutscher Forschungsstellen daran unterstützt.

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 und Länder finanzieren das Programm im Verhältnis 75 : 25. Das zunächst auf ein Gesamtvolumen von rund 150 Mio DM — verteilt über 9 Jahre — angelegte Programm steht 1991 zur Verlängerung an.

Das Programm wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in eigener Verantwortung durchgeführt. 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 bei.

Die Programme des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) und der Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) — vgl. auch Teil V, Abschnitte 2.2 und 2.3 —, finanziert insbesondere vom Auswärtigen Amt bzw. vom BMBW, werden durch folgende Programme des BMFT im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Medizin (1989 rund 13 Mio DM) ergänzt:

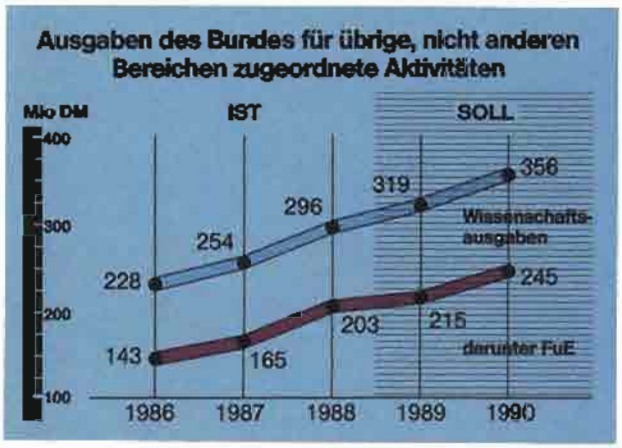
- Sonderforschungsstipendien und Forschungspreise auf Gegenseitigkeit für hochqualifizierte ausländische Wissenschaftler zur Durchführung von Forschungsvorhaben an deutschen Forschungseinrichtungen (ca. 50 Stipendiaten und ca. 10 Forschungspreise pro Jahr) über die Alexander von Humboldt-Stiftung
- Forschungskooperation Europa, 60 bis 80 Forschungsstipendien an junge hochqualifizierte ausländische Wissenschaftler aus westeuropäischen, insbesondere kleineren EG-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 (ca. 90 Preisträger pro Jahr über die AvH)
- „Max-Planck-Forschungspreis" an international anerkannte ausländische und deutsche Wissenschaftler für hervorragende wissenschaftliche Leistungen. Im Endausbau sollen jährlich bis zu 30 Preise zur Förderung projektorientierter Kooperationen und langfristig angelegter Institutspartnerschaften zwischen diesen Wissenschaftlern vergeben werden, um durch dauerhafte und intensivierte Zusammenarbeit internationale Spitzenleistungen zu ermöglichen. Die Vergabe erfolgt durch AvH und MPG.
- 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 (insgesamt ca. 400 deutsche bzw. sowjetische Wissenschaftler)
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Wissenschaftlern in den beiden deutschen Staaten durch Austausch von Wissenschaftlern, gemeinsame Forschungsprojekte usw. auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung zwischen der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Akademie der Wissenschaften der DDR vom Dezember 1988. Außerhalb dieser Vereinbarung kann die DFG auch Einladungen von Wissenschaftlern aus dem jeweiligen anderen Staat zu Kontakt- und Vortragsreisen oder zu kurzfristigen Forschungsaufenthalten sowie wissenschaftliche Literatur für wissenschaftliche Einrichtungen in der DDR finanzieren.
- Zusammenarbeit deutscher und chinesischer Wissenschaftler bei gemeinsamen Forschungsprojekten im Rahmen der Zusammenarbeit der Max-Planck-Gesellschaft und der Academia Sinica (ca. 40 chinesische und ca. 40 deutsche Wissenschaftler und 8 bis 10 Wissenschaftlergruppen).

Unter dem Aspekt der Förderung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit der Entwicklungsländer arbeitet der BMZ mit AvH, DAAD und DFG in folgenden Programmen zusammen:

- Sonderforschungstipendien für Wissenschaftler aus Entwicklungsländern über die AvH (1988: 69 Stipendien)
- Stipendien für postgraduale entwicklungsbezogene Aufbaustudien an deutschen Hochschulen über den DAAD (1988: 157 Stipendien)
- Stipendien für Sur-place-Studien an Hochschulen in Entwicklungsländern im postgradualen Bereich über den DAAD (1988: über 700 Stipendien)
- Förderung von Forschungskooperationen zwischen deutschen Wissenschaftlern und solchen aus Entwicklungsländern zusammen mit der DFG (1988: 18 Projekte).

Sondermittel zur internationalen Zusammenarbeit

Der BMFT ergänzt damit die entwicklungspolitischen Maßnahmen des BMZ (vgl. im einzelnen Teil IV, Kapitel 5 und Teil V, Abschnitt 6.14.1), 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.



2.23 Wehrforschung und -technik (Förderbereich X)

Umfeld wehrtechnischer Forschung und Entwicklung (FuE)

Wehrtechnische Forschung und Entwicklung sind in die nationale Forschungs- und Entwicklungs-Politik eingebettet. Eine Analyse staatlichen Handelns in diesem Umfeld zeigt Unterschiede zu unseren Allianzpartnern:

- FuE in der Bundesrepublik Deutschland wird zu weniger als 40 % (ca. 22 Mrd DM) aus staatlichen Kassen finanziert, die Wirtschaft trägt über 60 % als eigene Aufgabe selbst. Bei den Partnern liegt der staatliche FuE-Finanzierungs-Prozentsatz dagegen erheblich höher.
- Von den staatlichen FuE-Aufwendungen der Bundesrepublik Deutschland dienen dagegen nur etwa 3 Mrd DM, d. h. rd. 13 %, wehrtechnischer Forschung und Entwicklung.

  In den USA dagegen gingen 1988 68 %, in Großbritannien 49 % und in Frankreich 38 % der staatlichen FuE-Aufwendungen in die Verteidigung: Dies bedeutet, daß in den Partnerländern damit „ziviler" FuE-Bedarf häufig in Form von „add-on"-Maßnahmen zu wehrtechnischen Programmen gedeckt wird.

  In der Bundesrepublik Deutschland zielen staatliche FuE-Anstrengungen vorrangig auf zivile FuE-Förderung und hier insbesondere auf die Förderung der Grundlagenforschung und eine breit angelegte Vorsorge für die Entfaltung menschlicher Lebenschancen und die Sicherung des sozialen Fortschritts.

  Die ressortspezifischen FuE-Anstrengungen des BMVg setzen, wie die übrige Ressortforschung auch, ihrerseits auf diese breite wissenschaftliche Basis in Form von „add-on"-Programmen oder ergänzenden Programmen auf.
- Die Bundesregierung verzichtete beim Aufbau der Bundeswehr weitgehend auf eigene wehrtechnische Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und stützt sich im wesentlichen auf externe wissenschaftliche Expertise.

Gründe für nationale wehrtechnische FuE

Für die Aufrechterhaltung der Verteidigungsbereitschaft wie für eine aktive Entspannungspolitik sind wehrtechnische FuE unverzichtbar.

- Akzeptanz und Glaubwürdigkeit unserer Sicherheitspolitik hängen gleichermaßen von technologisch hochwertiger Deckung des Bedarfs an Rüstungsgütern im Bündnis, wie von der Verfügbarkeit der Technologie zur Verifikation von Abrüstungsmaßnahmen ab.
- Beides stellt hohe Anforderungen an die technische Urteilsfähigkeit des BMVg. Für die Fortentwicklung sicherheitspolitischer Konzepte wird wissenschaftlich abgesicherte Urteilsfähigkeit benötigt; Urteilsfähigkeit ist gleichzeitig wesentliche Voraussetzung für kritisches Beschaffungsverhalten.
- Auch für unsere Bündnisfähigkeit gilt: Nur Partner mit abgesicherter technologischer Grundlage können ihre Positionen zur Fortentwicklung der Sicherheitspolitik in der Allianz durchsetzen.
- Ressourcenknappheit bei komplexer werdender Technik zwingt zunehmend zur Ressourcenbündelung. Kooperation stellt hohe Anforderungen an die Partner: Nur wer international wettbewerbsfähige Technik einbringt, kann sich in der Kooperation durchsetzen. Fehlende technische Kompetenz führt im Ergebnis häufig zu einer Zunahme der Auslandskäufe. Das BMVg setzt auf Kooperation: 70 % der Großprojekte sollen in internationaler Zusammenarbeit realisiert werden. Kooperations- und Wettbewerbsfähigkeit sind damit zentrale Gründe für eigene FuE-Anstrengungen.

  Wegen der ständig wachsenden Komplexität der Technik wird die Kooperation in Zukunft früher zu beginnen haben — und sie wird ihren Charakter ändern:
- Nicht erst zu Beginn von Produktentwicklungen, sondern bereits zur Erschließung und spätestens zur Bewertung neuer Techniken ist Ressourcenbündelung notwendig.

  Dabei wird sich Kooperation — über die internationale Zusammenarbeit bei großen Entwicklungsprogrammen hinaus — auch in der eigentlichen Forschung selbst nicht wie bisher auf den Austausch von Informationen und Fachleuten be-

schränken können. Die Zahl der Programme, die grenzübergreifend integriert geplant und durchgeführt werden, wird wachsen. Erste bilaterale Vorhaben mit den USA und mit Frankreich, aber auch die IEPG-Initiative EUCLID, weisen den Weg (IEPG = Independent European Programme Group, EUCLID = European Cooperation for the Long Term in Defence).

— Ein weiterer Grund für eigene FuE ist, daß die Bedarfsdeckung nicht die Folge industrieller Bedarfsweckung sein darf.

Inhalte wehrtechnischer FuE

Im Geschäftsbereich des Bundesministers der Verteidigung wird das Feld der Forschung und Entwicklung (FuE) abweichend von der üblichen und dem Bericht sonst zugrundeliegenden Terminologie (vgl. Teil VI, Abschnitt 1.4) unterschieden zwischen

— der *Forschung* im engeren Sinne (im folgenden abgekürzt F)

— der *Technologie*, unter der hier nur die Aufwendungen für die Vorphase der Entwicklung z. B. Studien etc. verstanden werden (im folgenden abgekürzt T) und

— der eigentlichen *Entwicklung*.

Die Inhalte wehrtechnischer Forschung und Technologien in dem dargestellten Sinne konzentrieren sich auf die Gewinnung externer und möglichst interessenneutraler Expertise sowie die Verbesserung des technischen Leistungsstandards:

— Externe interessenneutrale Expertise:

Für die Fortentwicklung der FuT-Konzeption zur Vorbereitung von Entwicklungs- und Beschaffungsentscheidungen ist das Bundesministerium für Verteidigung wie bereits erwähnt weitgehend auf externe Expertise angewiesen und wendet sich daher an institutionelle Forschungseinrichtungen, an Dienstleistungsunternehmen oder an Ingenieurbüros. Für externe interessenneutrale Expertise wurde aufgewandt:

Mio DM	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Soll 1990
Dienstleistungsunternehmen	156	161	144	135
Ingenieurbüros	28	30	35	30
Grundfinanzierte Institute	188	191	193	206
Summe	372	382	372	371

— Verbesserung des technischen Leistungsstandards:
Neben den Bedarf an Urteilsfähigkeit tritt der Bedarf an technischen Spitzenleistungen in Schwerpunktbereichen. Ohne sie verliert die Bundesrepublik Deutschland internationale Kooperations- und Wettbewerbsfähigkeit; ohne sie büßt sie aber auch die Fähigkeit ein, sich auf Änderung des Bedrohungspotentials einzustellen. Hierfür wurden aufgewandt bei:

Mio DM	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Soll 1990
Hochschulen/Universitäten	40	31	33	29
Sonstige Forschungseinrichtungen	46	53	50	49
Industrie	479	432	383	350
Summe	565	516	466	426

Für wehrtechnische Forschung und Technologie werden vom Bundesministerium der Verteidigung damit insgesamt eingesetzt:

Mio DM	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Soll 1990
Summe FuT	937	898	838	797

Ziel der wehrtechnischen Entwicklung ist es, aufbauend auf den Ergebnissen der wehrtechnischen Forschung und Technologie die Modernisierung der Bundeswehrausrüstung auf der Grundlage der Konzeption der Bundeswehr und daraus abgeleiteter konzeptioneller Forderungen durch Bereitstellung einführungsreifen Materials — in weitgehender Zusammenarbeit mit den Bündnispartnern — vorzubereiten.

Im Vorfeld der Entwicklung von Waffensystemen und Geräten tragen Technologie- und Realisierbarkeitsstudien sowie Komponenten- und Experimentalentwicklungen dazu bei, das technische, zeitliche und finanzielle Risiko künftiger Vorhaben zu begrenzen.

Der Bereich „Waffensystem und Geräte" 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 (siehe hierzu auch Teil IV, Abschnitt 2.4).

Nur wenige Entwicklungsvorhaben werden ausschließlich national durchgeführt.

FuT im Verteidigungshaushalt

- Die langfristige Grundlage der Planung bildet die Teilkonzeption-FuT; sie leitet aus der Konzeption der Bundeswehr und den allgemeinen FuT-Vorgaben die Ziele wehrtechnischen FuT-Handelns ab, setzt Prioritäten und definiert Vorgaben zur Erreichung der Ziele. Dabei berücksichtigt sie den derzeitigen Grad der Erfüllung von Verteidigungsaufgaben, die erkennbaren naturwissenschaftlich-technischen Trends und die gesamtwirtschaftlichen Folgewirkungen wehrtechnischer FuT. Die Teilkonzeption-FuT wird bei Bedarf fortgeschrieben.
- Die mittelfristige FuT-Planung wird im Planungsvorschlag-FuT zum Bundeswehr-(Bw)Plan festgeschrieben. Er aktualisiert jährlich die Aussagen der Teilkonzeption-FuT und setzt Schwerpunkte nach Dringlichkeit; er ordnet damit der Erfüllung bestimmter Schwerpunktaufgaben Finanzmittel zu. Der durch die „Planungs-Konferenz" im BMVg verabschiedete Planungsvorschlag wird im Wortlaut in den Textteil des Bw-Planes als FuT-Leitlinie aufgenommen.

FuT-Schwerpunkte

- Die Schwerpunkte unserer wehrtechnischen Forschung und Technologie werden unter Beachtung folgender Überlegungen festgelegt:
  - ausgeprägter Eigenbedarf
  - nur die Bundesrepublik Deutschland hat einen solchen Bedarf
  - Zugang zu Partnerwissen ist verschlossen
  - drohende Abhängigkeit begrenzt unsere Fähigkeit zur Entwicklung neuer Systeme
  - eigene technologische Kompetenz erleichtert die Entwicklungskooperation.
- Zu unterscheiden sind grundsätzlich: Forschungsvorhaben, Studien zum Erhalt der Urteilsfähigkeit, Programme zur Realisierung von Verfahren und Techniken, Experimentalprogramme zur Validierung von Komponenten und Baugruppen.
- Die Anstrengungen zu wehrtechnischer Forschung und Technologie sind auf folgende Ziele auszurichten:
  - Verbesserung der Fähigkeit zur Erarbeitung konzeptioneller Alternativen
  - Schaffung der Voraussetzungen für langfristig benötigte Entwicklungsfähigkeiten
  - termingerechte Bereitstellung der Technologie zur Deckung des geplanten Ausrüstungsbedarfs der Bundeswehr.

Aktivitäten im Hinblick auf die ersten beiden Ziele werden der Forschung und der Zukunftstechnologie zugeordnet; solche, die dem dritten Ziel dienen, gehören zur Systemtechnologie, sofern sie die Entwicklung von Waffensystemen vorbereiten, deren Nutzung im Bedarfszeitraum des Bw-Planes vorgesehen ist.

- Nach den Vorgaben der Teilkonzeption-FuT und unter Berücksichtigung der engen Wechselwirkung zwischen den konzeptionellen Vorstellungen der Streitkräfte und dem absehbaren technologischen Fortschritt sind folgende FuT-Schwerpunkte festgelegt worden:
  - Verbesserung der Führungsinformations-, Aufklärungs- und Feuerleitsysteme
  - Untersuchungen zum Einsatz von Robottechniken zur Personaleinsparung
  - Sensoren und Sensorkombinationen zur Verbesserung der Aufklärung, Zielerfassung, Zielidentifikation und Zielverfolgung
  - Konzipierung eines modularen Avionikkonzeptes
  - neue oder verbesserte Werkstoffe, Verbundwerkstoffe und Bauweisen für Wehrmaterial
  - Fahrzeugführung und -navigation unter Verwendung neuester Sensoren und Techniken der Informationsverarbeitung und -übertragung
  - Optimierung von Triebwerken
  - Verbesserung der Lenkflugkörpertechnologie
  - Arbeiten an neuen Waffen- und Munitionssystemen
  - Verbesserung der Schutzmaßnahmen gegen konventionelle und atomare Munition
  - Elektronische Schutz- und Gegenmaßnahmen im Bereich Kommunikation, Radar, Optronik und Navigation
  - Arbeiten zur Lärmminderung bei Fluggerät.

Wehrmedizin

Zur Erfüllung des Auftrages des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr ist die wehrmedizinische Forschung unerläßlich.

Sie ist eine angewandte Forschung mit dem Ziel,

- Mittel und Wege zu finden, die Gesundheit der Angehörigen der Streitkräfte im Frieden und Krieg zu schützen, zu erhalten und wiederherzustellen
- 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 Gesundheitsstörungen frühzeitig erkennen und optimal behandeln zu können.

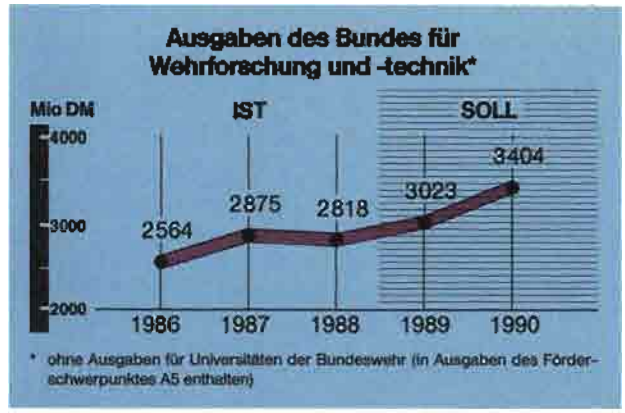
Da der Anpassungsfähigkeit des Menschen an seine Umwelt enge Grenzen gesetzt sind, muß sich die wehrmedizinische Forschung intensiv mit gesundheitsbelastenden Einwirkungen der militärischen Umwelt auseinandersetzen und eine weitestgehende Reduzierung anstreben.

Klar definiertes Ziel der wehrmedizinischen Forschung ist der Schutz, der Erhalt und die Wiederherstellung der Gesundheit der Angehörigen der Streitkräfte unter allen denkbaren Bedingungen. Dies ist eine ausschließlich humanitäre Zielsetzung.

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 im Kriege. Hierzu sind die möglichen Bedrohungen zu analysieren und Mittel und Wege zu finden, diesen wirkungsvoll zu begegnen.

Im Mittelpunkt stehen hierbei die konventionellen Waffen, zusätzlich ist besondere Aufmerksamkeit den ABC-Waffen zu widmen.

Das Spektrum wehrmedizinischer Forschung umfaßt die gesamte Bandbreite der Medizin und ihrer Randgebiete.



Teil III

Forschungs- und Technologiepolitik in den Ländern

1. Vorbemerkung

Wie seit dem Bundesbericht Forschung 1984 üblich, 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.

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, 6 Pädagogische Hochschulen, 7 Kunsthochschulen und 38 Fachhochschulen sowie 14 Institute der Max-Planck-Gesellschaft, 14 Forschungsinstitute, Arbeitsgruppen und Dienstleistungseinrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, 3 Großforschungseinrichtungen, 2 internationale Forschungseinrichtungen und 49 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 1988 4,6 Mrd DM aufgewandt (Nettoausgaben). Hiervon entfielen 4,01 Mrd DM auf die Hochschulen und 630 Mio DM auf Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen. An den Hochschulen Baden-Württembergs waren 1988 55 444 Personen beschäftigt, die Zahl der Stellen betrug 39 354; davon waren 13 241 Stellen für Wissenschaftler und 26 113 Stellen für nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Die Drittmitteleinnahmen der Universitäten des Landes lagen 1985 bei 360 Mio DM. 1987 bei 439 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 1987 in Forschungsstätten der Wirtschaft (ohne Institutionen der industriellen Gemeinschaftsforschung) 67 867 Personen (Vollzeitäquivalente, also Mann-Jahre) tätig. Die gesamten internen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Wirtschaft betrugen 1987 über 9 Mrd DM. Der Anteil der Patentanmeldungen beim Deutschen Patentamt in München, der auf Anmelder aus Baden-Württemberg entfällt, liegt bei jährlich 22 bis 23 %.

2. Der baden-württembergischen *Wissenschafts- und Forschungspolitik* stehen wirksame Förderinstrumente zur Verfügung:

   - das Forschungsschwerpunkteprogramm, das in den vergangenen Jahren mit jeweils 30 Mio DM ausgestattet wurde;
   - der Forschungspool mit jährlich ca. 10 Mio DM;
   - der kw-Stellenpool, der sich noch im Aufbau befindet und 1989 5,2 Mio DM sowie 1990 6,5 Mio DM umfaßt;
   - das Fiebiger-Programm des Landes mit 200 Stellen für den Zeitraum 1985 bis 1989.

   Nicht nur die Forschungsschwerpunkte, sondern auch das Instrumentarium der Förderpolitik bedarf einer ständigen Entwicklung. Um konzeptionelle Vorschläge für die Weiterentwicklung der Forschung an den Universitäten mit einer längerfristigen Perspektive zu erarbeiten und auf diese Weise günstige Entwicklungsbedingungen für die Forschung an den neun Landesuniversitäten zu sichern, hat der Ministerrat eine Expertenkommission „Forschung Baden-Württemberg" beauftragt, die Universitätsstruktur des Landes vornehmlich unter dem Gesichtspunkt der Forschung zu überprüfen und Vorschläge für deren Weiterentwick-

Tabelle III/1
(vgl. auch Tabelle VI/15)

Wissenschaftsausgaben der Länder[1]) (ohne Gemeinden)

Land	Wissenschaftsausgaben 1985 (Ist)				Wissenschaftsausgaben 1987 (Ist)				Wissenschaftsausgaben 1988 (Soll)			
	Mio DM	% BIP[2])	DM je Einw.	%	Mio DM	% BIP[2])	DM je Einw.	%	Mio DM	% BIP[2])	DM je Einw.	%
Baden-Württemberg	3 801,7	1,32	411	*15,9*	4 332,6	1,34	467	*16,4*	4 570,9	1,35	487	*16,6*
Bayern	3 726,0	1,15	340	*15,6*	4 254,0	1,18	390	*16,1*	4 433,2	1,17	403	*16,1*
Berlin (West)	1 952,1	2,79	1 054	*8,2*	2 241,1	2,94	1 113	*8,5*	2 477,1	3,11	1 210	*9,0*
Bremen	213,7	0,83	322	*0,9*	231,0	0,84	350	*0,9*	234,1	0,81	355	*0,8*
Hamburg	1 032,0	1,20	651	*4,3*	1 160,5	1,27	729	*4,4*	1 218,9	1,28	763	*4,4*
Hessen	2 258,3	1,24	408	*9,5*	2 473,2	1,22	449	*9,3*	2 492,8	1,16	450	*9,0*
Niedersachsen	2 404,1	1,34	334	*10,1*	2 767,5	1,41	386	*10,4*	2 737,2	1,32	382	*9,9*
Nordrhein-Westfalen ...	6 147,8	1,26	368	*25,8*	6 207,9	1,18	371	*23,4*	6 471,3	1,18	385	*23,5*
Rheinland-Pfalz	1 007,0	1,05	278	*4,2*	1 146,3	1,08	316	*4,3*	1 142,4	1,03	314	*4,1*
Saarland	461,4	1,65	440	*1,9*	562,8	1,86	533	*2,1*	569,9	1,79	541	*2,1*
Schleswig-Holstein	869,3	1,36	333	*3,6*	1 118,4	1,59	438	*4,2*	1 235,0	1,69	482	*4,5*
Bundesgebiet	23 873,4	1,30	391	*100*	26 495,2	1,32	434	*100*	27 582,8	1,31	449	*100*

[1]) Einschließlich der unmittelbaren Ländereinnahmen, insbesondere Pflegesatzeinnahmen für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken.
[2]) Anteil am Bruttoinlandsprodukt des jeweiligen Landes.

Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen des BMFT

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 VI/15.

Zur regionalen Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes, der Länder sowie der Wirtschaft vgl. Teil VI, Tab VI/39 bis VI/41.

lung zu erarbeiten. Die Kommission hat im Juni 1989 ihren umfangreichen Abschlußbericht vorgelegt (dieser kann vom Ministerium für Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg bezogen werden) und Empfehlungen sowohl zu den allgemeinen Rahmenbedingungen der Forschung und ihrer Förderung als auch Aussagen zur fachlichen Weiterentwicklung der Universitäten und zur Förderung besonders zukunftsträchtiger Fachgebiete vorgelegt. Von den zahlreichen allgemeinen und speziellen Empfehlungen werden hier nur genannt:

- Einrichtung eines Landesforschungsbeirats, der unter Beachtung längerfristiger Perspektiven und übergreifende Gesichtspunkte die Landesregierung und die Universitäten berät.
- Umverteilung der Ressourcen in den Universitäten mit dem Ziel, besonders qualitätsvolle und zukunftsträchtige Forschung bevorzugt zu fördern, weniger ergiebiger Arbeit zu beschneiden.
- Weiterentwicklung und teilweise Aufstockung des in seiner Grundstruktur bewährten und oben dargestellten Forschungsförderinstrumentariums des Landes.
- Anreizsysteme sollen die Einwerbung von Drittmitteln und Anstrengungen zur Verkürzung der Studienzeit unterstützen.
- Die Initiierung eines „Sonderprogramms Forschung Baden-Württemberg 2000", das die Grundausstattung der Universitäten den Erfordernissen der Forschung anpaßt.
- Im Rahmen eines „Bau-Sanierungs-Programms Forschung" sollen Altbauten saniert und erweitert, vorrangig aber Verfügungsgebäude und deren Erstausstattung zur befristeten und flexiblen Nutzung erstellt werden.

3. *Schwerpunkte der Forschung*

Das wissenschaftliche Potential des Landes Baden-Württemberg ist auch in qualitativer Hinsicht beachtlich. Die Zahl der Sonderforschungsbereiche konnte 1989 auf 41 gesteigert werden. Neu eingerichtet wurden die Sonderforschungsbereiche „Wasserstoff als speicherbarer Energieträger" (Stuttgart/Tübingen), „Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext" und „Organisation und Reorganisation von pi-Systemen mit Metallen" (beide Heidelberg/Mannheim) sowie „Korrelierte Dynamik hochangeregter atomarer und molekularer Systeme" (Freiburg).

Von den weiteren thematischen Schwerpunkten der Forschung können hier nur wenige exemplarisch erwähnt werden:

3.1 *In den Geistes- und Sozialwissenschaften*

Einrichtung eines *Zentrums für Alternsforschung*. Die Landesregierung hat Ende 1988 ein Aktionsprogramm für ältere Menschen be-

raten und neben anderen Maßnahmen beschlossen, ein Zentrum für Alternsforschung einzurichten und daneben auch auf eine Verstärkung der gerontologischen und geriatrischen Forschung an den Hochschulen des Landes hinzuwirken. Eine Beteiligung des Bundes ist vorgesehen. Gegenwärtig erarbeitet eine wissenschaftliche Kommission eine Konzeption, auf deren Grundlage Aufgaben, Arbeitsgebiete. Forschungsschwerpunkte und die Struktur des Zentrums festzulegen sind.

Familienforschung: Im Oktober 1989 wird an der Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Konstanz, Fachgruppe Soziologie, ein Forschungsschwerpunkt „Gesellschaft und Familie" eingerichtet.

Frauenforschung: Nach einer Grundsatzentscheidung des Ministerrats wurde ein Förderprogramm Frauenforschung in Baden-Württemberg aufgebaut.

Mit einer baden-württembergischen Akademie für Technikfolgenabschätzung wird ein neuer institutioneller Schwerpunkt im Problemfeld Wissenschaft, Technik und Gesellschaft gesetzt.

3.2 *Naturwissenschaften*

Supraleitung: Das Land Baden-Württemberg fördert an den Universitäten Karlsruhe, Konstanz, Stuttgart und Tübingen ein Verbundprojekt zur Supraleitungs-Forschung. Es geht um die Aufklärung der physikalischen Mechanismen der Supraleitung und um das Verständnis der Materialeigenschaften von Supraleitern. Daneben werden Verfahren zur Herstellung von dünnen Schichten durch Elektronenstrahlverdampfung bearbeitet sowie durch Magnetron-Sputtern weiterentwickelt.

An den Universitäten Freiburg, Stuttgart und Tübingen werden Materialforschungszentren als zentrale wissenschaftliche Einrichtung aufgebaut, die von den Fakultäten für Physik, für Geowissenschaften sowie für Chemie und Pharmazie getragen wird. Ziel der Forschungszentren ist es, ein verbessertes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Reaktivität, Synthese, Prozeßabläufen, Struktur und Eigenschaften fester Stoffe auf molekularer Basis zu erarbeiten. Ein Schwerpunkt der Arbeiten wird bei den Hochpolymeren liegen. Eine schon bestehende Zusammenarbeit mit den Fraunhofer-Instituten, der Max-Planck-Gesellschaft und privaten Unternehmen wird dazu weiter ausgebaut.

Im „Keramikverbund Karlsruhe-Stuttgart" werden vertieft werkstoffwissenschaftlich-technologische Zusammenhänge durch fachübergreifende Kooperation von Instituten der Universitäten Stuttgart und Karlsruhe, dem Max-Planck-Institut für Metallforschung, der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe für Hochleistungskeramik der Fraunhofer-Gesellschaft Freiburg und dem Institut für Bauweisen und Konstruktionsforschung der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart erforscht. Schwerpunkte werden gesetzt auf Herstellungsverfahren (keramische Materialien aus Elementorganika); Tribolo gie, Konstruktion und Fügen (Qualifizierung von Keramik für tribologische Anwendungen); Lebensdauer und Verstärkung (Festigkeits- und Bruchverhalten von Sonderwerkstoffen); Ladungs- und Wärmetransport (Materialien mit optimierten Transporteigenschaften). Ferner ist die Einrichtung eines Instituts für Fertigen in und mit Keramik in der Universität Stuttgart sowie eines Graduiertenkollegs in Karlsruhe vorgesehen.

3.3 *Medizin- und Biowissenschaften*

Erhebliche Mittel hat das Land für die Erforschung immunologischer Fragen aufgewandt. Neben einem Forschungsschwerpunkt Leukämieforschung und Immungenetik an der Universität Tübingen, der einen entsprechenden Sonderforschungsbereich der DFG ergänzt, hat das Land durch eine Sonderfinanzierung den Ausbau des Max-Planck-Instituts für Immunbiologie Freiburg um zwei weitere Abteilungen (Entwicklungsbiologie des Immunsystems und angewandte Immunologie) unterstützt und seinen Ausbau zu einem nationalen und internationalen Zentrum vorangetrieben. Für die AIDS-Forschung hat das Land zahlreiche Forschungsprojekte, deren Schwerpunkt an der Universität Heidelberg liegt, zwischen 1986 und 1990 finanziert. Der virologischen Forschung kommt eine umfangreiche Baumaßnahme an der Universität Freiburg zugute.

Umwelttoxikologie: Zur Verstärkung der interdisziplinären Forschung auf umweltmedizinischem, insbesondere umwelthygienischem und humantoxikologischem sowie auf ökotoxikologischem Gebiet baut die Universität Tübingen einen Schwerpunkt Toxikologie auf. Die Auswirkungen von Umwelteinflüssen auf das Ökosystem als ganzes sowie auf den Menschen sollen hier im Zusammenhang erforscht werden.

4. *Technologiepolitik*

Angesichts der überdurchschnittlichen Präsenz des verarbeitenden Gewerbes in Baden-Württemberg (Beitrag zur Bruttowertschöpfung 50%, Bundesdurchschnitt 43%), des Schwerpunktes im Investitionsgüterbereich (Anteil am Industrieumsatz 57%, Bundesdurchschnitt 42%) und des besonderen Engagements mittelständischer Unternehmen in technologischen Schlüsselbereichen kommt der Technologiepolitik in Baden-Württemberg großes Gewicht zu; sie ist darauf ausgerichtet, die Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu fördern und den Unternehmen den Zugang zu den wissenschaftlichen Erkenntnissen und Einrichtungen für eine Umsetzung in die betriebliche Praxis zu erleichtern. Ihre wesentlichen Merkmale sind:

4.1 *Sicherung und Ausbau der Technologie — Infrastruktur*

Baden-Württemberg verfügt über eine große Zahl von außeruniversitären anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Damit können wesentliche Bedürfnisse der Industrie nach anwendungsnahen FuE-Leistungen und kompetenter Beratung befriedigt werden. Hier sind vor allem zu nennen die zahlreichen Fraunhofer-Institute und die Einrichtungen der industriellen Gemeinschaftsforschung. Schwerpunkte sind z. B. die Produktionstechnik, die Biotechnologie, die Sensorik und die Textiltechnik.

Neue Aufgabenstellungen in einzelnen Fachgebieten, vor allem in den jungen Schlüsseltechnologien wie z. B. der Mikroelektronik und der Mikrotechnik lassen seitens der Industrie neue Bedarfsfelder für wissenschaftlich-technologische Hilfestellung auftreten. Die Landesregierung hat deshalb in den vergangenen Jahren im Sinne einer Partnerschaft zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Staat zahlreiche neue anwendungsorientierte Forschungseinrichtungen gegründet. Dabei kommt im Hinblick auf die Interessen der Wirtschaft der direkten Beteiligung an der Industrie an der Finanzierung von Errichtung und Betrieb der Institute besondere Bedeutung zu.

So wurden in den Vorjahren gegründet: Das Institut für Mikroelektronik Stuttgart, das Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe, das Forschungsinstitut für Anwendungsorientierte Wissensverarbeitung in Ulm, das Institut für Lasertechnologien in der Medizin an der Universität Ulm, das Naturwissenschaftlich und Medizinische Institut an der Universität Tübingen in Reutlingen.

Allein 1988 und 1989 wurden vier weitere Initiativen ergriffen:

- Zentrum für Fertigungstechnik in Stuttgart: Angebot einer „Fertigungstechnik aus einer Hand" für fachübergreifende Problemlösungen unter Beteiligung von sieben Fachrichtungen der Universität Stuttgart.

- Institut für Mikro- und Informationstechnik in Villingen-Schwenningen: Unterstützung der Wirtschaftsstruktur einer Region mit spezifischen Schwerpunkten.

- Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstofforschung in Stuttgart und Ulm: Verbindung der Grundlagenforschung in den Energietechnik-Fachbereichen von Hochschulen, der DLR und Industrie-Forschungseinrichtungen.

- Gesellschaft für Angewandte Supraleitung in Karlsruhe: Koordinierung der vorwettbewerblichen Forschung in Unternehmen.

4.2 *Ausbau und Verbesserung des Technologietransfers*

Eine produktive Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft macht es notwendig, insbesonderen kleinen und mittleren Unternehmen, die oftmals nicht über eigene Forschungs- und Entwicklungsbereiche verfügen, den Zugang zu Forschungseinrichtungen zu erleichtern. Baden-Württemberg hat hierfür seit Jahren ein zweistufiges Technologietransfersystem aufgebaut.

- In der Anlaufebene stehen in 34 dezentralen Kontakt- und Vermittlungsstellen bei Wirtschaftsorganisationen (Innovationsberater) und Fachhochschulen (technische Beratungsdienste) flächendeckend und ortsnah Berater zur Verfügung.

- Auf der Fachberatungsebene finden die Unternehmen Partner bei den außeruniversitären Forschungsinstituten und bei etwa 80 Transferzentren der Steinbeis-Stiftung an Fachhochschulen.

Die Leistungsfähigkeit dieses Systems wird durch ca. 18 000 Industriekontakte allein im Jahr 1988 dokumentiert.

Auch an allen Universitäten des Landes wurden Technologietransferstellen eingerichtet, die als Anlaufstationen für Wirtschaftsunternehmen dienen und geeignete Ansprech- und Kooperationspartner in den Universitätsinstituten vermitteln. Um ein in der Vergangenheit spürbares Defizit bei der Beratung der Wissenschaftler über den Schutz der Ergebnisse ihrer wissenschaftlich-technologischen Forschung und deren Vermarktung abzubauen, fördert die Landesregierung im Rahmen einer dreijährigen Probezeit zwei Patentberatungsstellen an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart, die zugleich die Betreuung der übrigen Universitäten übernehmen. Die Erfahrungen dieses Modellversuchs, der 1989 ausläuft, werden sorgfältig analysiert und im Hinblick auf eine Dauerlösung geprüft werden.

Existenzgründer haben in Baden-Württemberg die Möglichkeit, in zehn Technologiezentren zu verbilligten Mieten und in räumlicher Nähe zu Hochschuleinrichtungen befristete Starthilfe in der schwierigen Phase der Produktentwicklung und -einführung zu erlangen. Besondere Erwähnung verdient der neuartige Science-Park in Ulm, wo im Rahmen des Aufbaus der Wissenschaftsstadt Ulm mittelständische Unternehmen die Möglichkeit haben, ihre FuE-Abteilung auszugliedern und in räumlicher Nähe zur Universität und Fachhochschule anzusiedeln, um die sich hieraus ergebenden Fühlungsvorteile unmittelbar nutzen zu können.

4.3 *Einzelbetriebliche Technologieförderung*

Zur Unterstützung des strukturellen Wandels der Wirtschaft gibt die Landesregierung ein-

zelbetriebliche Hilfen in Form von zinsverbilligten Darlehen oder Zuschüssen zur Entwicklung neuer Produkte oder Verfahren und zur Einführung moderner Technologien. Damit wird ein zusätzliches Innovationspotential, insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen, aktiviert und deren Größen bedingt höheres Entwicklungsrisiko gemindert. Das Land hat 1988 für die Förderung von Entwicklungsvorhaben 20 Mio DM und für die Einführung moderner Technologien 60 Mio DM zur Verfügung gestellt.

4.4 *Künftige Technologieentwicklungen*

Hinweise und Anregungen für die künftigen Entwicklungsstrategien der Unternehmen und die Technologiepolitik des Landes gibt der von einer Arbeitsgruppe aus kompetenten Vertretern der Wirtschaft und wirtschaftsnahen Forschung im August 1988 vorgelegte Bericht „Schwerpunkte künftiger Technologieentwicklungen". Er analysiert den mittelfristigen Technologiebedarf insbesondere der mittelständigen Unternehmen des Landes auf den für diese besonders relevanten Handlungsfeldern und empfiehlt, Verbundprojekten von Instituten mit mehreren Unternehmen künftig Vorrang zu gewähren. Die Landesregierung sieht in der Umsetzung dieser Empfehlungen eine kontinuierliche Weiterentwicklung ihrer mittelstandsorientierten Technologiepolitik der Partnerschaft zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Staat.

2.2 Freistaat Bayern

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Die Förderung wissenschaftlicher Grundlagenforschung an Universitäten und Einrichtungen außerhalb der Hochschulen zählt ebenso wie eine zielgeführte Stimulierung angewandter Forschung zu den Voraussetzungen einer langfristigen bayerischen Technologiepolitik.

Fördermaßnahmen werden ergriffen zur Erhöhung der Flexibilität, zur Verbesserung der Forschungsstruktur und zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten. Von der Flexibilität etwa des staatlichen Haushaltsvollzugs ist ein schnelles und effizientes Eingehen der Forscher auf die jeweiligen Herausforderungen neuer Forschungsgebiete zu erwarten. Der Verbesserung der Forschungsstruktur dient unmittelbar ein zentraler Stellenfonds für die Startfinanzierung neuer Forschungsvorhaben; mittelbar wird die Forschungsstruktur gestützt durch das Bayerische Reinvestitionsprogramm mit dessen Hilfe veraltete Forschungsgeräte, aber auch Praktikumseinrichtungen bedarfsgemäß und fristgerecht erneuert werden können; Maßnahmen zur Verstärkung der Infrastruktur, wie die Verbesserung der Bibliotheksausstattung, eine verstärkte Rechnerversorgung u. ä. zielen auf die Ertüchtigung der inneren Forschungsstruktur. Die Förderung ausgewiesener Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte garantiert für den Einsatz knapper öffentlicher Ressourcen die beste und nutzbringendste Anwendung.

Die Arbeiten zur Fortschreibung des Hochschulgesamtplans 1985 sind angelaufen. Bei der Fortschreibung des Hochschulgesamtplans wird insbesondere auch darauf geachtet, die weitere Entwicklung der Hochschulen verstärkt in Bahnen zu leiten, die eine leistungsfähige und zukunftsorientierte Forschung gewährleisten.

Bei seiner Forschungs- und Technologiepolitik war und ist der Freistaat Bayern insbesondere bemüht, Qualifizierte Forschung in allen Landesteilen anzusiedeln. Neben der mit Forschungseinrichtungen gut versorgten Region München wird gezielt der nordbayerische Raum ausgebaut: Zugleich mit dem universitären Schwerpunkt Mikroelektronik an der Universität Erlangen-Nürnberg wurde die Arbeitsgruppe Integrierte Schaltungen der Fraunhofer-Gesellschaft eingerichtet, die 1990 zu einem eigenen Institut verfestigt werden soll; auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung zwischen den Universitäten Bayreuth und Erlangen-Nürnberg wird die Material- und Werkstofforschung — z. T. im Verbund mit dem Institut der Fraunhofer-Gesellschaft für Silicatforschung in Würzburg — ausgebaut; die Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg wird im Rahmen eines mittelfristigen Abrundungskonzeptes erheblich erweitert; die an der Universität Würzburg besonders effektiven biologischen Forschungsleistungen werden im Rahmen des Biologikums vorrangig gefördert. Daneben hat die Verstärkung von Forschungsaktivitäten im westbayerischen Raum an Bedeutung gewonnen. Mit der Einrichtung der Materialphysik an der Universität Augsburg werden im bayerisch-schwäbischen Raum zusätzliche Technologieentwicklungen eingeleitet werden.

Der Freistaat Bayern hat 1988 insgesamt 3,03 Mrd DM für die Hochschulen und 328,8 Mio DM für die wissenschaftlichen Einrichtungen ausgegeben; zusammen sind dies 7,8 % des gesamten Staatshaushalts [1]). Die Personalausstattung der bayerischen Hochschulen konnte weiter verbessert werden. Der Doppelhaushalt 1989/1990 sieht die Schaffung von 1 555 zusätzlichen Stellen für die Universitäten vor, darunter 1 368 Stellen für den Klinikbereich. Überproportionale Mittelerhöhungen konnten für die spezifischen Aufgaben in Lehre und Forschung erzielt werden, deren Haushaltsansätze (Titelgruppen 73, 74, 76 und 99) von 1988 bis 1990 um 31,7 Mio DM auf 215 Mio DM erhöht wurden, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 8,6 % entspricht. In dieser Steigerung ist ein Betrag von 15 Mio DM für das Bayerische Reinvestitionsprogramm enthalten. An diesem Programm partizipieren vor allem die alten Universitäten, die von dem Schwund ihrer wissen-

[1]) Aufgrund einer geänderten Veranschlagung im Staatshaushalt sind diese Zahlen nicht mit denen im Bundesbericht Forschung 1988 vergleichbar.

schaftlichen Geräte im besonderem Maße betroffen sind, wobei diese Mittel gezielt dort eingesetzt werden sollen, wo der reinvestive Nachholbedarf am höchsten ist und wo sich gleichzeitig günstige Forschungsmöglichkeiten abzeichnen.

Aus dem Haushalt des Staatsministeriums für Wirtschaft und Verkehr hat der Freistaat Bayern 1988 rd. 108,11 Mio DM für die Förderung von angewandter Forschung, Entwicklung, Technologie und Fachinformation ausgegeben.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

2.1 *Schwerpunkt*

Der Freistaat Bayern fördert entsprechend den Empfehlungen des Wissenschaftsrates die Bildung von Forschungsschwerpunkten an den Hochschulen, die über herausragende. Wissenschaftler vielfach mit Einrichtungen der außeruniversitären Forschung verbunden sind. Eine Bestandsaufnahme dieser Forschungsaktivitäten zusammen mit den Hochschulen hat Prioritätsentscheidungen für eine große Anzahl von Bereichen erbracht, die hier nur ausschnittsweise wiedergegeben werden können:

— An erster Stelle stehen Erweiterungskonzepte mit Forschungsrelevanz, wie das bereits erwähnte Abrundungskonzept für die Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg, der Ausbau der Materialwissenschaften an der Universität Bayreuth, der Aufbau der Materialphysik an der Universität Augsburg, der Ausbau des Bayerischen Forschungsinstituts für Experimentelle Geochemie und Geophysik Bayreuth, der weitere Aufbau des Bayerischen Forschungszentrums für Wissensbasierte Systeme in Erlangen sowie der Informatikausbau an den Landesuniversitäten.

— Daneben gilt es, die etablierten Forschungsschwerpunkte ihrer besonderen Bedeutung entsprechend zu fördern. Zu ihnen zählt u. a.

  ○ die Mikrostrukturforschung, einschließlich der Mikroelektronik, an den Universitäten Erlangen-Nürnberg, München, Würzburg sowie bei der Fraunhofer-Arbeitsgruppe (künftig Fraunhofer-Institut) für Integrierte Schaltungen in Erlangen und am Fraunhofer-Institut für Festkörpertechnologie in München

  ○ die Festkörperphysik, insbesondere die Oberflächenphysik an den Standorten München, Erlangen-Nürnberg, Regensburg, Würzburg und Bayreuth

  ○ die Metallorganische Chemie, insbesondere an der Technischen Universität München, darüber hinaus auch in Würzburg, Erlangen-Nürnberg, Bayreuth und Regensburg

  ○ die Biophysik mit ihren vielfältigen Forschungseinrichtungen an der Technischen Universität München, an der Universität München sowie am Max-Planck-Institut für Biochemie

  ○ die Biochemie, Archaebakterienforschung sowie 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 und das Archaebakterienzentrum in Regensburg zu nennen sind

  ○ Umweltforschung, insbesondere Luftschadstofforschung innerhalb des Arbeitsprogramms der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (GSF), die eng mit den Hochschulen zusammenarbeitet sowie am Fraunhofer-Institut für atmosphärische Umweltforschung und am Institut für Physik der Atmosphäre der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR)

  ○ die Robotertechnologie an der Technischen Universität München und der Universität Erlangen-Nürnberg

  ○ die Werkstoff- und Materialforschung an den Universitäten Erlangen-Nürnberg, München, Würzburg und Bayreuth sowie am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg

  ○ die Kernfusion am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik Garching in Zusammenarbeit vor allem mit den beiden Münchner Universitäten und der Universität Bayreuth

  ○ die Moderne Optik- und Laserforschung an den Universitäten München, Erlangen-Nürnberg und Würzburg und am Max-Planck-Institut für Quantenoptik Garching

  ○ die durch einen neuen Sonderforschungsbereich gestärkte Luft- und Raumfahrttechnik an der Technischen Universität München und bei der DLR in Oberpfaffenhofen

  ○ im Bereich der Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften sowie der historischen Forschung entsprechend Aktivitäten an den Universitäten Augsburg, Erlangen-Nürnberg und München, die mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen eng zusammenarbeiten, wobei in München vor allem die Monumenta Germaniae Historica, die Historische Kommission und das Institut für Zeitgeschichte zu nennen sind.

— Darüber hinaus gilt es, Forschungsschwerpunkten mit besonderen Entwicklungsper-

spektiven Vorrang einzuräumen. Neben vielen anderen Gebieten wie der Energieerzeugung und -speicherung, der Umweltschutz- und Entsorgungstechnik sowie der Alternsforschung seien hier nur zwei Bereiche herausgegriffen:

- Im Rahmen gegenwartsbezogener Area-Studies wird disziplinübergreifend an der Universität Bayreuth der afrikanische Raum, an den Universitäten Erlangen-Nürnberg und Bamberg der Vordere und Mittlere Orient erforscht; die Ost- und Südostkunde, an der auch außeruniversitäre Institute zusammenwirken, ist vor allem in München beheimatet.

- Innerhalb eines Bayerischen Klimaforschungsprogramms werden insbesondere regionalspezifische Auswirkungen möglicher Klimaänderungen einschließlich der Folgen in der Biosphäre untersucht.

2.2 *Sonderforschungsbereiche*

Nach einem Generationswechsel sind wieder 28 Sonderforschungsbereiche an bayerischen Universitäten etabliert, davon drei an der Universität Bayreuth, zwei an der Universität Erlangen-Nürnberg, acht an der Universität München, sieben an der Technischen Universität München, drei an der Universität Regensburg und fünf an der Universität Würzburg. Dabei hat sich die Fächerrelation nur unwesentlich verschoben: 3 der 28 Sonderforschungsbereiche sind den Geisteswissenschaften, 17 den Biowissenschaften, 4 den Naturwissenschaften und weitere 4 den Ingenieurwissenschaften zuzuordnen.

2.3 *Drittmittel*

Den bayerischen Universitäten flossen allein von den beiden größten Drittmittelgebern, der DFG und dem BMFT, 1988 rd. 234 Mio DM Drittmittel zu. Damit hat sich der Umfang der eingeworbenen Drittmittel gegenüber den Jahren 1986 (rund 200 Mio DM) und 1987 (rd. 221 Mio DM) wiederum erhöht.

2.4 *Kooperation mit der Wirtschaft*

Die Zusammenarbeit zwischen den bayerischen Hochschulen und der Wirtschaft hat sich dank eines stetig gewachsenen Vertrauensverhältnisses und vielfacher Kontakte verdichtet und ist dabei z. T. auch neue Wege gegangen:

- Die bestehenden Kooperationsvereinbarungen wurden erfolgreich fortgeführt und mit Leben erfüllt. So konnte 1989 als Zentrales Institut für Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik der Technischen Universität München das Walter-Schottky-Institut in Betrieb genommen werden; Grundlage dafür war die Kooperationsvereinbarung zwischen der Technischen Universität München und der Firma Siemens AG. Eine Vereinbarung dieser Firma mit der Universität Erlangen-Nürnberg machte eine Fortsetzung des „Projekts Automatisierte Produktionssysteme (PAP)" um weitere fünf Jahre möglich. Neue Kooperationsvereinbarungen zwischen Universitäten und Industriefirmen, wie z. B. zwischen der Universität der Bundeswehr und der Firma Wacker Chemie AG, aber auch solche zwischen mittleren und kleineren Firmen und Universitätsinstituten sind hinzugekommen.

- Aufgrund von Vereinbarungen wurden inzwischen drei Stiftungslehrstühle bzw. -professuren besetzt, zwei Berufungsverfahren sind noch im Gange.

- Der mit der Errichtung des Bayerischen Forschungszentrums für Wissensbasierte Systeme zum 1. Oktober 1988 eingeschlagene Weg eines universitätsübergreifenden Verbundes kompetenter Forschungsgruppen unter Einschluß der Wirtschaft hat sich bewährt und die erwarteten Synergie-Effekte geweckt. Aufgrund dieser positiven Erfahrungen wurde inzwischen ein „Bayerischer Forschungsverbund Systemtechnik" ins Leben gerufen, der in einem festen Forschungsverbund mit Partnerfirmen und unter ähnlichen Bedingungen, jedoch in einem engeren zeitlichen Rahmen praxisrelevante Probleme der Systemtechnik erforscht. Für weitere aktuelle Bereiche ist eine ähnliche Konzentration der Forschungsaktivitäten beabsichtigt.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Mit vielfachen Formen fördert der Freistaat Bayern wirtschaftsnahe Forschung und Entwicklung, Innovation und neue Technologien. Aus ihnen sind hervorzuheben:

- Der Forschungs- und Technologietransfer über Kontaktstellen der Universitäten. Neben die bestehenden Einrichtungen an den Universitäten Erlangen-Nürnberg und Bayreuth ist der „Forschungs- und Technologietransfer Universität Regensburg" (FUTUR) getreten.

- Den Universitäten angegliederte Anwenderzentren für Fertigungsautomatisierung und Industrieroboter sowie für Lasertechnologie in Erlangen und ein solches für Robotik an der Technischen Universität München stehen mit ihren langjährigen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen im Umgang mit diesen Technologien für Ratsuchende vor allem aus mittleren und kleineren Unternehmen zur Verfügung.

  Dies gilt auch für die Anwenderzentren für Beschichtungen beim Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg, für Maskentechnik

beim Fraunhofer-Institut für Festkörpertechnologie in München sowie für innovative Werkstofftechniken in Vilseck.

- Das „Zentrum für Angewandte Mikroelektronik und neue Technologien der bayerischen Fachhochschulen (ZAM) e. V." mit Sitz in Nürnberg und Institutsräumen in Burghausen verbindet nach seiner satzungsmäßigen Aufgabenstellung aktuelle Aus-, Fort- und Weiterbildung von Ingenieuren mit dem Technologietransfer zugunsten vor allem mittelständischer Unternehmen; diesem Ziel dienen auch die ZAM-Anwenderzentren in Nürnberg, in Schweinfurt und neuerdings in Memmingen.
- Gut entwickelt hat sich der Technologietransfer über die Innovations- und Gründerzentren in München, Nürnberg-Erlangen und Würzburg. In ihnen haben junge, innovativ orientierte Unternehmen, die vielfach auch von ehemaligen Hochschulangehörigen gegründet wurden, eine besonders günstige Basis zur Entfaltung ihrer oft risikobehafteten Aktivitäten gefunden.
- Zusätzliche Anreize für den Wissens- und Technologietransfer bietet die Beteiligung bayerischer Hochschulen auf den großen Messen ebenso wie an den regionalen Messeplätzen. Auf einem „Gemeinschaftsstand Bayern" werden zusammen mit Ausstellern aus der bayerischen Wirtschaft innovative Exponate z. B. auf der „CeBIT" oder der „Bio technica" in Hannover, in München auf der „Laser" oder „Systec" gezeigt.
- Zur Verbesserung der Fachinformations-Infrastruktur wurde bei wirtschaftsnahen Institutionen ein landesweites Netz von regionalen Informationsvermittlungsstellen geschaffen. Um den Know-how-Transfer zu optimieren, ist darüber hinaus die Gründung eines „Info-Netzes Bayern" initiiert worden. In dieses Netz sind derzeit 37 staatlich geförderte und private Informationsvermittler eingebunden, davon auch ein Großteil der vom Bundesminister für Forschung und Technologie im Rahmen eines Modellversuchs geförderten Informationsvermittlungsstellen.
- Als Hilfe zur Selbsthilfe für die gewerbliche Wirtschaft unterstützt der Freistaat Bayern daneben den Aufbau mittelstandsspezifischer Datenbanken. Im einzelnen handelt es sich um folgende Projekte:
  - Auf- und Ausbau der Datenbank Druck und Papier als Modellprojekt in der Bundesrepublik Deutschland
  - Aufbau einer Datenbank für die Brauwirtschaft
  - Aufbau eines Informationspools über alle Förderprogramme der EG, des Bundes und der Länder.
- Bestandteil des Bayerischen Technologie-Beratungs-Programms ist ein Technologietransfer-Verbund-System, dem neben den Kontaktstellen an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auch Kontaktstellen 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 werde, wird von der Wirtschaft voll angenommen.
- Das Bayerische Innovationsförderungs-Programm wird seit 1985 durch das Bayerische Technologie-Einführungs-Programm ergänzt. Mit ihm soll mittelständischen Unternehmen der Einsatz zukunftsträchtiger Technologien in neuen Produkten oder neuen Produktionsverfahren erleichtert werden.
- Um der mittelständischen Wirtschaft den Anschluß an die technische Entwicklung zu erleichtern, fördert der Freistaat Bayern Vorhaben der industriellen Gemeinschaftsforschung mit Zuwendungen. Diese Vorhaben werden vor allem in branchenbezogenen Einrichtungen der industriellen Gemeinschaftsforschung oder in hochschulfreien, anwendungsorientierten Forschungsinstituten durchgeführt.
- 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.

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

   4.1 *Graduiertenkollegs*

   Bayern bemüht sich, das vom Wissenschaftsrat vorgeschlagene Programm der Graduiertenkollegs möglichst bald einzurichten. Mit diesem Programm soll herausragenden Einrichtungen der Forschung an den bayerischen Hochschulen die Möglichkeit gegeben werden, unter guten Bedingungen qualifizierte Nachwuchswissenschaftler zusammenzufassen. Ziel der Graduiertenkollegs ist es, Nachwuchswissenschaftlern durch konzentrierte Arbeit in der Forschung die Möglichkeiten zu

einer weiteren wissenschaftlichen Laufbahn insbesondere in den Hochschulen zu eröffnen.

4.2 *Programme zur Verbesserung und Stärkung der Infrastruktur auf dem Gebiet der Angewandten Forschung*

Auf verschiedenen Feldern der angewandten Forschung hat das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr Maßnahmen zur Stärkung der Infrastruktur getroffen. Dabei wird vor allem das Ziel verfolgt, kleinen und mittleren Unternehmen die Anwendung neuer Technologien zu erleichtern. Zu nennen sind insbesondere:

- Aufbau und Betrieb der „Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen" der Fraunhofer-Gesellschaft in Erlangen, die ab 1990 stufenweise in die Fraunhofer-Gesellschaft voll integriert wird. Für diese Maßnahme ist für einen Zeitraum von knapp 12 Jahren vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr ein Betrag von rd. 100 Mio DM bereitgestellt worden.

- Ausbau der Einrichtungen und Teilfinanzierung des Neubaus des Fraunhofer-Instituts für Festkörpertechnologie in München

- Verbundforschungsvorhaben auf dem Gebiet der neuen Werkstoffe am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg gemeinsam mit den Universitäten Erlangen-Nürnberg und Würzburg sowie der Wirtschaft

- Verbundforschungsvorhaben auf dem Gebiet der Biotechnologie am Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung unter Beteiligung der Technischen Universität München und der Wirtschaft

- Teilfinanzierung von Grunderwerb, Bau und Erstausstattung für das Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung im Rahmen von dessen Verlagerung von München nach Weihenstephan sowie für das Fraunhofer-Institut für atmosphärische Umweltforschung in Garmisch-Partenkirchen

- Anteilige Finanzierung der Investitionen für bayerische Einrichtungen des Zentrums der Europäischen Raumfahrt bei der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen.

Für diese Maßnahmen wurden aus Haushaltsmitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Verkehr für einen Zeitraum von etwa 10 Jahren rd. 200 Mio DM bereitgestellt.

2.3 Berlin

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Dem Abzug industrieller Kapazitäten und zentraler Dienstleistungen aus Berlin in der Nachkriegszeit und nach dem Mauerbau sind die Berliner Senate in den 70er Jahren gemeinsam mit der Bundesregierung durch den Ausbau Berlins als Wissenschafts- und Kulturzentrum begegnet. Ein dichtes Ausbildungssystem mit zwei großen Universitäten und zahlreichen Fachhochschulen und Fachschulen, ein differenziertes institutionelles Forschungssystem mit über 200 Forschungseinrichtungen sowie ein gut ausgebautes Wissens- und Technologietransfersystem unterstützen den wirtschaftlichen Strukturwandel. Dabei muß das öffentliche Forschungspotential ein geringer entwickeltes industrielles Forschungspotential kompensieren.

Der Ausbau von Forschung und Entwicklung, der vom Senat kontinuierlich fortgesetzt und intensiviert wird, stellt eine gute Basis dar, den Wirtschafts- und Forschungsstandort Berlin auch in die sich jetzt entwickelnden Ost-West-Beziehungen einzubringen. Das setzt aber voraus, daß in den 70er Jahren aufgebaute Forschungskapazitäten auch mit den Finanzierungspartnern gemeinsam weiterentwickelt werden.

So wichtig auch der Gesichtspunkt ist, durch Forschung den wirtschaftlichen Strukturwandel zu flankieren, so muß die Wissenschaftspolitik des Landes künftig nicht nur Technologieförderung betreiben, sondern diese an ökologischen und sozialen Entwicklungen orientieren. Darüber hinaus bedeutet Wissenschaftspolitik unabhängig von lokalen Besonderheiten immer auch die Vermehrung des Wissens, die Grundlagenforschung mit Priorität zu fördern.

- Sie wird auch der Förderung der Sozial- und Geisteswissenschaften verstärkt Aufmerksamkeit schenken. Zahlreiche technologische Probleme sind Akzeptanzprobleme geworden, zu deren Lösung z. B. die Geistes- und Sozialwissenschaften einen größeren Anteil leisten können. Denn erst die *teilweise Ausgliederung* technologischer Entwicklungen aus dem allgemeinen kulturellen Zusammenhang hat die Entstehung von Technikfeindlichkeit begünstigt. Dabei haben die Geisteswissenschaften keineswegs nur eine Funktion „lebensweltliche Verluste zu kompensieren".

  Naturwissenschaft und Technik müssen sich dieser gesellschaftlichen Kritik stellen und gemeinsam mit anderen Disziplinen an einer Neubewertung der Rolle der technischen Entwicklung arbeiten.

  In diesen Zusammenhang gehören auch die Förderung der Wissenschafts- und Technikgeschichte, die sozialwissenschaftliche Technikforschung und die Technikfolgenabschätzung, auf die ein Akzent gelegt wird.

  Einen wichtigen Rang genießt die Pflege der sogenannten kleinen Fächer mit ihrem Beitrag

zum Verständnis fremder Kulturen und zum Gewahrwerden der eigenen kulturellen Entwicklung, dies gerade auf dem Hintergrund der zahlreichen Sammlungen und Museen in Berlin.

Ein Beispiel für einen standortadäquaten Förderakzent von zugleich nationaler Relevanz ist die Förderung der Historischen Kommission zu Berlin als Forschungszentrum für die Beziehungsgeschichte Ostmitteleuropas und der ehemaligen preußischen Ostprovinzen — im Vergleich zur politischen Diskussion ein auffallendes wissenschaftliches Desiderat.

- Berlin verfügt über zwei große Universitätskliniken. Mit der Verlagerung des bisherigen Universitätskrankenhauses Westend in das neue Universitätsklinikum Rudolf Virchow werden auch strukturelle Maßnahmen erfolgen, die klinische Forschung im Sinne der Empfehlungen des Wissenschaftsrats zu stärken. Der Bau eines Forschungshauses ist geplant, in dem forschungsintensive Arbeitsgruppen auf Zeit bei Gewährung entsprechender Grundausstattung untergebracht werden sollen.

- Mit dem Aufbau des Instituts für Genbiologische Forschung Berlin GmbH, einer Gemeinschaftsgründung des Landes Berlin und der Schering Aktiengesellschaft, hat Berlin neue Wege in der Forschungsförderung beschritten. Gleichzeitig sind durch Neuberufungen die molekularbiologischen Fachgebiete in den Universitäten gestärkt worden. Beispielhaft wird die genetisch orientierte Mikrobiologie der Freien Universität genannt. Dieser konsequente Aufbau hat zur Gründung eines vom BMFT geförderten Genzentrums und zu zahlreichen Forschungsaktivitäten in der Molekularbiologie und Biotechnologie, einschließlich der Berlin Summer School — Topics in Molecular Biology — geführt. In Zukunft gilt es, die stärker technologische Komponente der Biotechnologie zu fördern. Hier wird der Technischen Mikrobiologie eine Schlüsselfunktion zukommen. Selbstverständlich werden bei der Umsetzung der Ergebnisse die entsprechenden Sicherheitskriterien hoch bewertet. Die Genbiologische Forschung muß sich allerdings ihren Kritikern mehr als bisher stellen können.

- Die Technische Universität hatte als erste Universität Deutschlands einen Studiengang Umwelttechnik eingerichtet. Umweltforschung kann erfolgversprechend nur multidisziplinär betrieben werden. Es gilt die Ansätze in den verschiedensten Fachgebieten der Natur-, Ingenieur-, Geistes- und Sozialwissenschaften zu unterstützen, die den Umweltgesichtspunkt stärker in den Vordergrund bei ihrer wissenschaftlichen Untersuchung stellen. Langfristig kann darauf eine interdisziplinäre Forschungsstrategie aufgebaut werden, die sich nicht im Sammeln von Daten erschöpft, sondern auch die Entwicklung theoretischer Konzepte in den Vordergrund stellt. Ungeachtet dieser Langfristperspektive ist es unerläßlich, in den Hochschulen die Schlüsseldisziplinen wie Mikrobiologie, Umweltanalytik, Luftchemie, zu stärken oder erst zu etablieren.

- Aus allem wird deutlich, daß es dem Senat heute darum geht, die Leistungen des Wissenschaftssystems für die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt zu nutzen, daß er aber eine Wissenschaftsförderung in einem gesamtkulturellen Zusammenhang betreiben und an einer Verbesserung der Lebensqualität ausrichten wird: nicht nur Modernisierung und Beschleunigung der technologischen Entwicklung sind das Ziel, sondern Erkenntnisgewinn durch Grundlagenforschung, sozial- und umweltverträgliche Technologiegestaltung und Vorsorge. Dieses bedingt auch thematische Umorientierungen.

  Der Problemdruck eines stark belasteten Ballungsraums läßt auch regionale Erwartungen an die Wissenschaft entstehen. Dies darf aber nicht als Provinzialisierung im Sinne einer Verengung auf regionale Fragestellungen mißverstanden werden. Wissenschaft ist international; die regionale Vermittlung ist Teil ihrer Anmerkung und eine besondere Aufgabe des Transfers.

- Die internationale Vernetzung der Berliner Wissenschaftseinrichtungen, die auf zahlreichen Partnerschaften und Kooperationen beruht und unmittelbare und mit Erfolg betriebene Aufgabe des Wissenschaftskollegs ist, soll insbesondere auch dadurch unterstützt werden, daß die international angesehenen „Dahlem-Konferenzen", aus deren Finanzierung sich der Stifterverband zurückzieht, künftig vom Land Berlin finanziell gewährleistet werden.

- Durch Stipendien, Projektförderung und Infrastrukturmaßnahmen soll die Chancengleichheit von Frauen in der Wissenschaft gefördert werden.

2. Die Wissenschaftspolitik des Landes wird sich im institutionellen Bereich auf folgende Maßnahmen konzentrieren:

   - Stärkung der Hochschulforschung, auch unter dem Aspekt der Interdisziplinarität

   - Bau eines Speicherringes für Synchrotronstrahlung der dritten Generation „BESSY II" mit einer Elektronenenergie von 1,5 GeV einschließlich der Ausrichtung der Forschung der korrespondierenden Fachbereiche der Hochschulen auf Arbeiten an diesem Großgerät.

     Die Bedeutung der Forschung mit Synchrotronstrahlung nimmt weltweit ständig zu. Um die Anforderungen an Intensität, Leuchtdichte und spektraler Auflösung erfüllen zu können, ist der Einsatz einer neuen Technologie, nämlich die Verwendung spezieller Magnetstrukturen (Undulatoren) notwendig. Die neue, dritte Generation der Speicherringe zur Erzeugung von Synchrotronstrahlung wird durch den Einsatz dieser Technologie geprägt.

— Umsetzung der Planung zum Ausbau der Material- und Werkstoff-Forschung am HMI, Schaffung der Voraussetzungen zur atomrechtlichen Genehmigung zum Betrieb des Forschungsreaktors BER II.

Aufgrund von Vorarbeiten und Empfehlungen einer Expertenkommission wird die Aufgabenumorientierung am HMI z. Z. vorangetrieben. Danach sollen sich die FuE-Arbeiten des HMI überwiegend auf die Schwerpunkte Strukturforschung und Photochemische Energieumwandlung konzentrieren.

Dabei sollen auch zwei neue Vorhaben

○ „Biomolekulare Strukturen" im Schwerpunkt Strukturforschung und

○ „Materialentwicklung" im Schwerpunkt Photochemische Energieumwandlung

eingerichtet werden.

Gegenwärtig ist das Verfahren zur Berufung leitender Wissenschaftler eingeleitet worden.

Leider ist es bisher nicht gelungen, am HMI die Mikroelektronik auszubauen.

— Erhaltung und Ausbau der Aktivitäten im Bereich der Mikroelektronik am Standort Berlin, Beteiligung an dem Programm JESSI. Dabei müssen begangene Fehler bei der Bewertung der Mikroelektronik für Berlin kompensiert werden.

Mit Unterstützung des Landes und des Bundes hat die TU Berlin ihre mikroelektronischen Aktivitäten in den letzten Jahren konsequent ausgebaut. Nach der bereits erfolgten Besetzung mit drei Lehrstühlen im Bereich der Mikroelektronik hat sie mit 2 weiteren Professuren den neuen Schwerpunkt — Technologien der Mikroperipherik — aufgebaut. Die TU Berlin verfügt damit über eine Technologielinie, die ihr grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung z. T. in enger Zusammenarbeit mit der Industrie auf einem technologierelevanten Feld ermöglicht, wie sie an kaum einer anderen deutschen Universität etabliert sein dürfte. Die Forschung auf dem Gebiet der Mikroperipherik umfaßt die „Aufbau- und Verbindungstechnik" und „Sensorik". Die Forschung untersucht durch Systembetrachtungen die Techniken und Technologien, die zur Realisierung von elektronischen Multi-IC Systemen notwendig sind. Die Problemstellungen des Systementwurfs, des Chipentwurfs in Zusammenhang mit der Systemrealisierung, z. B. hinsichtlich der Signalein- und -ausgänge auf dem Chip, der Chipmontage, -kontaktierung, der Gehäusung, der Hybridintegration, der Multilayerverdrahtung, der Wärmeabfuhr und der Zuverlässigkeitserhöhung sind darin eingeschlossen.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Mikrostrukturtechnik unter der Leitung von Professor Heuberger soll in Berlin ein Schwerpunkt in der Mikrosystemtechnik gegründet werden. Dabei muß geprüft werden, in welchem Umfang bei der Neustrukturierung des Hahn-Meitner-Instituts zusätzliche mikroelektronische Aktivitäten dort aufgebaut werden können. Berlin versucht damit auf die Herausforderungen zu reagieren, die durch die internationale Zusammenarbeit im Rahmen des europäischen Gemeinschaftsprogramms JESSI auch für die Wissenschaft entstehen. Eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur im universitären und außeruniversitären Bereich einschließlich der Ausbildung eines qualifizierten Nachwuchses dürfte eine entscheidende Voraussetzung für die Bundesrepublik sein, sich in diesem hochkompetitiven Bereich zu behaupten.

— Aufbau der Forschergruppe „Kognitive Anthropologie" der MPG mit einer Sonderfinanzierung des Landes. Sie wird sich mit der Erforschung kultureller Einflüsse auf Erwerb und Verwendung von Wissen sowie Entscheidungsprozesse, insbesondere durch interkulturelle Vergleiche befassen.

— Förderung der interdisziplinären Verbundforschung (siehe im folgenden).

Hochschulforschung

Die Hochschulen als Einrichtungen der Grundlagenforschung und der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses stehen am Anfang der Innovationskette. Die Empfehlungen des Wissenschaftsrates und der „Graue Plan" der DFG belegen, daß Maßnahmen zur Stärkung der Hochschulforschung und damit vor allem der Grundlagenforschung dringend sind. Der Senat macht sich diese Empfehlungen zu eigen. Das von den Berliner Universitäten sehr früh entwickelte inneruniversitäre Förderungssystem von Forschungsschwerpunkten aus zentralen Mitteln zur Vorbereitung von Drittmittelanträgen, Sonderforschungsbereichen und kooperativen interdisziplinären Arbeitsformen soll weiterentwickelt werden u. a. durch die Einrichtung von Stellenpools zur befristeten personellen Ausstattung von Schwerpunkten. Dafür werden Sondermittel bereitgestellt.

Z. Z. werden an der FU Berlin ca. 50 Forschungsschwerpunkte einschließlich einer DFG Forschergruppe gefördert.

Die Technische Universität fördert etwa die gleiche Anzahl inneruniversitärer Schwerpunkte aus zentralen Mitteln mit ca. 8 Mio DM jährlich (Personal- und Sachmittel).

Sogenannte „universitäre Schwerpunkte" dienen der Vorbereitung von Sonderforschungsbereichen und der Förderung interdisziplinärer Forschungsansätze. Gegenwärtig werden zwei dieser Schwerpunkte gefördert.

Hinzuweisen ist ferner auf die Forschergruppe „Nichttechnische Komponenten des Konstruktionshandelns bei zunehmendem CAD-Einsatz" und die Forschungsbereiche Fertigungstechnik und Mikroperipherik.

Mit Hilfe der universitären Förderung werden diese Schwerpunkte soweit entwickelt, daß sie Anträge auf Drittmittel stellen können.

Z. Z. werden 10 Sonderforschungsbereiche an den Berliner Universitäten gefördert. Ein weiterer Sonderforschungsbereich befindet sich gerade in der Begutachtung.

Förderung von Graduiertenkollegs durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Aufgrund der guten Erfahrungen, die Berlin bereits mit den derzeit bestehenden Graduiertenkollegs an den Hochschulen

- Graduiertenkolleg zur Entwicklungspsychologie an der Freien Universität Berlin in Zusammenarbeit mit der Universität Trier und dem Max-Planck-Institut für Bildungsforschung
- Graduiertenkolleg zur angewandten Mikroökonomik an der Freien Universität Berlin
- Graduiertenkolleg zur Synthese und Struktur niedermolekularer Verbindungen an der Freien Universität und an der Technischen Universität Berlin

gemacht hat, werden sich die Berliner Hochschulen an dem von Bund und Ländern getragenen Förderungsprogramm zur Einrichtung weiterer Graduiertenkollegs aktiv beteiligen.

Vom besonderen Interesse ist es für die Berliner Hochschulen, den Graduiertenkollegs eine interdisziplinäre Ausrichtung des Forschungs- und Studienprogramms zu geben, den beteiligten Hochschullehrern neue Formen der Kooperation zu eröffnen und den Nachwuchswissenschaftlern die besten Ausbildungsmöglichkeiten im Rahmen eines forschungsorientierten Studienprogramms zu bieten. Eine anteilige Finanzierung von Graduiertenkollegs ist ab dem Haushaltsjahr 1990 in Berlin sichergestellt.

3. *Drittmittel*

Nach dem 1989 vorgelegten 5. Forschungsbericht der Freien Universität sind die Drittmittel von 45,5 Mio DM im Jahr 1983 auf 75,9 Mio DM im Jahr 1987 gestiegen, das ist eine Steigerung um ca. 67 %. Während die Drittmittel aus den Bereichen der öffentlichen Hand für Forschungsvorhaben nur geringe Steigerungsraten aufweisen, stiegen insbesondere die Drittmittel aus Industrie und Wirtschaft, was belegt, daß die Öffnung der Universität für Kooperationen mit der Wirtschaft außerordentlich erfolgreich war.

Die Drittmittel der TU Berlin betrugen 1987 108,7 Mio DM und 1988 — 108,3 Mio DM.

FU und TU honorieren die Einwerbung von Drittmitteln durch Verbesserungen in der Grundausstattung.

Berlinforschung

Seit 1979 werden der FU Berlin Sondermittel für die Durchführung eines regionalbezogenen und anwendungsorientierten Stadtforschungsprogramms unter dem Titel „Berlin-Forschung" zur Verfügung gestellt. Das Programm dient der Förderung anwendungsbezogener Forschung und steht generell Absolventen der Berliner Hochschulen aus allen Wissenschaftsbereichen, mit Schwerpunkt allerdings im sozialwissenschaftlichen Bereich, offen. Hochschulabsolvent(en)innen bietet es die Möglichkeit zur weiteren Qualifikation durch wissenschaftliche Arbeit und zugleich die Gelegenheit, praktische Erfahrungen für eine spätere Berufstätigkeit innerhalb oder außerhalb der Hochschule zu erwerben. Die Förderempfehlung trifft eine Auswahlkommission aus Wissenschaftlern auf der Basis externer Begutachtung. Auf diese Weise entsteht ein wichtiger und äußerst sinnvoller Wissenstransfer. Das Programm wird jährlich ausgeschrieben. Ab 1990 stehen für das Programm 3 Mio DM jährlich zur Verfügung. Das Programm ist ein unverzichtbarer Bestandteil der Nachwuchsförderung und ergänzt sinnvollerweise die überregionalen Fördermöglichkeiten.

Die Fachhochschulen sollen mit ihrer Charakteristik stärker in das Forschungssystem der Hochschulen integriert werden.

Neben der eigentlichen Aufgabe der Fachhochschulen, einer möglichst praxisnahen Ausbildung auf wissenschaftlicher Grundlage, haben sich mit der Berufung profilierter Wissenschaftler in einzelnen Disziplinen anwendungsorientierte Forschungsschwerpunkte entwickelt. Die Projekte werden meist in Kooperation mit Unternehmen, mit Bundeseinrichtungen, mit anderen Berliner Hochschulen und auch mit ausländischen Partnern durchgeführt.

4. *An-Institute*

An-Institute sind von einer oder mehreren Firmen privatwirtschaftlich finanzierten Institute (z. B. in Form von GmbH's), die nicht in sondern an der Universität arbeiten. Die An-Institute sind mit der Hochschule durch einen Kooperationsvertrag und durch Personalunion auf der Leitungsebene mit dem korrespondierenden Hochschulinstitut verbunden. Vorteile ergeben sich für die Wissenschaftler durch das Erschließen neuer finanzieller Ressourcen, die Nutzung oft neuester Geräteentwicklung der beteiligten Firmen, flexible Organisationsformen; für die Firmen ergibt sich ein unkomplizierter und direkter Zugang zu einer großen Anzahl wissenschaftlicher Arbeitsgruppen und damit zu Forschungskapazitäten in weiten Bereichen der Grundlagenforschung. Im Rahmen der auch vom Wissenschaftsrat vorgegebenen Kriterien sind die Institute an Universitäten ein sehr erfolgreiches Instrument des Transfers. Wichtig für die Weiterentwicklung der An-Institute wird sein, daß öffentliche und private Träger gleichermaßen an den Kosten und den Nutzen beteiligt sind.

Weiterhin ist wesentlich, daß An-Institute Aufgaben der Lehre (z. B. Doktoranden) wahrnehmen und deren Forschungsergebnisse öffentlich sind. Z. Z. sind tätig:

- Ingenieurgesellschaft für Aggregatetechnik und Verkehrsfahrzeuge mbH (IAV) an der Technischen Universität Berlin
- Institut für Bahntechnik GmbH (IFB) an der Technischen Universität Berlin
- Berlin (LMZ) an der Freien Universität Berlin
- Festkörper-Laser-Institut Berlin GmbH (FLI) an der Technischen Universität Berlin
- Weltraum-Institut-Berlin GmbH (WIB) an der Freien Universität Berlin.

Unter neueren wichtigen Kooperationen sind das in Vorbereitung befindliche Institut für Finanzdienstleistungen und das Institut für Management und Technologie zu nennen, ferner

- die Teleskopie Gesellschaft für Fernsehzuschauerforschung GmbH
- und die Arbeitsgruppe Umweltstatistik e. V. (ARGUS).

5. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Die Technologieförderung in Berlin besteht aus der industriellen Technologieförderung und der Technologieforschung.

Im Rahmen der industriellen Technologieförderung soll die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Berliner Wirtschaft (Industrieunternehmen, Handwerksbetriebe, produktionsnah und überregional tätige Dienstleistungsunternehmen) gesteigert, dauerhafte und qualifizierte Arbeitsplätze geschaffen, umweltverträgliche Technologien gefördert bzw. Berlin für Wachstumsindustrien anziehender gemacht werden, die ökologisch verträglich sind.

Durch die Technologieforschung sollen Entwicklungsvorhaben universitärer und außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in Berlin gefördert werden. Hierbei werden Vorhaben, die die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen verschiedener Fachrichtungen fördern, bevorzugt.

Das finanzielle Volumen beträgt 20 Mio DM pro Jahr.

Die Technologieforschung soll künftig in Anknüpfung an die Forschungsprogramme des Bundes, etwa zum Umweltschutz und zur Sicherheitsforschung, von der Forschungsseite her stärker zur Politik des ökologischen Stadtumbaus beitragen. Dazu sind u. a. vorhandene Forschungskapazitäten zu vernetzen und der Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis zu intensivieren.

Die Bedeutung der Forschungsförderung für eine ökologische Industriepolitik muß sich auch in der Projektförderung niederschlagen, die sich nicht auf „Mitnahmeeffekte" beschränken darf.

Transfer

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" 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.

Als sehr erfolgreich hat sich die Beteiligung der Universitäten an Messen und Ausstellungen erwiesen, z. B. der sogenannte Treffpunkt Medizintechnik, insbesondere aber die Gemeinschaftsinitiative der Berliner Hochschulen und Forschungsinstitutionen im Rahmen des „Forschungsmarktes" Berlin auf der Hannover-Messe.

Die Technologietransferorganisation wird z. Z. einer Wirkungsanalyse unterzogen. In der Zukunft werden Ost-West-Kooperationen und die Entwicklung von Dienstleistungsangeboten verstärkt zu fördern sein. Der Transfer soll sich auch stärker verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen mit Beratungsbedarf öffnen.

Forschung im europäischen Rahmen

An den Forschungs- und Entwicklungsprogrammen der Europäischen Gemeinschaften haben sich Berliner Einrichtungen insbesondere durch Vorhaben der Informations- und Kommunikationstechnologien (ESPRIT, RACE), der Verkehrs- und Energietechnik sowie im Bereich der Geowissenschaften beteiligt. Angesichts der wachsenden Bedeutung der europäischen Forschungsprogramme werden alle Bemühungen darauf gerichtet sein, eine stärkere Beteiligung der Berliner Forschung entsprechend ihrem Potential zu erreichen.

Seiner Mittlerfunktion zwischen West- und Osteuropa entsprechend wird Berlin sich dafür einsetzen, daß im Wege von Kooperationsvereinbarungen sich auch die Staaten des RGW an Forschungs- und Entwicklungsprogrammen der Europäischen Gemeinschaften beteiligen können.

6. *Neue Maßnahmen*

Eine wichtige Weiterentwicklung der Förderungsinstrumente liegt in der Einrichtung des sogenannten „Interdisziplinären Forschungsverbundes". Es schließt die Lücke zwischen der Projektförderung und der institutionellen Finanzierung. Für einen bestimmten Zeitraum, maximal für fünf Jahre, wird die Zusammenarbeit von verschiedenen Disziplinen, Institutionen und Personen auf einem übergreifenden Themenbereich gefördert, in dem der Koordinationsaufwand in der Regel eine Koordinationsstelle finanziert wird. Die Kooperation ist verbindlich in einem gemeinsamen Antrag festgelegt. Ziel ist die Vernetzung der Disziplinen, die Weiterentwicklung der Erkenntnisse über die disziplinären Beiträge hinaus. Unterstützt durch die Koordinierungsstelle sollen gemeinsame Drittmittelprojekte zur Antragsreife gebracht werden.

Als erster interdisziplinärer Forschungsverbund hat der „Verbund Wissenschaftsgeschichte" seine Arbeit aufgenommen, in dem Wissenschaftszentrum, Wissenschaftskolleg, Freie Universität, Technische Universität, Historische Kommission, Archiv der Max-Planck-Gesellschaft und Museum für Verkehr und Technik zusammenarbeiten. Der Verbund führt gemeinsam mit den Universitäten in Stanford und Tel Aviv ein Postdoktorandenprogramm (Walter-Rathenau-Stipendien) durch, das von der Volkswagenstiftung finanziert wird.

Als nächstes Vorhaben dieser Art wird ein Forum für sozialwissenschaftliche Technikfolgenabschätzung vorbereitet, das nicht nur den Dialog zwischen den Disziplinen und Wissenschaft und Öffentlichkeit fördern, sondern auch Möglichkeiten der Technologiegestaltung aufzeigen und Vorgaben für die weitere Forschungspolitik geben soll.

Weitere Gründungen in den Bereichen

- Oberflächentechnik
- Keramische Werkstoffe
- IuK-Technik
- Lebensraum Stadt

stehen an.

AIDS-Forschung

Ein mit 400 000 DM jährlich ausgestattetes Sofortprogramm „Sozialwissenschaftliche AIDS-Forschung" soll vor allem die Entwicklung von Präventionsstrategien fördern. Bei dem gegenwärtigen Stand des medizinischen Wissens ist die Prävention die erfolgreichste und kostensparendste Intervention. Die Projekte erstrecken sich auf Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention und sollen Handlungskonzepte für staatliche und nichtstaatliche Akteure entwickeln und transferieren.

Es handelt sich bisher um das einzige sozialwissenschaftliche Forschungsprogramm auf diesem Gebiet mit einer bemerkenswerten Akzeptanz. Die geförderten Vorhaben reichen von der Prävention bei ethnischen Minderheiten bis zu Betreuungsmodellen bei Infizierten.

Sozio-ökonomisches Panel

Im Rahmen dieses Panels werden in regelmäßigen Erhebungswellen repräsentative Mikro-Längsschnittdaten für Personen, Haushalte und Familien untersucht als Grundlage einer repräsentativen Sozialberichterstattung für die Bundesrepublik. Das bisher vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) für den SFB 3 in Frankfurt durchgeführte Projekte, wird ab 1. Januar 1990 als von Bund und Ländern über die DFG finanziertes Vorhaben am DIW durchgeführt.

7. *Sonstige Maßnahmen des Landes*

Mit einer Reihe von Initiativen unterstützt das Land Berlin die Wirtschaft bei ihrer Anpassung an den Strukturwandel. Besonderes Gewicht erhält die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft, die Verbesserung der Unternehmensinfrastruktur und die Qualifizierung der Firmen für den Einsatz neuer Technologien.

- Mit der Einrichtung eines Personaltransferprogramms hat Berlin den Eintritt von Hochschul- bzw. Fachhochschulabsolventen als Fach- und Führungskräfte in kleinen und mittleren Unternehmen auf eine neue Grundlage gestellt. Bei der Einstellung von Innovations- und Mittelstandsassistenten erhalten kleine und mittlere Unternehmen für die Dauer von 12 Monaten eine Förderung in Höhe von 40 % bzw. 25 % des steuerpflichtigen Bruttogehalts.
- Eine Vorreiterrolle wurde auch auf dem Gebiet der Gründerzentren übernommen. Im Berliner Innovations- und Gründerzentrum (BIG) und im Technologie- und Innovationspark Berlin (TIB) arbeiten junge Technologieunternehmen in unmittelbarer Nachbarschaft von Forschungsinstituten. Daneben können die Unternehmen auf eine ausgebaute Verwaltungsinfrastruktur zurückgreifen, deren Inanspruchnahme durch Zuschüsse zeitlich befristet gefördert wird. Ausstrahlungs- und Anziehungskraft des Zentrums erleichtern den jungen Firmen ihre Marketingaktivitäten und die Einbindung in das regionale und überregionale Netz von Information, Beratung und Finanzierung. So hat auch die 1988 gegründete Arbeitsgemeinschaft Deutscher Technologie- und Gründerzentren e. V. (ADT) ihren Sitz im BIG.
- Ebenfalls mit der Zielsetzung, neue Engagements in wichtigen Technologiebereichen zu unterstützen, wurde der Innovationsfonds eingerichtet. Aus ihm werden Kredite, Beteiligungen oder bedingt rückzahlbare Zuschüsse vergeben, um bei Gründung, Ansiedlung und Wachstum technologieorientierter Unternehmen Finanzierungslücken in allen Phasen des Innovationsprozesses zu decken.
- Das neue Beratungsprogramm für Umwelttechnik und Umweltschutz ergänzt die Beratungsmaßnahmen in Berlin für die beschleunigte Einführung neuer Technologien in den Unternehmen. Weitere Schwerpunkte sind in der Ferti-

gungstechnik, der Mikroelektronik und den Kommunikations- und Informationstechnologien gesetzt. Forschungsergebnisse sollen dadurch zügiger in marktfähige Produkte und Verfahren übertragen werden.

— Die immer kürzer werdenden Innovationszyklen zwingen Führungskräfte und Unternehmer, sich häufiger über die Potentiale neuer Technologien zu informieren und den Bezug zu ihrer betrieblichen Situation herzustellen. Aus diesem Grund wurde 1988 in Berlin ein „Institut für Management und Technologie" gegründet, das in enger Kooperation mit der Technischen Universität Berlin und der Freien Universität Berlin sowie erstrangigen Repräsentanten der Wirtschaft entsprechendes Managementwissen vermittelt. Damit sollen auch die Rahmenbedingungen für eine stabile Zusammenarbeit der Führungskräfte mit Berliner Einrichtungen der Wissenschaft und Forschung verbessert werden.

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, hat der Senat die Priorität und den zentralen Stellenwert unterstrichen, 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 verfolgtes Ziel ist dabei der Aufbau einer wissenschaftlichen Infrastruktur, die auch im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen und Anforderungen der oberzentralen Funktion Bremens in jeder Hinsicht — sowohl qualitativ als auch quantitativ — Rechnung trägt.

Schwerpunkte für den weiteren Ausbau des Hochschul- und des außeruniversitären Forschungsbereichs sind nach dem Forschungsinfrastrukturplan folgende Bereiche (einschließlich der jeweils komplementären Fachrichtungen):

— Meeresforschung/Polarforschung/Meerestechnik

— Umweltforschung/-technik, Biotechnologie, Gesundheit

— Informationstechnik und Mikroelektronik

— Werkstoff- und Produktionstechnik

— Luft- und Raumfahrttechnik

— Zentren für interdisziplinäre Studien

— Forschung zur Regulation und Gestaltung von Staat und Ökonomie

— Forschung zur Entwicklung und Differenzierung kultureller Identität.

2. *Forschung in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen*

Träger der institutionell geförderten Forschung in der Freien Hansestadt Bremen sind die Universität Bremen, die Hochschule für Künste Bremen und je eine Fachhochschule in Bremen und Bremerhaven sowie eine größere Zahl, z. T. kleinerer, außeruniversitärer Forschungseinrichtungen.

Mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven (Großforschungseinrichtung) und dem Deutschen Schiffahrtsmuseum Bremerhaven (Forschungsmuseum der Blauen Liste) sind zwei Einrichtungen in die gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder nach Artikel 91b GG einbezogen. Inzwischen verstärkt auch die von Bund und Ländern gemeinsam finanzierte Max-Planck-Gesellschaft ihre Bemühungen um eine Institutsgründung in Bremen.

Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind in der Regel über Kooperationsverträge mit der Universität Bremen verbunden; die leitenden Wissenschaftler dieser Einrichtungen sind in die-

sem Rahmen zugleich Professoren der Universität (gemeinsames Berufungsverfahren).

Zu den oben erwähnten Ausbauschwerpunkten des Forschungsinfrastrukturplans sind folgende Einzelmaßnahmen hervorzuheben:

- im Rahmen des weiteren Ausbaues der Meeres- und Polarforschung, dem bedeutendsten Schwerpunkt im Lande Bremen, sind (neben weiteren Berufungen von Professoren an die Universität Bremen) insbesondere der Aufbau der Nordpolarforschung am Alfred-Wegener-Institut, die Einrichtung eines marin-geowissenschaftlich ausgerichteten Sonderforschungsbereichs und der Aufbau eines (Erd-)Fernerkundungsschwerpunkts an der Universität zu nennen;

- in der Umweltforschung und -technik wurden die in der Vergangenheit insbesondere in der Universität, daneben aber auch in den Fachhochschulen vielfältig und breit gestreut vorhandenen Ansätze mit Hilfe von Fördermitteln aus dem mehrere Politikbereiche umfassenden Programm „Arbeit und Umwelt" konzentriert und zu interdisziplinären Kooperationen zusammengeführt; diese Schwerpunktbildung wird in der Universität durch die Einrichtung einer Stiftungsprofessur für Umwelttechnik flankiert;

- die zweite Ausbaustufe des Hallen- und Laborgebäudes des Fachbereichs Produktionstechnik der Universität ist inzwischen abgeschlossen;

- der Ausbau des Forschungsschwerpunktes Raumfahrttechnik/Weltraumforschung an der Universität hat seinen sichtbaren Ausdruck in dem Fallturm für Kurzzeitexperimente unter Schwerelosigkeit sowie in dem Institutsgebäude des „Zentrums für angewandte Raumfahrttechnik und Mikrogravitation" gefunden; der Umfang der Forschungsaktivitäten dieses Zentrums, vorrangig die Grundlagenforschung unter Schwerelosigkeit auf den Gebieten der Materialforschung, der Fluidphysik sowie der Verfahrens- und Verbrennungstechnik erfordern bereits einen weiteren Ausbau, mit dem inzwischen begonnen wurde;

- als gemeinsame Einrichtung mehrerer Institute des Studiengangs Elektrotechnik und unter Beteiligung weiterer anwendungsorientierter Institute anderer Studiengänge plant die Universität die Einrichtung eines Zentrums für Informationstechnik, Mikroelektronik und Aktorik; hierzu werden die entsprechenden baulichen Voraussetzungen geschaffen;

- im außeruniversitären Bereich erfolgte die Konzentration und der Ausbau der Werkstofftechnik/Oberflächentechnik/Lasertechnik/Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung/Qualitätssicherungstechnik im engen (auch räumlichen) Verbund mit dem Fachbereich Produktionstechnik der Universität Bremen im Rahmen des Forschungszentrums für Oberflächentechnik, das durch den Aufbau eines Laseranwendungszentrums ergänzt werden soll;

- im Rahmen des weiteren Ausbaues der Informations- und Produktionstechnik kommt dem Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaften mit dem CAD/CAM-Labor Nord und dem CIM-Integrationszentrum eine bedeutende Rolle zu; dem wird durch den Bau eines neuen Institutsgebäudes Rechnung getragen;

- als Schwerpunktsetzungen an der Nahtstelle von Ingenieur- und Sozial-/Geisteswissenschaften wurden in der Universität das Zentrum für Arbeit und Technik, in dem über die Grenzen der Disziplinen hinweg Ingenieurwissenschaftler, Informatiker und Sozialwissenschaftler kooperieren, und das Institut Technik und Bildung eingerichtet, das sich in erster Linie mit den Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik auf alle Bereiche des Bildungswesens beschäftigt;

- in den Sozialwissenschaften wurden mit der Einrichtung eines Sonderforschungsbereichs und des Zentrums für Sozialpolitik in der Universität besondere Schwerpunkte gesetzt;

- speziell für die beiden Fachhochschulen und die Hochschule für Künste wird das Landesprogramm zur Förderung von Forschungs- sowie künstlerischen und technologischen Entwicklungsvorhaben von Professor(inn)en dieser Hochschulen mit 500 000 DM/Jahr fortgeführt.

In der Universität Bremen sind inzwischen die beiden ersten Sonderforschungsbereiche (SFB) eingerichtet worden:

- SFB 186, Statuspassagen und Risikolagen im Lebensverlauf (seit 1988)

- SFB 261, Der Südatlantik im Spätquartär: Rekonstruktion von Stoffhaushalt und Stromsystemen (seit 1989).

Die Drittmittelentwicklung aller bremischen Forschungseinrichtungen wies in den letzten Jahren eine deutlich steigende Tendenz auf. So stiegen die Ist-Ausgaben der Universität aus Drittmitteln von 1986 auf 1988 von 13,7 Mio DM auf 25,0 Mio DM; dies entspricht einer Steigerungsrate von 82 % innerhalb von drei Jahren.

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 von Forschung und Entwicklung, Innovation und Technologietransfer. 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 Wirtschaftsstruktur

- 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 des Bremerhavener Innovations- und Gründerzentrums (BRIG) nach dem Modell des BITZ

- 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 Geschäftsstelle des VDI/VDE-Technologiezentrums Informationstechnik sowie durch die Verstärkung der Förderung von Messen und Messebeteiligungen

- Förderung neuer Schlüsseltechnologien durch technologiespezifische Transferstellen für Umwelttechnologie, Meerestechnik, Biotechnologie und Werkstofftechnik

- Förderung der Anwendung moderner Informations- und Kommunikationstechniken, z. B. durch die Einrichtung eines Transferzentrums für Projektmanagement und Wirtschaftsinformatik sowie die Förderung eines PC-Labors in der Universität Bremen.

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

   Vor allem auch zur Stärkung der Forschungsinfrastruktur hat der Senat der Freien Hansestadt Bremen im März 1989 ein Sonderprogramm zur Förderung des weiblichen wissenschaftlichen Nachwuchses beschlossen, das insbesondere zusätzliche Mittel von 9,4 Mio DM vorsieht für

   - die Beschäftigung von Studentinnen als studentische Hilfskräfte

   - 21 auf fünf Jahre befristete Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter, die mit Frauen als Doktorandinnen oder Postdoktorandinnen besetzt werden sollen

   - Wiedereinstiegsstipendien für Frauen, die ihre wissenschaftliche Laufbahn aus familiären Gründen unterbrochen haben.

2.5 Freie und Hansestadt Hamburg

1. Wissenschaftliche Forschung bildet eine wesentliche Voraussetzung für die gesellschaftliche, wirtschaftliche und kulturelle Dynamik. Die Bedeutung von Wissenschaft und Forschung für die regionale Entwicklung erfordert Flexibilität und Anpassung an wirtschaftliche Bedingungen. In der Konkurrenz des Wissenschaftsetats zu anderen öffentlichen Aufgaben wird verstärkt die Frage nach dem Beitrag der Forschung zur Lösung aktueller Probleme gestellt. Unter diesem Aspekt konzentriert sich die Hamburger Forschungs- und Technologiepolitik auf den Ausbau und die Förderung einzelner Bereiche, die zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Region beitragen und die finanzielle Leistungskraft fördern.

   Die Hamburger Schwerpunktsetzung in der staatlichen Forschungspolitik richtet sich insbesondere auf die Gebiete der Biotechnologie, der Meeresforschung, der Klimaforschung und der Entwicklung neuer Technologien, die für Hamburg zukunftsträchtig sind. Wichtigste Träger der öffentlich geförderten Forschung sind die Hochschulen. Zugleich verbinden sie Forschung mit der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Lehre. Die Zukunft Hamburgs wird entscheidend von der qualitativen Entwicklung der Hochschulen und der Heranbildung qualifizierten Nachwuchses, der insbesondere auch für zukunftsorientierte Wirtschaftszweige von Interesse ist, abhängen.

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.

   Die Forschungsgebiete der Hamburger Hochschulen sind breit gefächert. Die Schwerpunkte knüpfen zum einen an wissenschaftliche Traditionen an und betreffen zum anderen aktuelle Forschungsaufgaben. Als wesentliche Forschungsschwerpunkte sind zu nennen:

   Biotechnologie

   An der Universität Hamburg wird z. Z. die Errichtung eines Forschungsschwerpunktes Molekularbiologie mit

   - dem Zentrum für Molekulare Neurobiologie im Fachbereich Medizin

— dem Schwerpunkt für Angewandte Molekularbiologie der Pflanzen im Fachbereich Biologie

zügig vorangetrieben. Ziel dieses neuen Forschungsschwerpunktes ist die Integration von Forschung, Wirtschaft und Ausbildung. Er ist daher sowohl auf Grundlagenforschung als auch auf anwendungsbezogene Forschung angelegt und strebt die Zusammenarbeit mit Partnern aus der Wirtschaft an. Ziel soll dabei nicht nur die Kooperation mit bereits vorhandenen Wirtschaftsunternehmen, sondern auch die Initiierung neuer unternehmerischer Aktivitäten in unmittelbarer Nähe der wissenschaftlichen Zentren sein.

Dem Zentrum für Molekulare Neurobiologie sollen vier noch zu errichtende Zentrumsinstitute angehören. Sie sollen sich mit den Forschungsthemen

— Struktur und Funktion neuraler Membranproteine,

— Neurale Entwicklung und Regeneration,

— Neurale Signalverarbeitung und

— Molekulare Neuroanatomie

befassen. Diesem Zentrum ist außerdem das seit 1985 bestehende Institut für Zellbiochemie und klinische Neurobiologie angegliedert.

Außerdem werden fünf zeitlich befristete vom Bund finanzierte Forschergruppen eingerichtet, in denen wissenschaftlichen Nachwuchskräften Gelegenheit zur Bearbeitung von speziellen Forschungsaufgaben innerhalb dieses Bereiches gegeben wird.

Der Schwerpunkt für Angewandte Molekularbiologie der Pflanzen sieht drei ständige Arbeitsbereiche mit den Gebieten

— Zellbiologie/Zellkultur

— Molekulargenetische Phytopathalogie und

— Molekulare Genetik/Gentechnologie

vor.

Dazu sollen ebenfalls drei projektgebundene, zeitlich befristete Forschergruppen eingerichtet werden, in denen Nachwuchswissenschaftler arbeiten sollen. Außerdem sind diesem Forschungsschwerpunkt noch fünf weitere, befristet arbeitende Projektgruppen assoziiert.

AIDS-Forschungsverbundprojekt

Auf Anregung des Bundesministers für Forschung und Technologie sind die Forschungsvorhaben verschiedener wissenschaftlich medizinischer Einrichtungen innerhalb und außerhalb Hamburgs zum Krankheitsbild AIDS in einem Forschungsverbundprojekt „Pathomorphologie und Pathophysiologie von Zellsystemen bei HIV-Infektion" integriert worden.

Dieses Verbundprojekt vereinigt 12 Arbeitsgruppen und wird zunächst für zwei Jahre durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert.

Neuordnung der Meeres- und Klimaforschung

Das Hamburger Konzept zur Neuordnung der Meeresforschung, das vom Wissenschaftsrat in seiner Stellungnahme zur Förderung der Meeresforschung in den norddeutschen Ländern positiv begutachtet worden ist, sieht vor, die in Hamburg in der Meeres- und Klimaforschung arbeitenden Einrichtungen schrittweise zu einem Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften zusammenzuführen. Im einzelnen handelt es sich dabei um die räumliche und organisatorische Zusammenfassung der meeresbezogenen Einrichtungen der Universität Hamburg; es sind dies das Meteorologische Institut, das Institut für Meereskunde das Institut für Geophysik, das Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft sowie das Institut für Biogeochemie und Meereschemie mit der ihm angegliederten selbständigen Abteilung für Meereschemie des Instituts für Biochemie und Lebensmittelchemie.

Außerdem sollen das Max-Planck-Institut für Meteorologie und des Deutsche Klimarechenzentrum in den räumlichen Verbund einbezogen werden. Eine möglichst enge Kooperation mit der Biologischen Anstalt Helgoland soll erfolgen. Mit dem Zentrum für Marine und Atmosphäre Wissenschaften soll eine Einrichtung geschaffen werden, die in der Lage ist, unter Nutzung der vorhandenen Kapazitäten langfristige Forschungsprogramme zu verfolgen und die zugleich für neue wissenschaftliche Fragen, wie z. B. den Tiefseeumweltschutz offenbleibt.

Mikroelektronik

Der ständig zunehmenden Bedeutung der Mikroelektronik wird durch die Einrichtung eines entsprechenden Arbeitsschwerpunktes beim Aufbau der Technischen Universität Hamburg-Harburg Rechnung getragen.

Damit zusammenhängend — aber außerhalb des Hochschulbereichs angesiedelt — laufen Vorarbeiten für die Ansiedlung eines Mikroelektronik-Applikationszentrums in Hamburg. Ziel dieses Zentrums ist im Zusammenhang mit der JESSI-Initiative im Rahmen einer norddeutschen Initiative die Durchführung von anwendungsbezogenen Forschungs- und Entwicklungsaufgaben

— zum Aufbau von Verfahren und Werkzeugen für die Entwicklung hochkomplexer integrierter Schaltungen und deren Integration in Systeme

sowie

— zur Entwicklung von Prototypen mikroelektronischer Systeme in strategisch technischen Anwendungsbereichen in enger Kooperation mit der Wirtschaft.

Labor für Künstliche Intelligenz (KI)

Das Hamburger KI-Labor wurde 1988 auf der Basis der bestehenden KI-Gruppen an der Universität Hamburg im Fachbereich Informatik aufgebaut

und arbeitet insbesondere in folgenden Disziplinen

- Natürlichsprachlich Systeme
- Bildverarbeitung und Bildverstehen
- Robotik
- Expertensysteme
- Wissensrepräsentation und Lernen.

Im Hamburger KI-Labor werden Transfer-Projekte bearbeitet, die sowohl aus industrieller als auch universitärer Sicht bedeutsam 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. Das KI-Labor hat im Januar 1989 seine wissenschaftliche Arbeit aufgenommen.

Biomechanik

Es soll ein Zentrum für Biomechanik eingerichtet werden, das der interdisziplinären Verknüpfung von ingenieurwissenschaftlicher und medizinisch-biologischer Forschung dienen soll. Das Zentrum soll sich mit der Verbesserung von Implantaten aus verschiedenen Materialien sowie knochenchirurgischer Verfahren und Behandlungsmethoden beschäftigen. Zu diesem Zweck sollen Erkenntnisse aus Werkstofftechnik, Meßtechnik, Fertigungstechnik und Biotechnologie mit solchen aus der theoretisch-medizinischen und patientenbezogenen Forschung verknüpft werden. Die Technische Universität Hamburg-Harburg (TUHH) und die Universität Hamburg (Fachbereich Medizin — UKE —) haben dementsprechend Anfang des Jahres eine Vereinbarung beschlossen, die vorsieht, daß das Zentrum aus je einer Arbeitseinheit in der TUHH und im UKE bestehen soll und von einer gemeinsamen Geschäftsführung geleitet werden soll. Außerdem ist eine enge Kooperation mit den unfallchirurgischen und orthopädischen Abteilungen der Hamburger Krankenhäuser vorgesehen.

Neben der wissenschaftlichen Bedeutung werden von dem Zentrum insbesondere positive Auswirkungen auf die Hamburger Wirtschaft im Bereich der Medizintechnik erwartet.

Beschleuniger und Tomographie-Zentrum

Das im Aufbau befindliche forschungsorientierte „Beschleuniger und Tomographie-Zentrum" wird gemeinsam mit Unternehmen der Industrie betrieben. Es handelt sich um eines von vier Zentren in der Bundesrepublik Deutschland. Der Anwendungsbereich des Zentrums wird die breit einsetzbare Positronen-Emissions-Tomographie beinhalten, bei der es sich um eine verletzungsfreie Methode zur regionalen und zeitlichen Verfolgung von Prozessen, die in nicht zugänglichen lebenden Organismen bzw. weiterlaufenden technischen Apparaten ablaufen, handelt. Die Bandbreite der Nutzungsmöglichkeiten reicht von Anwendungen in den Lebenswissenschaften (z. B. Pharmakologie, klinische Forschung) über Anwendungen in den Geo- und Umweltwissenschaften (z. B. Mineralogie) und Anwendungen in der Technik (z. B. Verschleißforschung) bis in die Informatik, die angewandte Mathematik und die Fortentwicklung bildgebender Verfahren.

Technologiezentrum Finkenwerder

Hamburg hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem bedeutsamen Standort im Flugzeugbau entwickelt. Hamburger Hochschulen leisten schon jetzt wichtige Beiträge für Problemstellungen und Aufgaben aus der Luft- und Raumfahrt. Dies gilt für Werkstoffkunde und Raumfahrtmedizin, den Studiengang Flugzeugbau der Fachhochschule, die Bereiche Hochleistungswerkstoffe, Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik und Flugzeugentsorgung. Es ist jedoch ein bisher nicht ausreichend abgedeckter Bedarf an Forschung, Entwicklung und Ausbildung im Bereich der Flugzeugsystemtechnik festgestellt worden. Es sollen daher in Hamburg an der Technischen Universität Hamburg-Harburg

- ein Arbeitsbereich Flugzeugsystemtechnik
- eine Studienrichtung Flugzeugsystemtechnik
- ein Zentrum für Fort- und Weiterbildung für die Anwendung von CAD/CAM im Flugzeugbau

eingerichtet werden.

Hierfür soll in Zusammenarbeit mit der Industrie ein gemeinsames Technologiezentrum errichtet werden.

Sonderforschungsbereiche

Neben der Einrichtung und dem Ausbau der vorgenannten Forschungsschwerpunkte ist Hamburg bemüht, die Rahmenbedingungen an den Hochschulen zur Einrichtung neuer Sonderforschungsbereiche zu verbessern, denn sie sind innerhalb des letzten Jahrzehnts zu einem unentbehrlichen Bestandteil der Forschung an den Hochschulen und anderen Einrichtungen geworden. An den Hamburger Hochschulen sind z. Z. 5 Sonderforschungsbereiche angesiedelt:

- SFB 232

  Funktion und Defekte von Rezeptorsystemen (Universität Hamburg und Medizinische Universität Lübeck)

- SFB 238

  Prozeßnahe Meßtechnik und systemdynamische Modellbildung für mehrphasige Systeme (Technische Universität Hamburg-Harburg)

- SFB 318

  Klimarelevante Prozesse im System-Ozean-Atmosphäre-Kryosphäre (Universität Hamburg)

- SFB 327

Wechselwirkung zwischen abiotischen und biotischen Prozessen in der Tide-Elbe (Universität Hamburg)

— SFB 188

Reinigung kontaminierter Böden (Technische Universität Hamburg-Harburg).

Die Einrichtung eines weiteren Sonderforschungsbereiches für zerebrale Funktionsdiagnostik (Universität Hamburg) ist bei der DFG beantragt.

Drittmittel

Der Einwerbung von Drittmitteln wird eine erhebliche Bedeutung zugemessen. Dementsprechend haben die Hamburger Hochschulen bei der Einwerbung von Drittmitteln eine weitere Steigerung erreichen können. Im Jahr 1988 standen den Hamburger Hochschulen rd. 88 Mio DM (1987: rd. 75 Mio DM) an Drittmitteln zur Verfügung.

3. 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), zwei Max-Planck-Institute (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Privatrecht), vier 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 neun 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 Europakollegs, Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt 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.

4. Die Aktivitäten auf dem Gebiet des Technologietransfers konzentrieren sich auf den Wissenstransfer von den wissenschaftlichen Einrichtungen hin in die Wirtschaft und einen „Rücktransfer" von Bedarf und Anforderungen aus der Wirtschaft in die Hochschulen.

   Damit soll sowohl ein Beitrag zur Praxisorientierung technologisch bedeutsamer Forschung geleistet als auch technisch naturwissenschaftliche Erkenntnisse zur Anwendung in der Praxis vermittelt werden.

   An der Universität Hamburg, der Technischen Universität Hamburg-Harburg und der Fachhochschule Hamburg sind Technologieberatungstellen als zentrale Kontaktstellen zur Wirtschaft, zu Kammern und Verbänden eingerichtet worden. Damit stehen in den genanntan Hochschulen ständig ansprechbare, allerdings unterschiedlich strukturierte und ausgestattete Einrichtungen für den Technologietransfer zur Verfügung. Die Zahl der Kontakte, Beratungswünsche und Kooperationen hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen, daß die personelle Kapazität verstärkt werden mußte, ein Zeichen dafür, daß sich die Beratungsstellen bewährt haben. Die Tätigkeit umfaßt folgende Bereiche

   — Information der interessierten Öffentlichkeit über das Leistungsangebot der Hochschule in Forschung und Entwicklung durch Informationsmaterial und Veranstaltungen

   — berufliche Weiterbildung von Arbeitnehmern aus der Region in Seminaren, durch Personaltransfer und Informationsveranstaltungen für Betriebe

   — Vermittlung von Kontakten für eine Beratung und ggf. Kooperation zwischen Hochschulen und Wirtschaft

   — Vorbereitung und Durchführung von Kooperationsprojekten zwischen Hochschule und Wirtschaft; gemeinsame Entwicklung neuer Technologien.

   Neben den vorgenannten Kontaktstellen der Hochschulen gibt es in Hamburg noch weitere Einrichtungen:

   — Das Technologieberatungszentrum Hamburg (rechtlich selbständige Stiftung) als Partner der Wirtschaft und Mittler zwischen Betrieben, Forschungsinstituten, Behörden und Kapitalgebern. Die Stiftung hat den Zweck, durch Technologieberatung Maßnahmen zur technologischen Akzeptanz zu fördern und durch Darstellung der technologischen Kompetenz Hamburgs zur Erhaltung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit vor allem kleiner und mittlerer Unternehmen in Hamburg, für Sicherung und Qualifizierung vorhandener sowie zur Schaffung neuer Arbeitsplätze beizutragen;

   — das Hamburger Institut für Technologieförderung e. V. (HIT), das Beratung und Unterstützung bei Gründung und Aufbau technologieorientierter Unternehmen im Hamburger Raum anbietet

   — Das Innovations- und Patent-Centrum der Handelskammer Hamburg (IPC).

     Das IPC berät und fördert in folgenden Punkten:

     - Innovationseinzelberatung
     - Fördermittelberatung
     - Informationserschließung
     - Patentschriftenauslegungsstelle
     - Kooperationsvermittlung

— Die Betriebsberatung der Handwerkskammer Hamburg.

Die Betriebsberatung ist eine Abteilung der Handwerkskammer Hamburg mit der Aufgabe, Hamburger Handwerksbetriebe und Existenzgründer zu beraten oder entsprechende Berater und Informationen zu vermitteln.

Technologiepark Hamburg

Es ist geplant, auf einem ca. 6,3 ha großen Gewerbegebiet einen Technologiepark zu errichten.

Ca. die Hälfte der Fläche soll an grundstückssuchende, technologieorientierte Unternehmen verpachtet oder verkauft werden. Auf der übrigen Fläche sollen von einer privaten Gesellschaft Gebäude für die Unterbringung von technologieorientierten Unternehmen errichtet werden, die es vorziehen, ihre Betriebsfläche anzumieten. Die Baukosten werden von Hamburg mit rd. 6,5 Mio DM subventioniert.

5. Die Wechselwirkungen zwischen wissenschaftlich-technischen Innovationen und gesellschaftlich-ökonomischen Entwicklungen stellen immer komplexere Anforderungen an das politische System, die Rahmenbedingungen für wissenschaftlich-technische Entwicklungen verantwortlich zu gestalten. Dieses Strukturproblem tritt wegen der Reichweite der Innovationen insbesondere im Bereich Molekularbiologie/Biotechnologie zutage. Der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg hat deshalb mit der Entscheidung für den Aufbau der biotechnologischen Forschungsschwerpunkte beschlossen, eine *Technikfolgenforschung* für diesen Bereich zu institutionalisieren.

Bereits im Jahre 1986 wurde an der Universität Hamburg ein Gesprächskreis ins Leben gerufen, in dem Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaftler gemeinsam einen konzeptionellen Rahmen für eine interdisziplinäre Technikfolgenabschätzung entwickelten.

1988 wurde eine Arbeitsstelle eingerichtet zur Koordination des Aufbaus eines Forschungsschwerpunktes „Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung". Der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg beschloß 1989 die Institutionalisierung dieses Forschungsschwerpunktes, der 3 wissenschaftliche Einrichtungen umfassen wird.

— Projektgruppen, die den Forschungsprogrammen der Zentren für Neurobiologie und für Angewandte Molekularbiologie der Pflanzen thematisch zugeordnet sind

— einen Ständigen Arbeitskreis als Basiseinrichtung für den kontinuierlichen Dialog zwischen Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaftlern

— einen Wissenschaftlichen Beirat, dem auswärtige Experten angehören werden.

Die Forschungsaufgaben werden sich um zwei Problembereiche gruppieren:

— Untersuchungen zu Problemen der medizinischen und biologischen Sicherheit und

— Untersuchungen zu den Voraussetzungen und Folgen der Entwicklung und des Einsatzes biotechnologischer Innovationen.

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie wird dieses Forschungsvorhaben mit der Finanzierung von zwei Projektgruppen fördern.

2.6 Hessen

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Forschungs- und Technologieförderung ist ein erklärter politischer Schwerpunkt der Hessischen Landesregierung. Die seit 1987 an den Hochschulen eingeleiteten Maßnahmen

— deutliche Erhöhung der Förderungsmittel zur Schwerpunktbildung

— Absicherung der Forschungsschwerpunkte durch Stellenzuweisung

— Einbeziehung aller Disziplinen, insbesondere auch der Geisteswissenschaften, in die Schwerpunktförderung

— Einbeziehung der Fachhochschulen in die Schwerpunktförderung

wurden fortgesetzt und intensiviert. Die allgemeinen Rahmenbedingungen für die Forschung konnten durch nachhaltige Erhöhungen der Haushaltsansätze für Lehre und Forschung (Zuwachs 1989 im Vergleich zu 1988: 5,9 %) sowie für wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte und Tutoren (Zuwachs 1989 im Vergleich zu 1988: 8,9 %) verbessert werden; für die Haushaltsjahre 1990/91 sieht der Landeshaushaltsplan weitere Zuwächse in erheblichem Umfang vor. Stellenabzüge konnten auch weiterhin vermieden werden; es gab im Gegenteil Stellenzuwächse, die die Arbeitsfähigkeit der Hochschulen auch in der Forschung verbessern.

Die in den letzten Jahren erreichte deutliche Erhöhung der Investitionsraten des Landes Hessen für den Hochschulbau wird mit dem 18. Rahmenplan fortgesetzt. Für die Jahre 1989 bis 1992 sind Investitionen mit durchschnittlichen Jahresraten von über 200 Mio DM vorgesehen; die räumlichen und apparativen Voraussetzungen für Forschung auf hohem Niveau werden damit in vielen Bereichen deutlich verbessert. Die Planungen für Forschungszentren in den Biowissenschaften an der Universität Frankfurt, für Materialwissenschaften, an der Technischen Hochschule Darmstadt und für Umweltforschung an der Universität Gießen wurden weitergeführt; das biowissenschaftliche Forschungszentrum an der Universität Frankfurt wurde mit der Kategorie I in den Rahmenplan aufgenommen.

Die Förderung von Forschungsschwerpunkten an den Hochschulen aus zentral veranschlagten Haushaltsmitteln hat sich — als Hilfe zur Selbsthilfe — bewährt. Strikte Orientierung an Leistungs- und Qualifikationskriterien und die Vermeidung von fachlichen Einseitigkeiten sind die kennzeich-

nenden Merkmale der Förderkonzeption. Die Förderung motiviert die Hochschulen, aus eigener Kraft die finanziellen Hilfen des Landes durch Ressourcenumwidmung innerhalb der Hochschule zu ergänzen und durch Bündelung von Ressourcen leistungsfähige Schwerpunkte zu bilden, die sich erfolgreich dem Wettbewerb um Drittmittel stellen. Die Bereitschaft der Hochschulen, ihrerseits Prioritätenentscheidungen für Forschungsschwerpunkte innerhalb der pauschal zugewiesenen regulären Haushaltsmittel zu fällen, ist um so mehr hervorzuheben, als die Belastung der Hochschulen durch starke Studienanfängerjahrgänge auch an den hessischen Hochschulen weiter anhält und teilweise sogar steigende Tendenz aufweist.

Die Technologiepolitik nimmt für die Landesregierung eine herausragende Stellung ein, weil der strukturelle Wandel unserer Wirtschaft zunehmend von technologischen Veränderungen beeinflußt wird, deren Art und Umfang von dem vorhandenen Forschungs- und Entwicklungspotential und der schnellen Umsetzung von innovativen Ideen in marktfähige Produkte und Verfahren abhängen. Im Interesse einer verstärkten Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft besteht eine enge Zusammenarbeit zwischen den Ministerien für Wissenschaft und Kunst sowie für Wirtschaft und Technik. Durch eine gemeinsame Arbeitsgruppe beider Ressorts auf dem Gebiet der Technologieförderung werden die Maßnahmen beider Häuser koordiniert.

Die Landesregierung sieht dabei Wissens- und Technologietransfer nicht als Einbahnstraße, sondern als wechselseitigen Prozeß, aus dem heraus auch die Forschung zu neuen Fragestellungen geführt wird. Die Intensivierung des Wissens- und Technologietransfers erfordert jedoch eine Klimaveränderung, damit sowohl auf seiten der Wirtschaft als auch auf seiten der Hochschulen die Bereitschaft zur Zusammenarbeit wächst. Die Landesregierung ist bemüht, insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen immer noch bestehende Hemmschwellen dazu abzubauen.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

Bei der Förderung der Forschung aus zentral veranschlagten Haushaltsmitteln werden die 1985 mit den Universitäten vereinbarten hochschulübergreifenden Forschungsschwerpunkte

- Molekularbiologie/Biotechnologie
- Umweltforschung
- Materialwissenschaften
- Technikforschung
- Nord-Süd-Problematik/Dritte Welt

sowie der Schwerpunkt Informatik, bei dem der Ausbau eines neuen bedeutsamen Fachgebiets im Vordergrund steht, weiter gefördert.

Als weiterer hochschulübergreifender Schwerpunkt wurde 1989 erstmals die Schwerionenphysik in die Förderung einbezogen. Mit den Förderungsmaßnahmen soll die Zusammenarbeit von Arbeitsgruppen an allen hessischen Universitäten mit der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), der einzigen Großforschungseinrichtung mit Sitz in Hessen, verstärkt werden. Für den Schwerpunkt hat das Ministerium für Wissenschaft und Kunst in Abstimmung mit den hessischen Universitäten und der GSI ein Förderkonzept erarbeitet, das auf drei Jahre angelegt ist und ein Fördervolumen von fast 4 Mio DM vorsieht.

Die GSI hat die Aufgabe, Grundlagenforschung mit Schwerionen, insbesondere auf den Gebieten Kernphysik und Atomphysik, durchzuführen. Zusätzlich zu dem schon bestehenden Linearbeschleuniger (UNILAC) erhält die GSI bis 1990 zusätzlich ein Schwerionensynchrotron (SIS) sowie einen an das SIS angeschlossenen Experimentierspeicherring (ESR). Dabei handelt es sich um das größte Bauvorhaben und die mit Abstand höchste Investition des Bundes für Zwecke der Grundlagenforschung in Hessen. Im internationalen Vergleich ist das GSI-Ausbauprojekt einzigartig, es wird auf Jahre konkurrenzlos bleiben.

Die GSI führt ihr wissenschaftliches Programm nur zum kleinen Teil mit eigenem Personal durch. Den größeren Teil bearbeitet sie gemeinsam mit auswärtigen Forschergruppen. Mit Wissenschaftlern hessischer Universitäten besteht eine besonders enge Kooperation. Angesichts der breiten Palette der mit SIS/ESR neu erschließbaren Experimentiermöglichkeiten und deren herausragender internationaler Bedeutung für die Kern- und Atomphysik, und angesichts der beträchtlichen finanziellen Mittel, die Hessen dafür verwendet, liegt es im Interesse des Landes, die neuen technischen Einrichtungen sowohl für die Forschung der an der GSI beschäftigten Wissenschaftler, als auch für die der Wissenschaftler hessischer Universitäten optimal einzusetzen und die bestehende Zusammenarbeit zu vertiefen.

Die durch die Erhöhung der Förderungsmittel bewirkte Erweiterung der Förderungsmöglichkeiten kommt insbesondere auch den Geisteswissenschaften zugute, für die seit 1988 ein eigener Förderbereich innerhalb des Schwerpunktprogramms ausgewiesen ist. Geisteswissenschaftliche Vorhaben werden darüber hinaus innerhalb der Schwerpunkte „Technikforschung" und „Nord-Süd-Problematik/Dritte Welt" gefördert. Die Vorhaben weisen insgesamt eine große fachliche Breite auf und werden vielfach interdisziplinär und/oder hochschulübergreifend durchgeführt. Aus den Fördermitteln des Landes wird auch die Grundausstattung für ein wissenschaftliches Zentrum Japanologie an der Universität Marburg mitfinanziert; an diesem Zentrum werden neben Sprachen und literaturwissenschaftlichen Inhalten auch Kenntnisse in Landeskunde über das moderne Japan, seine Wirtschaft und seine Geschichte vermittelt.

Bei der Förderung der naturwissenschaftlich geprägten Förderschwerpunkte haben die „Materialwissenschaften" eine besondere Bedeutung erlangt, nachdem die Förderung des Schwerpunktes

„Molekularbiologie/Biotechnologie", die in den ersten Jahren den relativ größten Teil der Förderungsmittel beansprucht hatte, rückläufig ist, da die Förderungsziele inzwischen zum großen Teil verwirklicht sind. Der Auf- und Ausbau des neuen Fachbereichs Materialwissenschaften an der Technischen Hochschule Darmstadt wurde planmäßig fortgesetzt. Schwerpunkte seiner Arbeit sollen die Entwicklung von Hochleistungswerkstoffen sowie die Erforschung und Weiterentwicklung von Materialien mit besonderen elektronischen Eigenschaften sein. Im Endausbau sollen dem Fachbereich neun C 4-Professuren angehören; insgesamt soll er 67 Stellen umfassen. Jeweils 7 Stellen werden in jedem Jahr bis zum Abschluß des Ausbaus durch den Landeshaushalt und durch Umwidmung innerhalb der Hochschule bereitgestellt.

Nachhaltig gefördert werden die Materialwissenschaften auch an der Universität Marburg. Dort wurde 1988 ein wissenschaftliches Zentrum für Materialwissenschaften eingerichtet, in dem Arbeitsgruppen aus der Physik, der Physikalischen Chemie, der Chemie und der Mineralogie zusammenarbeiten; die Materialforschung umfaßt hier das Gebiet der „Ungeordneten Festkörper" mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser Materialien in der Elektronik, Optoelektronik und Solarenergietechnik sowie das Gebiet der „Anorganischen und polymeren Materialien", bei dem die Synthesen neuer Materialien mit ungewöhnlichen, für die Anwendung bedeutsamen Eigenschaften, z. B. fotoaktiver Materialien, polymerer Verbundwerkstoffe, flüssigkristalliner Polymere, angestrebt wird.

Im Bereich der Forschungsförderung außerhalb der Hochschulen sind die bereits 1987 und 1988 neu gesetzten Akzente fortgeführt und durch weitere ergänzt worden:

- Das Forschungsinstitut für Solare Energieversorgungstechnik in Kassel wurde weiter ausgebaut.
- Der Ausbau des Fraunhofer-Institutes für Betriebsfestigkeit in Darmstadt steht vor dem Abschluß.
- Die Projektfinanzierung für die Arbeitsgruppe für Graphische Datenverarbeitung der Fraunhofer-Gesellschaft in Darmstadt wurde von 10,2 Mio DM um 4,4 Mio DM auf insgesamt 14,6 Mio DM erhöht, um durch eine Verdoppelung des Personalbestandes die für 1992 vorgesehene Umwandlung in ein Fraunhofer-Institut zu erleichtern.
- Das Land fördert ab 1990 mit einer Zuwendung von jährlich ca. 1,2 Mio DM die neu errichtete Kommission für Hessische Landesarchäologie, deren Aufgabe es ist, besondere Themen der Vor- und Frühgeschichte in Hessen systematisch zu erforschen und die hierzu das „Forschungsinstitut für Hessische Landesarchäologie" unterhält.
- Zusammen mit den Ländern Rheinland-Pfalz und Saarland wird ebenfalls ab 1990 das Institut für Steinkonservierung institutionell gefördert. Das Institut hat die Aufgabe, durch konkrete, praxisbezogene, steinkonservatorische Fachberatung die Denkmalpflege in den beteiligten Ländern zu unterstützen sowie Dokumentations- und Untersuchungsaufgaben zu übernehmen. Es soll die Arbeit in Einrichtungen der Landesdenkmalpflege und den Universitäten koordinieren und die einschlägige, interdisziplinäre Forschung anregen. Das Institut erhält hierzu einen Zuschuß von 0,5 Mio DM.
- Die Klinische Forschungsgruppe für Blutgerinnung und Thrombose der Max-Planck-Gesellschaft wird als organisatorisch selbständiger Teil in die Kerckhoff-Klinik in Bad Nauheim, deren Träger die MINERVA GmbH ist, eingegliedert. Das Land übernimmt ab 1991 die Grundfinanzierung dieser Forschungsgruppe in Höhe von jährlich ca. 2,4 Mio DM.
- Ab 1990 werden zusätzlich Fördermittel in Höhe von jährlich 1 Mio DM zur Verfügung gestellt, um die Kooperation von Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen mit Hochschulen zugunsten neuer technologischer Schwerpunktsetzungen, von denen auch Impulse für die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft ausgehen, zu ermöglichen. Die Mittel sollen zur Unterstützung einschlägiger Forschungsvorhaben bereitgestellt werden.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Der Aufbau von Technologietransferstellen an den hessischen Hochschulen ist mit der Einrichtung der Transferstelle an der Fachhochschule Fulda abgeschlossen. Mit der Einrichtung von Transferstellen an den Hochschulen, den Innovations- und Technologieberatungsstellen der hessischen Industrie- und Handelskammern, den Beratungsstellen der Handwerkskammern, der Hessischen Landesentwicklungs- und Treuhand-Gesellschaft mbH, dem VDI/VDE-Technologiezentrum in Kassel, dessen Aufbauphase vom Land unterstützt wurde, den Beratungsangeboten von Verbänden — und anderen privaten Trägern, wie z. B. die Dr. Jürgen-Schneider-Stiftung für Technologietransfer in Darmstadt, sowie den Technologieberatungsstellen der Gewerkschaften in Frankfurt und Kassel besteht ein dezentral und pluralistisch organisiertes Netz. Es entspricht dem an vielen Stellen und mit unterschiedlichen Akzenten auftretenden Beratungsbedarf.

Mit der Arbeit der Wissens- und Technologietransferstellen stehen folgende Förderungsmaßnahmen der Landesregierung in einem engen Zusammenhang:

- das Technologie- und Innovationsberatungsprogramm zugunsten kleiner und mittlerer Unternehmen, das auch die Zusammenarbeit zwischen diesen Unternehmen und den Hochschulen fördert
- das Umwelttechnologieberatungsprogramm

— die Förderung von Einzelprojekten zur Verstärkung des Technologietransfers, wodurch insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Wirtschaft, auch hier insbesondere mit kleinen und mittleren Unternehmen, finanziell unterstützt werden

— die Förderung der Beteiligung von Hochschulen auf Industrie- und Fachmessen.

Weitere Fördermaßnahmen der Landesregierung unterstützen die Gründung von Instituten, so das Institut für Mikrostrukturtechnologie und Optoelektronik in Wetzlar, das Telematik-Institut in Kassel und der Aufbau des Demonstrationszentrums für Faserverbundbauteile am Laboratorium für Betriebsfestigkeit der Fraunhofer-Gesellschaft in Darmstadt.

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

Im Rahmen der Ressortforschung bestehen weitere Schwerpunkte zur Technologieförderung. Das hessische Energie-Technologie-Programm legt Schwerpunkte der Förderung von Forschung und Entwicklung, Pilot- und Demonstrationsanlagen im Energiebereich für die kommenden Jahre fest. Damit sollen wesentliche technische Fortschritte in den Bereichen

— rationelle Energieverwendung/Energieeinsparung

— Solarenergie und Photovoltaik

— Wasserstofftechnologie

— Windenergie und

— Biomasse

erzielt werden.

Im Rahmen des abfallwirtschaftlichen Förderungsprogramms zur Fortentwicklung der Umwelttechnologie werden Projekte der

— Reststoffvermeidung,

— Deponiegasnutzung und

— Kunststoffverwertung

bezuschußt. Im Bereich der Wasserwirtschaft werden Maßnahmen zur Entwicklung von Wasserbehandlungstechnologien, von Wurzelraumverfahren und Trinkwasseraufbereitungsverfahren gefördert.

2.7 Niedersachsen

1. *Ausbau der Forschung in Niedersachsen*

1.1 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 niedersächsische Wirtschaftskraft zu nutzen.

Die ständige Weiterentwicklung des wissenschaftlichen und technischen Innovationspotentials übt einen ganz wesentlichen Einfluß auf die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft gerade auch im internationalen Rahmen aus. Daher nimmt die Förderung der Zukunftstechnologien in Niedersachsen einen besonderen Rang ein. Es ist erklärte Absicht der Landesregierung, das in diesen liegende enorme wirtschaftliche Entwicklungspotential zu nutzen.

Die Verdichtung der Forschungsinfrastruktur betrachtet das Land als wesentliche Voraussetzung für den notwendigen Strukturwandel und die wirtschaftliche Entwicklung in Niedersachsen.

In diesen Überlegungen haben die niedersächsischen Hochschulen einen zentralen Platz. Hochtechnologie nimmt ihren Ausgangspunkt in der Grundlagenforschung der Hochschulen. Nur die Hochschulen bieten die Voraussetzungen, Forschung in einer umfassenden Breite und Interdisziplinarität durchzuführen, wie dies für eine zukunftsbezogene technologische Entwicklung notwendig ist.

Die Landesregierung betreibt daher 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 Verstärkung qualitativ hochwertiger Grundlagenforschung eine herausragende Bedeutung bei.

Beim Ausbau von Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten innerhalb und außerhalb der Hochschulen knüpft die Niedersächsische Landesregierung besonders dort an, wo bereits hervorragende Ausgangsbedingungen vorliegen. Sie legt besonderen Wert darauf, daß durch eine enge Kooperation der Hochschulen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen der schnelle Transfer technologischen Wissens in die Anwendung gefördert wird. Der Ausbau von Forschungsschwerpunkten in Niedersachsen stellt daher in der Regel ein enges Miteinander inner- und außeruniversitärer Ausbauvorhaben dar.

Gleichzeitig bemüht sich die Landesregierung darum, den niedersächsischen Hochschulen breitgefächerte Aufgaben mit der Zielrichtung zu sichern, Kristallisationspunkte geistiger Infrastruktur in unserem Gemeinwesen zu sein. Innovative Hochschulen, die ihre naturwissenschaftlich-technischen Ideen mit ihrem geisteswissenschaftlichen Potential ethisch aufgearbeitet haben, sind und bleiben eine der

Hauptvoraussetzungen für neue technologische Entwicklungen.

Das Land hat seit 1976 annähernd 30 Forschungseinrichtungen auf- oder ausgebaut. Dadurch konnten rd. 1 500 Stellen (einschl. Drittmittelstellen) geschaffen werden. Zu den neuen Forschungseinrichtungen 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, das Institut für Solarenergieforschung in Hannover, das Laser-Laboratorium in Göttingen sowie die Deutsche Sammlung für Mikroorganismen in Braunschweig.

1.2 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 1976 bis 1988 rd. 2,8 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 (läßt man im Jahre 1988 aus der Förderzuständigkeit des BMFT ausgegliederte Bereiche außer Betracht) hat sich von 2,8 % im Jahre 1974 kontinuierlich auf über 9 % im Jahre 1988 mehr als verdreifacht,
- die Beteiligung Niedersachsens an der überregionalen Forschungsförderung hat sich von rd. 9,5 % in 1976 auf rd. 12,3 % in 1988 erweitert,
- im Jahre 1976 gab es in Niedersachsen 15 Sonderforschungsbereiche mit einem Finanzvolumen von rd. 29 Mio DM, 1988 waren es 22 Sonderforschungsbereiche mit einem Volumen von rd. 42,6 Mio DM.

2. *Außeruniversitäre Forschungsinfrastruktur*

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 Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR), schließlich das 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 ist durch die Errichtung eines Biozentrums sowie die Einrichtung eines Studiengangs Biotechnologie an der TU Braunschweig ergänzt worden. Ein BMFT-Schwerpunkt „Bioverfahrenstechnik" wird z. Z. unter Beteiligung der Universitäten Göttingen und Hannover sowie der TU Braunschweig durchgeführt. 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 molekularbiologischen Forschung runden diesen Schwerpunkt ab. Von der im Oktober 1989 erfolgten Gründung des Niedersächsischen Instituts für Peptid-Forschung verspricht sich die Niedersächsische Landesregierung neue Therapiemethoden mit Hilfe körpereigener Wirk-

stoffe für bisher nicht zu behandelnde Krankheiten.

— *Mikroelektronik/Informationstechnologie*

Der Bau des Laboratoriums für Informationstechnologie sowie die Errichtung von Instituten und Abteilungen der Mikroelektronik und Mikrotechnologie und eine gemeinsam mit der Industrie geschaffene „CIM-Fabrik" an der Universität Hannover werden 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. einen „Superrechner" für die Universität Hannover. Des weiteren soll in Hannover ein wesentlicher institutioneller Beitrag zu dem EUREKA-Projekt JESSI geleistet werden. Ein in der Planung befindliches Forschungsinstitut für informatikbezogene Systemtechnik und ihre Anwendung (OFFIS) soll das wissenschaftliche Spektrum der Oldenburger Informatik sinnvoll ergänzen.

— *Umweltforschung/Umwelttechnik*

Die Umweltverfahrenstechnik ist in Clausthal zu einem Schwerpunkt ausgebaut worden, während die organische Seite der Abfallproblematik in dem Institut für Abfallanalytik der TU Braunschweig bearbeitet wird. Beide Hochschulen haben ihre Umwelt- bzw. Abfallforschungskapazitäten in interdisziplinären Zentren zusammengefaßt. Der Aufbau eines Landesinstituts für Umwelttechnik, dessen Teilinstitute der TU Clausthal, der TU Braunschweig und der Universität Hannover sowie der Fachhochschule Ostfriesland in Emden zugeordnet werden sollen, ist kürzlich vom Kabinett beschlossen worden. Dieser Beschluß beinhaltet als ersten Schritt den Aufbau des Clausthaler Umwelttechnikinstituts. Die Schaffung des Ökosystemforschungszentrums „Stabilitätsbedingungen von Waldökosystemen" knüpft in Göttingen an die bundesweit führenden ökosystemaren Forschungen der beiden Zentren „Waldökosysteme/Waldsterben" sowie „Landwirtschaft und Umwelt" an. 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. Die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird durch die vom Land neugeschaffene Fachkoordinierungsstelle „Umwelttechnik" gefördert.

— *Laserforschung*

Die Gründung und der weitere Ausbau des Laserzentrums Hannover sowie des Laser-Laboratoriums 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 der weitere 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.

— *Luft- und Raumfahrtforschung, Hyperschalltechnologie*

Mit den vorhandenen Schwerpunkten in der TU Braunschweig, der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt mit ihren Forschungszentren in Braunschweig und Göttingen sowie den Max-Planck-Instituten für Aeronomie in Katlenburg-Lindau und für Strömungsforschung in Göttingen bestehen gute Chancen Niedersachsens für einen Einstieg in die Hyperschalltechnologie. Es ist das Ziel der TU Braunschweig, einen Sonderforschungsbereich auf diesem Gebiet einzurichten. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie Erprobungen auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrtelektronik wird das von der Landesregierung beschlossene Avionikzentrum in Braunschweig durchführen.

— *Materialforschung*

Die führende Stellung, die die TU Braunschweig in der Plasmaoberflächentechnologie einnimmt, wird durch den Ausbau eines eigenständigen Hochschulinstituts sowie die bereits beschlossene Ansiedlung des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik weiter gestärkt. Der Überführung dieser Schlüsseltechnologie in die praktische Anwendung dienen eine Einrichtung der Industrie in Salzgitter sowie ein im Technologiepark Syke entstehendes Zentrum für moderne Oberflächentechnologien. Die vorhandenen wissenschaftlichen Schwerpunkte der Universität Göttingen und der TU Clausthal in der Materialentwicklung und Materialforschung/Metallphysik, Werkstoffkunde und Werkstofftechnik werden durch ein Zentrum für Funktionswerkstoffe gestärkt. Ergänzend hierzu wird in Braunschweig bei der DLR ein Demonstrationszentrum für Faserverbundwerkstoffe eingerichtet, mit dessen Hilfe den kleineren und mittleren Unternehmen der Zugang zu diesen Werkstoffen erleichtert werden soll.

Aufbauend auf dem in Göttingen bereits existierenden Schwerpunkt Hochtemperatursupraleitung (HTSL) haben sich die Hochschulen Göttingen, Clausthal, Braunschweig und Han-

nover, die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig und Unternehmen der niedersächsischen Wirtschaft zu der Niedersächsischen Initiative HTSL zusammengeschlossen, um neben der Materialentwicklung auch anwendungsbezogen in den Gebieten der Elektronik und Energietechnik zu forschen, zu entwickeln und um die Ergebnisse in die industrielle Praxis umzusetzen.

Zur Intensivierung der Kooperation zwischen der Wirtschaft und der Wissenschaft speziell für den Bereich der modernen Oberflächentechnologien wird eine Fachkoordinierungsstelle gefördert. Sie koordiniert u. a. die erforderlichen Aktivitäten zur Vorbereitung von Verbundforschungsprojekten.

— *Medizinforschung*

Um die hervorragende Infrastruktur der Medizinischen Hochschule und der Tierärztlichen Hochschule in Hannover sowie der regionalen außeruniversitären Forschungsinstitute für Unternehmen der Medizintechnik, Biotechnologie, Pharmakologie und Chemie sowie artverwandter Branchen zu nutzen, entsteht in Hannover der Medical Park Hannover. Dieser Forschungs- und Entwicklungspark bietet interessierten Unternehmen die Möglichkeit, zukunftsweisende individuelle Modelle für Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen zu verwirklichen. Das Niedersächsische Institut für Peptid-Forschung soll eine der ersten Forschungseinrichtungen im Medical Park Hannover sein.

Aufbauend auf der führenden Position in der Transplantationsmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover entsteht hier ein Transplantationszentrum mit hohem Forschungsanteil. Ein neues Zentrum für Positronenemissionstomographie findet seine Basis in den Erfahrungen der MHH in der Nuklearmedizin und der Kernspintomographie. In enger Kooperation zwischen der Universität Göttingen und dem Laser-Laboratorium Göttingen wird das Ziel zur Einrichtung eines Medizinlaserinstituts verfolgt.

— *Meerestechnik*

Der Wissenschaftsrat hat im Dezember 1988 dem Meeresforschungskonzept der vier norddeutschen Küstenländer zugestimmt. Im Sinne einer zwischen den norddeutschen Ländern arbeitsteilig abgestimmten dezentralen Konzentration wird in Niedersachsen ein Institut für Chemie und Biologie des Meeres der Universität Oldenburg sowie ein Zentrum TERRAMARE errichtet, das auch eine Meeresforschungstechnikkomponente erhalten soll. Der Aufbau eines Unterwassertechnikums in Hannover steht in einem Zusammenhang mit dem 1988 eingerichteten Sonderforschungsbereich „Automatisierte Fertigung unter Wasser". Ein „Zentrum für rohstofforientierte Meeresforschung" in Clausthal-Zellerfeld befaßt sich mit den Techniken zur Exploration und zur Gewinnung sowie Weiterverarbeitung von marinen mineralischen Rohstoffen.

— *Regenerative Energien*

Ein Forschungsverbund regenerative Energiequellen faßt in Niedersachsen alle Schwerpunkte dieser Forschung in den niedersächsischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten zusammen. Dazu gehören z. B. das Institut für Solarenergieforschung und das Deutsche Windenergieinstitut in Wilhelmshaven.

— *Verkehrstechnologie*

An der TU Braunschweig sind die Grundlagen für ein Magnetbahnkonzept entwickelt worden. Die Bahn bietet für den Personennahverkehr und den innerbetrieblichen Güterverkehr gegenüber herkömmlichen Verkehrssystemen Vorteile.

In einem in Braunschweig entstehenden Zentrum für Verkehrstechnologie werden zum einen Komponenten- und Abnahmetests für bestehende Systeme und Serienfahrzeuge unternommen und gleichzeitig in Feldversuchen Weiterentwicklungen für neue Systeme der M-Bahn-Technik betrieben. Dies betrifft neben der Optimierung vorhandener Systeme auch die Integration in das herkömmliche Rad-Schiene-System.

— *Geowissenschaften*

Mit mehr als 1 000 Wissenschaftlern ist Niedersachsen die Hochburg der Geowissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland. Die wissenschaftliche Leitung des Kontinentalen Tiefbohrprojektes 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 Forschungsprogramm sowie die Göttinger Akademie der Wissenschaften und der Sonderforschungsbereich „die literarische Übersetzung" sind Beispiele für bedeutende geisteswissenschaftliche Forschung in Niedersachsen. Ein vom Land beschlossenes Programm zur Förderung der Geisteswissenschaften soll hier weitere Akzente setzen.

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 auf Einrichtung neuer Sonderforschungsbereiche zu verbessern. Dies hat dazu geführt, daß die Anzahl der Sonderforschungsbereiche an den niedersächsischen Hochschulen in den

Jahren 1976 bis 1988 von 15 auf 22 erhöht werden konnte. 1988 hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft die niedersächsischen Sonderforschungsbereiche mit 42,6 Mio DM gefördert. Dies entspricht einem Anteil von 13,0 % der gesamten Fördermittel in Höhe von 335,6 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. Das Volumen der von den niedersächsischen Hochschulen eingeworbenen Drittmittel hat sich in den Jahren 1978 (rd. 101 Mio DM) bis 1988 (rd. 321 Mio DM) mehr als verdreifacht. Die Fachhochschulen haben ihr Drittmittelaufkommen in dieser Zeit um das 7,3fache steigern können.

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 kleinerer und mittlerer Unternehmen und damit langfristig zu Wirtschaftswachstum in Niedersachen bei. Einer der Schwerpunkte des Technologieprogramms der Niedersächsischen Landesregierung ist die befristete und degressive Anlauffinanzierung für die Errichtung wirtschaftsnaher Forschungsinstitute unter breiter Beteiligung der betroffenen Wirtschaft. Ein Teil der oben dargestellten Institute und Einrichtungen wird auf diese Weise geschaffen.

Die in den niedersächsischen Fachhochschulen mit technischen Fachrichtungen eingerichteten Kontaktstellen für den Technologietransfer bedürfen zur Ausschöpfung des dort vorhandenen Potentials der Ergänzung durch ausschließlich dem Technologietransfer dienende Institute, in denen Vorhaben der Forschungskooperation mit mittelständischen Unternehmen durchgeführt werden können. Entsprechende Institute befinden sich an den Fachhochschulen in Osnabrück und Wilhelmshaven in Gründung.

7. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Der Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist ein wesentlicher Bestandteil der Forschungs- und Wirtschaftspolitik des Landes. Er soll

- der beschleunigten Nutzung der Forschungsergebnisse der Hochschulen und er außeruniversitären Forschungseinrichtungen für den industriellen Fertigungsprozeß und für die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren dienen und
- zur Lösung von Fragestellungen der Wirtschaft mit Hilfe des Forschungspotentials der Hochschulen und der außeruniversitären Forschungseinrichtungen beitragen.

Entsprechend der Regierungserklärung vom 9. Juli 1986 hat das Landesministerium am 28. Februar 1989 einem gemeinsamen Konzept des Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Verkehr und des Ministeriums für Wissenschaft und Kunst zur Intensivierung des Technologietransfers in Niedersachsen zugestimmt. Das Konzept umfaßt 3 wesentliche Punkte:

- Die Gründung einer Arbeitsgemeinschaft der niedersächsischen Technologiemittler und Innovationsberater verfolgt das Ziel, alle niedersächsischen Technologiemittler und Innovationsberater „an einen Tisch" zu bringen, um so den Informationsfluß zwischen ihnen zu erleichtern, ihre vielfältigen Aktivitäten abzustimmen und zu koordinieren sowie die trägerübergreifende Information der Öffentlichkeit über das Technologiepotential in Niedersachsen zu verstärken.
- Die Einrichtung einer Niedersächsischen Agentur für Technologietransfer und Innovationsförderung (NATI), die in der Rechtsform einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet wurde und im Herbst 1989 ihre Arbeit aufgenommen hat, soll in erster Linie die Funktion einer zentralen Geschäfts- und Leitstelle der Arbeitsgemeinschaft ausüben und als Logistik- und Dienstleistungseinrichtung die Arbeit der Mittler unterstützen sowie den gesamten Technologietransfer in Niedersachsen betreffende und deshalb am zweckmäßigsten überregional zu betreuende Aufgaben wahrnehmen.
- Den weiteren Ausbau des Technologietransfernetzes der niedersächsischen Hochschulen auf insgesamt 6 hauptamtlich besetzte Technologiekontaktstellen (Braunschweig, Clausthal, Hannover, Göttingen, Oldenburg, Osnabrück) und 13 nebenamtlich tätige Technologietransferbeauftragte zu sichern.

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. Zu den weiteren Sonderprogrammen zählen das Computerinvestitionsprogramm, das CAD/CAM-Programm, des Netzprogramm und das Programm zur Förderung der praxisnahen Forschung an Fachhochschulen.

2.8 Nordrhein-Westfalen

Grundsätze der Forschungs- und Technologiepolitik

Wissenschaft und Forschung erweitern und vertiefen die wissenschaftlichen Erkenntnisse. Forschung ist daher ein bedeutsames gesellschaftliches Gut, das es um seiner selbst Willen zu fördern gilt. Eine Förderungspolitik, die auf eine aktive Rolle der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen der ökonomischen und ökologischen Erneuerung des Landes abzielt, muß in Forschung und Lehre neben Natur- und Ingenieurwissenschaften auch leistungsfähige zum interdisziplinären Diskurs bereite Geistes-, Kultur- und Gesellschaftswissenschaften unterstützen sowie Kunst und Gestaltung in die Förderung einbeziehen.

Grundlagenforschung, anwendungsnahe Forschung und experimentelle Entwicklung leisten einen unverzichtbaren Beitrag zur ökonomischen und ökologischen Erneuerung des Landes. Die Forschungspolitik der Landesregierung ist daher darauf bedacht, sowohl eine umfassende, leistungsfähige Grundlagenforschung in allen Bereichen der Wissenschaft zu erhalten und auszubauen, als auch die anwendungsnahe Forschung nachhaltig zu fördern.

Das Land befindet sich in einem Prozeß der wirtschaftlichen und technischen Umstrukturierung. Die traditionellen Industrien Kohle und Stahl haben an wirtschaftlicher Bedeutung verloren. Stärkster Industriezweig ist heute die chemische Industrie. Viele neue Unternehmen mit guten Entwicklungsmöglichkeiten sind im Bereich neuer Technologien entstanden.

Die hohe Industriedichte hat zu Umweltbelastungen und zur Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen beigetragen. Schon früh waren deshalb Umweltforschung und -technik von großer Bedeutung. Der Erfolg ist heute offenkundig. Die Umweltbelastungen sind drastisch reduziert worden, und die Umweltindustrie ist heute ein florierender und wichtiger Wirtschaftsbereich, in dem Nordrhein-Westfalen führend in Europa ist.

Für die Politik der ökonomischen Erneuerung ist ein gesellschaftlich politischer Grundkonsens in Fragen technisch-industrieller Entwicklungen erforderlich. Die Landesregierung bezieht deshalb alle Disziplinen in die Forschungsförderung für die ökonomische und ökologische Entwicklung des Landes ein.

Hochschulforschung

Die Hochschulen des Landes sind die Basis der wissenschaftlichen Forschung, insbesondere der Grundlagenforschung. Hier sind die vielseitigsten und am breitesten gefächerten Forschungseinrichtungen vorzufinden. Der Hochschulforschung gilt daher vor allem das Interesse der Forschungsförderung.

Nordrhein-Westfalen hat durch Umstrukturierungsmaßnahmen, die Konzentration 1982 sowie die aktuellen Maßnahmen zur Umsetzung der Hochschulplanung 2001, zahlreiche Stellenverlagerungen vorgenommen, die strukturell dringend erforderlich waren. Die bis 1991 im Rahmen der aufgabenkritischen Überprüfung des Stellenbedarfs zu verlagernden Stellen bleiben ausnahmslos dem Hochschulbereich erhalten und werden — wie auch vom Wissenschaftsrat empfohlen — über einen landesweiten Stellenpool neu verteilt. Bei der Stellenverteilung hat die weitere Ausprägung des Forschungsprofils nordrhein-westfälischer Hochschulen eine besonders hohe Priorität.

Sonderforschungsbereiche

Die Hochschulen des Landes NW sind erfolgreich bei der Einrichtung von Sonderforschungsbereichen der DFG gewesen. So wurden 1989 acht von bundesweit 21 neuen Sonderforschungsbereichen an nordrhein-westfälischen Hochschulen eingerichtet.

Die Landesregierung mißt den Sonderforschungsbereichen zentrale Bedeutung bei der Bildung von Forschungsschwerpunkten zu. Die Hochschulen werden daher bei der Beantragung neuer und der Betreuung laufender Sonderforschungsbereiche im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten mit höchster Priorität finanziell unterstützt.

1989 waren 35 der insgesamt 167 bundesweiten Sonderforschungsbereiche an den Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen angesiedelt, davon 19 an neuen Hochschulen. Das zeigt auch, welches Forschungspotential das Land mit den Hochschulneugründungen geschaffen hat. Die Verteilung der Sonderforschungsbereiche auf die verschiedenen Wissenschaftsbereiche ergibt folgendes Bild:

— Geisteswissenschaften	6 SFB
— Biowissenschaften	8 SFB
— Naturwissenschaften	10 SFB
— Ingenieurwissenschaften	11 SFB.

Die Ausgaben für die Sonderforschungsbereiche stiegen 1989 im Vergleich zum Vorjahr um ca. 16 % von 66,5 auf 77,2 Mio DM. Darin drückt sich nicht nur ein quantitativer Anstieg aus. Es ist vielmehr auch ein Beleg für die qualitative Ausweitung der Forschungsaktivitäten an den nordrhein-westfälischen Hochschulen.

Drittmittel

Das Drittmittelaufkommen der nordrhein-westfälischen Hochschulen ist von 361,2 Mio DM im Jahre 1982 auf 591,4 Mio DM in 1988 angestiegen. Der Trend „nach oben" ist auch für das Jahr 1989 zu beobachten.

Dies ist das Ergebnis der Forschungserhebung, das im „Faktenteil Forschung 1990" demnächst veröffentlicht wird.

Das hohe Drittmittelaufkommen ist ein Beleg für die Leistungsfähigkeit und Praxisnähe der Forschungsinfrastruktur an den nordrhein-westfälischen Hochschulen, aber auch für das hohe Engagement der Drittmittelgeber. Mehr und mehr Unternehmen erkennen, welche innovativen Kräfte und welches know-how an den Hochschulen zu finden ist. Vor allem Firmen, die in großem Maße auf die neuesten wissenschaftlichen Ergebnisse angewiesen sind, suchen die Kooperation mit den Hochschulen. In Nordrhein-Westfalen ist es in den letzten Jahren zu einigen zen-

tralen, in die Zukunft weisenden Kooperationen zwischen Hochschulen und Firmen gekommen. Im folgenden werden einige genannt, die für die Kooperationsbemühungen vieler anderer stehen:

- Die Universität — GH — Paderborn hat in enger Kooperation mit der Stiftung Westfalen ein interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik gegründet, das „Heinz Nixdorf-Institut". Mit 53 Mio DM Stiftungsgeldern wird die Arbeit des Zentrums in den kommenden 20 Jahren unterstützt. Bund und Land werden in diesem Zeitraum knapp 111 Mio DM einbringen. Das „Heinz Nixdorf-Institut" ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Hochschule und betreibt Forschung und Lehre auf anwendungsnahen Gebieten der Informatik und Technik. Dabei werden die Geistes- und Sozialwissenschaften von Anfang an institutionell und gleichberechtigt einbezogen.
- An der Universität Bonn konnte in Kooperation mit IBM Deutschland das „Forschungsinstitut für diskrete Mathematik" gegründet werden. Der Kooperationsvertrag hat ein Volumen von 25 Mio DM. Ziel der Zusammenarbeit zwischen der Universität und IBM ist die Entwicklung fortgeschrittener Chips. Das Land gibt zusätzliche Wissenschaftlerstellen in das Forschungsinstitut, die Fa. IBM stellt ein Großrechnersystem zur Verfügung.
- Wie kleinere Kooperationen zwischen Universitäten und Unternehmen aussehen können, zeigt das Beispiel der Düsseldorfer Universität: Das Hochschulrechenzentrum kooperiert mit Siemens bei der Sammlung und Entwicklung von Anwender-Software.

  Ebenfalls mit Nixdorf hat die Landesregierung in Duisburg ein „Informationssystem gefährlicher Stoffe" geschaffen. Auch für die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und privaten Unternehmen gelten die gleichen Prinzipien wie für die Drittmittelforschung. Offenheit und klare Vereinbarung sind Grundlagen jeder Kooperation, die als oberstes Ziel immer den Nutzen von Lehre hat.

Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen

Als Ausdruck der Bemühungen des Landes um Förderung der kulturwissenschaftlichen Forschung im Interesse einer stärkeren Durchdringung der Wechselwirkungen zwischen Kultur und Technik wurde 1988 vom Minister für Wissenschaft und Forschung das Kulturwissenschaftliche Institut (KWI) des Landes Nordrhein-Westfalen in Essen errichtet. Es bildet gemeinsam mit dem Wissenschaftszentrum in Düsseldorf und dem Institut „Arbeit und Technik" in Gelsenkirchen das Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen.

Außeruniversitäre Forschung

Die Forschungsförderung ist eingebunden in den rechtlichen, finanziellen und organisatorischen Rahmen, den Bund und Länder aufgrund Art. 91b GG vereinbart haben. Die gemeinsame Forschungsförderung umschließt in NW die Deutsche Forschungsgemeinschaft, elf Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, fünf Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, drei Großforschungseinrichtungen, neun Einrichtungen der „Blauen Liste" sowie Akademievorhaben.

Die in NW ansässigen, gemeinsam geförderten Institute und Einrichtungen erforderten im Jahre 1988 Bund-Länder-Ausgaben von 793,4 Mio. DM. Davon entfielen auf das Land NW 116,7 Mio DM. Einschließlich der Finanzierungsanteile für die übrigen im Bundesgebiet ansässigen Forschungseinrichtungen und die DFG trägt das Land NW mit 337,5 Mio DM nach dem Bund die Hauptlast der gemeinsamen Forschungsförderung. Bei der MPG zahlte das Land NW 63,1 Mio DM mehr in die gemeinsame „Länderkasse" ein, als die in NW gelegenen Max-Planck-Institute die Ländergemeinschaft kosten.

Außerhalb der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung fördert das Land zum großen Teil mit privaten Finanzierungspartnern 17 Forschungseinrichtungen, zu denen z. B. das Landesinstitut Sozialforschungsstelle in Dortmund gehört.

Damit verfügt das Land NW heute im außeruniversitären Sektor über ein breites Fundament von öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen.

Neue Forschungspolitik

Die bedeutsamen wissenschaftlichen Fragestellungen liegen zunehmend auf den Schnittstellen zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen. Ihre Beantwortung setzt interdisziplinäre Kooperationen unterschiedlichster Ausprägung voraus. Die staatliche Forschungsförderung muß sich dieser Entwicklung in der Forschung stellen.

Mit der Umsetzung des Wissenschaftsteils der Nordrhein-Westfalen-Initiative „Zukunftstechnologien" hat die Landesregierung gerade durch die Förderung hochschulübergreifender und interdisziplinärer Kooperationen Erfolge erzielt.

Herausragende Beispiele sind:

- das Forschungsnetz Abfallwirtschaft
- der Forschungs- und Entwicklungsverbund — Anwendungen der Künstlichen Intelligenz in NW
- das Zentrum für Expertensysteme, Dortmund
- die Arbeitsgemeinschaft Robotik
- die Arbeitsgruppen im Bereich Laseranwendungen oder
- das Verbundzentrum für Oberflächen- und Mikroanalyse.

In den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften werden folgende interdisziplinäre Ansätze ausgebaut:

- das Forschungsnetz Frauenforschung
- Arbeitsgemeinschaft Europäisches Sozialrecht
- Arbeitsgemeinschaft Bioethik
- Arbeitsgemeinschaft Alternswissenschaften
- Arbeitsgemeinschaft NW und der gemeinsame europäische Markt.

Ausgehend von den guten Erfahrungen aus dieser Initiative hat die Landesregierung ihre Forschungspolitik mit den Fördergrundsätzen vom 22. Juni 1989 neu definiert. Die Landesregierung will ihre Forschungspolitik auch in der Grundlagenforschung künftig darauf ausrichten, Wissenschaftler miteinander in Kontakt zu bringen, Verbundnetze zu schaffen und Kooperationen zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu fördern. Sie will damit besonders

- die Bildung und den Ausbau von Forschungsschwerpunkten in den Hochschulen flankieren
- die Ansiedlung und den Ausbau vorhandener Einrichtungen von regionaler und überregionaler Bedeutung für die Forschung initiieren
- auf eine hochschulübergreifende Zusammenarbeit in der Forschung hinwirken und damit die Forschung im Lande schrittweise interdisziplinär vernetzen
- auf eine intensive Zusammenarbeit der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie öffentlichen wie auch privaten Einrichtungen und Unternehmen in NW und damit auf eine zeitnahe Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis hinwirken
- eine auf die Gewinnung von Spitzenforschern ausgerichtete Berufungspolitik stützen und
- die Rahmenbedingungen für eine effiziente Forschung im Lande weiterentwickeln.

In immer kürzeren Zeitschüben schafft die Forschung immer neue für die Umstrukturierung des Landes bedeutsame Technologiefelder, für die die Forschungsschwerpunkte in einem permanenten Prozeß neu zu definieren sind. Neben den bisher bereits stark geförderten Bereichen Umwelttechnologien, Biotechnologie, Mikroelektronik u. a. sind gegenwärtig folgende Themen neu aufzunehmen: Submikron (Membrane, Filter, neue Materialien), Optoelektronik, Neuroinformatik, Sensorik (Biosensoren, Lasersensoren), Hochleistungskeramik, Supraleiter (neue Materialien, höhere Temperaturen), Automation und Robotik im Weltraum, Industrie- und Leistungselektronik. Zur Forschungsförderung in den Feldern der neuen Technologien gehören auch die Forschungen zu den Beschränkungen dieser Technologien ebenso wie die Sicherheitsforschung.

Aufgabe der geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschung ist es, neben der Erkenntnis ihrer selbst willen, an einer verantwortlichen, sozial- und ökologisch verträglichen und friedenwahrenden Gestaltung der Zukunft mitzuwirken.

Folgende Fragen sollen im Bereich der geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschung schwerpunktmäßig gefördert werden:

- die Entwicklungs- und Friedensforschung (Stiftung und Institut „Entwicklung und Frieden")
- die Auseinandersetzung mit der kulturellen, politischen, sozialen, wirtschaftlichen und technologischen Entwicklung moderner Industriegesellschaften und ihre künftige Ausprägung
- die Erhaltung und Hebung der Kulturschätze des Landes, die Analyse des europäischen Binnenmarktes als soziales, wirtschaftliches und kulturelles Ereignis, sozialwissenschaftliche Schwerpunktsetzungen, z. B. Alterswissenschaften.

Forschung im Europäischen Rahmen

Die Forschungspolitik der Europäischen Gemeinschaft ist heute zugleich Ausdruck und Herausforderung des Willens zur europäischen Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik. Das Land NW hat diese Herausforderung angenommen. Bereits seit langem beteiligen sich nordrhein-westfälische Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen an Forschungsvorhaben im Rahmen der verschiedenen Programme der EG. Der Minister für Wissenschaft und Forschung hat zusätzliche Maßnahmen ergriffen, um eine stärkere Initiative der Hochschulen hinsichtlich ihrer Beteiligung an EG-finanzierten Forschungsvorhaben zu ermöglichen. Einzelheiten des umfangreichen europäischen Engagements nordrhein-westfälischer Hochschul- und Forschungseinrichtungen sind der Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage 24 „Rahmenbedingungen nordrhein-westfälischer Unternehmen im einheitlichen Binnenmarkt 1992" (LT-Drs. 10/4174) zu entnehmen.

Nach wie vor gilt dem Technologietransfer große Aufmerksamkeit. Der Aufbau eines flächendeckenden Netzes von Technologietransferstellen an den nordrhein-westfälischen Hochschulen ist abgeschlossen. Alle Universitäten, die Technische Hochschule Aachen, die Universitäten — Gesamthochschulen — und alle staatlichen Fachhochschulen haben jetzt eine Transferstelle. Die Transferstellen verfügen seit 1989 über Dauerstellen und leisten mit rd. 70 Mitarbeitern durch die Vermittlung vor allem technisch-naturwissenschaftlicher Forschungsergebnisse an interessierte Unternehmen und sonstige Anwender außerhalb der Hochschulen Hilfestellung bei der Lösung technischer Probleme in kleinen und mittleren Unternehmen. Die Tätigkeit der Transferstellen, die von der Wirtschaft in vielfältiger Form und steigender Zahl in Anspruch genommen wird, soll längerfristig noch ausgebaut werden, damit auch an Standorten ohne Hochschule ein wirksamer Technologietransfer gewährleistet ist.

Die Transferstellen haben über die Datenbank Forschung und Entwicklung NW, die 1989 eröffnet und vom Fachinformationszentrum in Karlsruhe in Zusammenarbeit mit den Hochschulen und Großforschungseinrichtungen in NW sowie mehreren Industrie- und Handelskammern aufgebaut wurde, die Möglichkeit erhalten, das Forschungspotential des Landes über elektronische Medien anzubieten.

Technologieförderung

Forschung und Entwicklung sind in Nordrhein-Westfalen inzwischen wichtige Voraussetzungen für ein langfristiges Wirtschaftswachstum geworden. Sie spielen eine entscheidende Rolle nicht nur im internationalen Wettbewerb, sondern auch im nationalen Wettbewerb zwischen den Regionen. Eine qualitativ und quantitativ gut ausgestattete Forschungsinfrastruktur ist längst zu einem standortbestimmenden Faktor für Unternehmensentscheidungen geworden.

So spiegeln sich die wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Stärken der Region in den 20 Technologiezentren und -parks mit rd. 500 Firmen wieder.

Die „Technologieagenturen" sollen durch geeignete Maßnahmen ein Informationsgefälle auf einem bestimmten Fachgebiet ausgleichen. Auf folgenden Feldern von Schlüsseltechnologien sind Technologieagenturen in NW gegründet bzw. CIM-Technologien in Vorbereitung: Meß- und Regeltechnik, Weltraumtechnik, Kunststofftechnik, Lichttechnik, Medizintechnik, Lasertechnik, Keramik, Bio- und Chemosensorik, Holz.

Das Innovations-Praktikantenprogramm richtet sich an Unternehmen des produzierenden bzw. produktionsnahen Gewerbes mit bis zu 500 Beschäftigten, die zeitlich terminierte Projekte auf dem Gebiet der Einführung oder Entwicklung neuer Technologien bzw. organisatorische Neuerungen definieren. Mit der Einführung des Euro-Assistenten und der Euro-Assistentin zur Unterstützung des Managements in mittelständischen Unternehmen wird die Qualität der Produkte aus Nordrhein-Westfalen gesichert. Das verbessert die Exportchancen auf dem EG-Markt und hilft Arbeitsplätze zu schaffen.

Seit 1987 wird die Technologieberatungsstelle beim DGB-Landesbezirk in Oberhausen mit drei Regionalstellen in Hagen, Bielefeld und Köln gefördert. Hier werden Betriebs- und Personalräte sowie gewerkschaftliche Funktionsträger beim Einsatz neuer Technologien beraten.

Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes

— Die nordrhein-westfälische Landesregierung orientiert ihre Förderung der Entwicklung und des Einsatzes neuer Technologien nicht allein an rein wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Anforderungen. Mit der „Nordrhein-Westfalen-Initiative Zukunftstechnologien" verfolgt sie vielmehr den bundesweit einmaligen Ansatz einer integrierten Forschungs-, Technologie-, Umwelt-, Wirtschafts- und Sozialpolitik mit dem Anspruch, gleichzeitig und gleichrangig eine sozial- und umweltverträgliche Technikentwicklung zu fördern. Diesen Anspruch hat die Landesregierung mit dem Landesprogramm „Mensch und Technik — Sozialverträgliche Technikgestaltung" umgesetzt und damit das eigenständige Profil der Technologiepolitik des Landes NW verdeutlicht. Das Programm soll dazu beitragen, daß Chancen und Risiken des Technikeinsatzes offengelegt und zugleich Handlungsmöglichkeiten für eine sozialverträgliche Technikgestaltung aufgezeigt und entwickelt werden können.

  Ein Schwerpunkt des Programms sind die Auswirkungen des Einsatzes der Mikroelektronik und der Informations- und Kommunikationstechniken.

  Für die Durchführung des Programms wurden seit 1985 ca. 55 Mio DM bereitgestellt. In über 100 Modell- und Gestaltungsprojekten entwickeln neben Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachdisziplinen Unternehmen, Verwaltungen, Gewerkschaften, Verbände sowie Aus- und Weiterbildungseinrichtungen neue Ansätze und Verfahren zur sozialverträglichen Technikgestaltung, z. B. in Bereichen der Arbeitsorganisation, Qualifizierung, Mitarbeiterbeteiligung und Mitbestimmung. Zahlreiche Ergebnisse der Projektarbeiten sind inzwischen in die Praxis übernommen worden.

Ausgehend von der umweltpolitischen Zielsetzung, Belastungen von Luft, Boden und Wasser zu vermindern, die Zerstörung der Wälder, der Tier- und Pflanzenwelt und der Naturkreisläufe aufzuhalten und zu verringern sowie gleichzeitig den Verbrauch an Energie, Rohstoffen und Landschaft einzuschränken, sieht die Landesregierung in der wissenschaftlichen Klärung umweltrelevanter Fragestellungen einen Weg, Lösungsvorschläge zur Bewältigung bestehender und bereits erkennbarer zukünftiger Umweltbelastungen zu erhalten.

Neben der Klärung überwiegend umweltrelevanter Fragestellungen in Einzelforschungsprojekten werden komplexe Sachverhalte im Rahmen von Forschungsverbundprogrammen erarbeitet, z. B. im Programm „Luftverunreinigungen und Waldschäden", für das rd. 13 Mio DM bereitgestellt wurden. Für das Programm „Umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft" wurden Fördermittel von rd. 14 Mio DM aufgewandt. Drei Verbundprojekte im „Forschungsnetz Abfallwirtschaft und Altlasten" werden mit rd. 5 Mio DM gefördert.

Die Förderung der Forschung in der Wirtschaft kann nur auf diejenigen Defizite gerichtet sein, die auszugleichen ordnungspolitisch gerechtfertigt ist. Das sind einmal industriepolitische Überlegungen mit dem Ziel des Erhalts der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und der Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen, das sind zum anderen Überlegungen zur Daseinsvorsorge auf den Gebieten des Umweltschutzes, der Energieversorgung und der Medizintechnik. Das sind ferner strukturelle Gegebenheiten, die außerhalb der Sphäre unternehmerischer Entscheidungen liegen, die standortbedingte Kooperationsmöglichkeiten oder Zugriffschancen auf wissenschaftliche Potentiale und größenbedingte Ausstattung mit finanziellen und personellen Ressourcen. Forschung in der Wirtschaft begnügt sich nicht mit der Gewinnung geprüfter und getesteter neuer Erkenntnisse. Sie geht darüber hinaus auf die Erstellung funktionierender marktfähiger Produkte. Forschung ist in der Wirtschaft daher immer interdisziplinär ausgerichtet, um die Vielfalt fachwissenschaftlicher Erkenntnisse in die Produktherstellung integrieren zu können. In diesem Zusammenspiel verschiedener Ansätze wird aus der einzelnen ingenieurwissenschaftlichen Technik die zu einem neuen, am Produkt orientierten System zusammengefaßte Technologie.

Die Förderung der Forschung in der Wirtschaft ist somit Technologieförderung, die zwar die fachdisziplinären Grenzen traditioneller Fakultäten überschreitet, sich aber auch auf die ordnungspolitisch zulässigen Felder beschränken und damit dem Universialitätsanspruch akademischer Forschung versagen muß.

- Vordringliches Ziel der Forschungsförderung für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr ist es, soziale und ökologische Innovationen in den zentralen Bereichen der Infrastruktur mit engem Bezug zur technischen Entwicklung möglich zu machen. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen
  - erhaltende Stadterneuerung, Wohnumfeldverbesserung, ökologisch orientierte Revitalisierung der Städte
  - energiesparendes und umweltverträgliches Bauen
  - Bauschadensforschung und Bautechnik
  - umwelt- und sozialverträglicher Verkehr, Verkehrssicherheit
  - Erarbeitung empirischer Grundlagen und Entwicklung konzeptioneller Ansätze für eine wohnungsnahe Freizeitinfrastruktur.
- Im Bereich der Justiz befaßt sich die Forschung vor allem mit der Frage, wie die Rechtspflege aufgrund des wachsenden Geschäftsanfalls quantitativ entlastet und qualitativ verbessert werden kann. In verschiedenen Gerichtszweigen und bei der Staatsanwaltschaft werden Verfahrensabläufe, das Prozeßverhalten und der Gebrauch prozessualer Vorschriften in der Praxis erforscht; daneben werden Alternativen zur gerichtlichen Streitschlichtung und der verstärkte Einsatz sozialer Institutionen als Mittel der Entlastung untersucht. Auch im Strafvollzug sollen durch Forschungsvorhaben Wege aufgezeigt werden, die Effizienz der Aufgabenerledigung zu steigern.

Forschungsbericht

Mit dem Forschungsbericht NW 1988 informiert die nordrhein-westfälische Landesregierung nach 1980 und 1984 ein drittes Mal über die Forschungsinfrastruktur und die Forschungsschwerpunkte im Lande NW. Sie will mit diesem Bericht ihren immensen Aufwand für Wissenschaft und Forschung dokumentieren und transparenter machen.

2.9 Rheinland-Pfalz

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

   Die Forschungspolitik der Landesregierung konzentriert sich zunächst auf die Hochschulen, in denen Grundlagenforschung auf vielen Gebieten betrieben wird. Sie geht von Hochschulen mit differenzierter Aufgabenstellung aus, die auch freien Trägern eine Chance gibt. Sie begreift Wissenschaftsförderung als kulturstaatliche Aufgabe.

   Die Forschungspolitik verfolgt gleichzeitig wirtschafts- und strukturpolitische Ziele. Sie fördert deshalb Wissenschaftsgebiete schwerpunktmäßig, die nach allgemeiner Meinung als zukunftsträchtig anzusehen sind.

   Die Forschungspolitik sieht die Förderung der Grundlagenforschung, der angewandten und betrieblichen Forschung sowie des Technologietransfers als einheitliche Aufgabe. Es handelt sich demnach nicht um unverbunden nebeneinander stehende Politikfelder, sondern um einen Komplex nicht scharf voneinander abgegrenzter und abgrenzbarer Zwecke, die vielfach aufeinander bezogen sind und zwischen den beteiligten Ressorts in einem ständigen Koordinationsprozeß abgestimmt werden.

   Die Forschungspolitik des Landes weiß sich gesamtstaatlich und international eingebunden.

   Grundlegende Ziele der Forschungs- und Technologiepolitik sind:

   - Stärkung der Leistungsfähigkeit der Grundlagenforschung auf hohem Niveau und in größtmöglicher Vielfalt durch Erhaltung und Verbesserung der Grundausstattung und weiteren Ausbau der Hochschulen
   - Verbesserung der Arbeitsbedingungen durch Schaffung zusätzlicher Flächen für die Forschung und Modernisierung der apparativen Ausstattung
   - Erhöhung der Aufnahmekapazität der Fachhochschule Rheinland-Pfalz
   - Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in Wachstumsfeldern durch ein Technologieprogramm zur Erhöhung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit auch im Interesse der Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft
   - Intensivierung des Technologie- und Wissenstransfers in alle Zweige der Wirtschaft, vor allem in kleine und mittlere Unternehmen durch
     - Unterstützung schneller und umfassender Information der Wirtschaft des Landes über neue Technologien
     - direkte Unterstützung mittelständischer Unternehmen bei der Entwicklung innovativer Produkte und Verfahren sowie bei der Markteinführung.
   - Ausbau einer anwendungsorientierten Forschungsinfrastruktur
   - Neuerrichtung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen.

   Der Ausbau der Forschungsinfrastruktur umfaßt die Errichtung anwendungsorientierter Forschungseinrichtungen an Standorten, die bereits strukturelle Voraussetzungen bieten und eine positive Entwicklung begünstigen. Begleitend werden die Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung verbessert.

   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 1989 auf ca. 625,5 Mio DM. In den Haushalten 1988/89 sind 222 Personalstellen neu veranschlagt.

Das Land hat zum 19. Rahmenplan für den Hochschulbau Investitionskosten von rd. 2 Mrd DM angemeldet. Darunter sind 16 neue Vorhaben mit einem Kostenvolumen von 101,7 Mio DM. Im Gesamtvolumen sind Neubauten für die Fachhochschule mit 150 Mio DM und Forschungsgebäude für die Universitäten Kaiserslautern, Mainz (Medizin) und Trier mit einem Aufwand von 87 Mio DM enthalten. Diese Baumaßnahmen sind wesentliche Beiträge zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

Ein weiterer herausragender Ausbauschwerpunkt ist der Dauerstrich-Elektronen-Beschleuniger Mainzer Mikrotron, für den rd. 36 Mio DM aufgewendet werden. Diese Anlage wird im Sonderforschungsbereich — Mittelenergie-Physik mit elektromagnetischer Wechselwirkung — an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz aufgebaut und steht als Forschungsinstrument auch auswärtigen Forschergruppen zur Verfügung.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung Sonderforschungsbereiche, Schwerpunkte, Drittmittel, Kooperation mit der Wirtschaft*

Der hohe Leistungsstand der Forschung wird dadurch unterstrichen, daß die Deutsche Forschungsgemeinschaft z. Z. eine Reihe von Sonderforschungsbereichen fördert, die an rheinland-pfälzischen Hochschulen als sog. Sprecherhochschulen oder mit ihrer Beteiligung eingerichtet wurden, nämlich

- Kontrollfaktoren der Tumorentstehung Mainz
- Immunpathogenese Mainz
- Struktur und Funktion membranständiger Proteine Frankfurt, Mainz
- Dynamik und Chemie der Hydrometeore Frankfurt, Darmstadt, Mainz
- Mittelenergie-Physik mit elektromagnetischer Wechselwirkung Mainz
- Energietransfer bei atomaren und molekularen Stoßprozessen Kaiserslautern
- Künstliche Intelligenz — wissensbasierte Systeme Karlsruhe, Kaiserslautern, Saarbrücken
- VLSI — Entwurfsmethoden und Parallelität Saarbrücken, Kaiserslautern
- Glaszustand und Glasübergang nicht metallischer amorpher Materialien Mainz
- Elektronisch hoch korrelierte metallische Materialien Darmstadt, Frankfurt, Mainz
- Zwischen Maas und Rhein — Beziehungen, Begegnungen und Konflikte in einem europäischen Kernraum von der Spätantike bis zum 19. Jahrhundert Trier.

Neben den Sonderforschungsbereichen und den unter 3. genannten technologieorientierten 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 Atom- und Kernphysik sowie der Kernchemie spielen an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz die chemischen und physikalischen, biologische und mikrobiologische, interdisziplinäre naturwissenschaftlich-medizinische Forschungen, Waldschadens- und Ökosystemforschung und die klinische Herz- und Kreislaufforschung eine herausragende Rolle. In den Geistes- und Sozialwissenschaften sind besonders die Wirtschaftstheorie und -politik, Kantstudien, politikwissenschaftliche Europa- und Lateinamerikaforschung, Afrikaforschung, Medienwirkungsforschung, psychologische Angst- und Streßforschung, der Bereich Drama und Theater, philologische Projekte und Editionen sowie die Amerikanistik zu erwähnen.
- An der Universität Trier wird das Forschungsprofil neben dem oben genannten Sonderforschungsbereich u. a. durch Wirtschaftsmathematik, Betriebsinformatik, Linguistische Datenverarbeitung, Kanadische Studien, die geowissenschaftliche Fächergruppe, Romanistische Forschungen, die Institute für Arbeitsrecht und Arbeitsbeziehungen in der Europäischen Gemeinschaft, für Umwelt- und Technikrecht, die Zentralstelle für Psychologische Information und Dokumentation und eine Forschungsstelle für Arbeit und Soziales geprägt. Ein besonderer Forschungs- und Studienschwerpunkt liegt in der gegenwartsbezogenen Ostasienkunde (Sinologie, Japanologie).
- An der Erziehungswissenschaftlichen Hochschule des Landes liegen besondere Akzente auf der Angewandten Informatik mit den bisherigen Schwerpunkten Sprachwissenschaft und Sozialwissenschaften (Abteilung Koblenz) sowie auf empirischer pädagogischer Forschung und Psychologie mit Schwerpunkten in pädagogischer und physiologischer Psychologie (Abteilung Landau). Die Angewandte Informatik bemüht sich besonders um die Weiterentwicklung von Methoden des Software-Entwurfs (Computer Aided Software Engineering).
- Die Fachhochschule des Landes baut ihre Studien- und Entwicklungsschwerpunkte vornehmlich in den technischen Fächern aus. Hier spielen z. B. Laser- und Glasfasertechnik, Biotechnologie, Abfalltechnik, Mikroelektronik, Datentechnik und Sonderwerkstoffe (Keramik) eine besondere Rolle.

Die sogenannte Drittmittelforschung in den rheinland-pfälzischen Hochschulen ist in den

letzten Jahren erheblich ausgeweitet worden. Die Mittel haben sich von 1980 bis 1988 um mehr als drei Viertel erhöht.

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, Kontaktseminare, Tage der Offenen Tür, Vorträge, Ausstellungen, Teilnahme an Messen und schriftliches Informationsmaterial bekannt.

— Im Geschäftsbereich des Kultusministers wurde das Deutsche Zentrum für Künstliche Intelligenz GmbH Kaiserslautern/Saarbrücken von Industriefirmen, der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH und der Fraunhofer-Gesellschaft gegründet. Es arbeitet eng mit den Hochschulen an den Standorten Kaiserslautern und Saarbrücken zusammen. Der Bund, die Länder Rheinland-Pfalz und Saarland sowie die beteiligten Unternehmen haben die notwendige materielle Arbeitsbasis geschaffen. Das Forschungsgebiet beschäftigt sich mit den intelligenten und kognitiven Eigenschaften des Menschen; es wird versucht, neuartige Computerprogramme mit dem Menschen nachempfundenen Problemlösungsfähigkeiten zu schaffen (vgl. auch Abschnitt 2.10).

  Ein Institut für Verbundwerkstoffe an der Universität Kaiserslautern ist geplant. Es hat zur Aufgabe, die technischen Anwendungen und Anwendungsmöglichkeiten von Verbundwerkstoffen zu erforschen und zu entwickeln. Im Rahmen dieses Tätigkeitsfeldes kann auch die Entwicklung neuartiger Verbundwerkstoffe von Bedeutung sein. Aufgabenschwerpunkte sind Bauteildimensionierung, Bearbeiten und Fügen mit anderen Werkstoffen, Bruchverhalten, Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bekannter Prüfmethoden sowie Kennwertermittlung und -optimierung.

— Im Geschäftsbereich des Ministers für Wirtschaft und Verkehr wurden anwendungsorientierte Institute gegründet oder vorbereitet:

  ○ Das Forschungsinstitut für Anorganische Werkstoffe Glas/Keramik GmbH in Höhr-Grenzhausen unterstützt insbesondere die im Westerwald ansässigen Unternehmen der Keramikindustrie bei der Einführung moderner Fertigungstechniken, der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren, der Erschließung von Bereichen der technischen Keramik und der Lösung anwendungsorientierter Probleme. Ein neues Institutsgebäude steht vor der Fertigstellung.

  ○ Eine Einrichtung mit sehr ähnlicher Aufgabenstellung für die Edelsteinindustrie ist in Idar-Oberstein geplant. Dabei werden Erfahrungen genutzt, die im Rahmen der Förderung unterschiedlicher Vorhaben von Unternehmen sowie der Gemmologischen Gesellschaft gewonnen wurden. Das Institut soll 1989 gegründet, die Errichtung eines Institutsgebäudes gleichzeitig in Angriff genommen werden.

  ○ Ein Studiengang für Edelstein- und Schmuck-Design wurde an der Fachhochschule eingeführt.

  ○ Dem Institut für Oberflächen- und Dünnschichtanalytik in Kaiserslautern, das 1989 errichtet wurde, obliegen anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung sowie die für Qualitätskontrolle und Produktoptimierung äußerst wichtige Service-Analytik, insbesondere im Interesse kleiner und mittlerer Unternehmen. Dieses Institut bietet die Möglichkeit von Materialuntersuchungen und arbeitet eng mit dem Schwerpunkt Materialwissenschaften der Universität Kaiserslautern zusammen.

3. *Sonstige Technologieförderung und Technologietransfer*

   Seit 1985 gibt es spezielle Programme zur Technologieförderung und zur gezielten Förderung des Technologietransfers durch den Kultusminister und den Wirtschaftsminister. In diesem Rahmen wird auch die oben beschriebene Gründung außerhochschulischer Institute mit praxisnahen Aufgaben betrieben.

   An den Hochschulen werden seit 1986 interdisziplinär angelegte Grundlagenarbeiten und anwendungsnahe Forschung auf folgenden Gebieten durch den Kultusminister unterstützt:

   — Materialwissenschaften, Oberflächen- und Dünnschichttechnologien an der Universität Kaiserslautern

   — Zentrum für Mikroelektronik und Rechnergestützte Ingenieursysteme an der Universität Kaiserslautern

   — Biotechnologie — Auffinden, Testen, Isolieren und Herstellen neuer Wirkstoffe — an der Universität Kaiserslautern

   — Naturwissenschaftlich-Medizinisches Zentrum an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz: „Molekulare Aspekte biologisch aktiver Systeme", mit wachsender Beteiligung klinischer Forschung

   — Materialwissenschaften — Amorphe nicht metallische Werkstoffe, Polymer- und Verbundwerkstoffe — an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

   — Neue Studiengänge und Studienschwerpunkte an der Fachhochschule

   — Einrichtung von CAD/CAM-Laboratorien an der Fachhochschule

   — Forschungsinstitut Umwelt- und Technikrecht an der Universität Trier

— Betrieb eines Höchstleistungsrechners für die Hochschulforschung.

Fördermaßnahmen des Wirtschaftsministers:

— Förderung wirtschaftsnaher Forschung, durch die Projekte an Hochschulen und Instituten der Gemeinschaftsforschung unterstützt werden, die von unternehmensübergreifendem Interesse sind und deren Ergebnisse in einem weiteren Schritt von mittelständischen Unternehmen in Produkt- oder Verfahrensinnovationen umgesetzt werden können. Aus Projekten, die nach diesem Programm gefördert wurden, sind die Institute für anorganische Werkstoffe und das Edelsteininstitut hervorgegangen. Der Erfolg des Programms ist auch an der Gründung von bisher fünf technologieorientierten Unternehmen in Technologiezentren des Landes ablesbar.

— Ein Innovationsförderprogramm für Produkt- und Verfahrensentwicklungen in kleinen und mittleren Unternehmen wurde 1986 durch ein Technologie-Einführungsprogramm ergänzt. Die Förderung setzt dort ein, wo die Verwendung zukunftsträchtiger moderner Technologien über die Prototypen hinaus in Produkten und in der Produktion erleichtert und beschleunigt wird. Mit Hilfe des Technologieprogramms können vorhandene Arbeitsplätze längerfristig gesichert und neue geschaffen werden. Einige geförderte Vorhaben werden dazu beitragen, neue Märkte zu erschließen oder dem Importdruck durch preisgünstige Qualitätsprodukte zu begegnen.

— Die Unterstützung des Technologietransfers ist ein weiterer Schwerpunkt. Dadurch sollen die Zusammenarbeit zwischen anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen und der mittelständischen Wirtschaft sowie die Nutzung moderner Technologien insbesondere durch kleine und mittlere Unternehmen intensiviert werden.

— Durch die Bereitstellung von Personalkostenzuschüssen wurde es ermöglicht, an den Hochschulen, allen rheinland-pfälzischen Industrie- und Handelskammern und Handwerkskammern Technologieberater einzustellen. Das Konzept wird durch die Förderung „Technologieorientierter Veranstaltungen" abgerundet. Sowohl die zunehmende Inanspruchnahme von technologieorientierten Beratungen und Datenbankrecherchen als auch die erfolgreiche Durchführung entsprechender Informationsveranstaltungen bzw. Seminare belegen eine deutliche Stärkung des Technologietransfers in die Unternehmen.

— Bisher wurde die zügige Durchführung anwendungsorientierter Entwicklungen in Zusammenarbeit von Hochschulen und Unternehmen häufig dadurch erschwert, daß die in erster Linie der wissenschaftlichen Forschung und Lehre gewidmete Geräteausrüstung nicht genügend Kapazität für die Erledigung zusätzlicher Aufgaben bereitstellte. Der Aufbau neuer Transferstellen wird daher mit einer einmaligen Förderung für Grundausstattung und Einrichtungen sowie einem einmaligen Personalkostenzuschuß für die Dauer von drei Jahren besonders gefördert. Nach der dreijährigen Anlaufphase sollen die Transferstellen kostendekkend arbeiten; die Entwicklung dieser Stellen zu kleinen Transfer-Instituten ist möglich.

— Eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung der Mikroelektronik durch die mittelständische Industrie sind Entwurf und Fertigung anwenderspezifischer Schaltkreise (ASIC), da erst durch diese Technologie die wirtschaftliche Herstellung kleiner Stückzahlen möglich wird. Die 1989 angelaufene Förderung der Schaffung von ASIC-Arbeitsplätzen richtet sich an die Fachhochschule des Landes, deren Absolventen für diese Form des Technologietransfers besonders herangebildet werden sollen.

— Ergänzend zu den bisher beschriebenen Maßnahmen können Technologieorientierte Pilotprojekte gefördert werden. Dazu gehören z. B.

  ○ der Aufbau einer zentralen „Einrichtung für Informations- und Kommunikationstechnologien in Rheinland-Pfalz" im Rahmen eines Telekommunikations-Entwicklungsplanes;

  ○ die Einführung neuer Technologien in speziellen Branchen und

  ○ die Verstärkung des Technologietransfers.

— Die Technologiezentren in Kaiserslautern und Mainz arbeiten erfolgreich. Sie werden z. T. auch durch private Initiativen zusätzlich unterstützt. Für das Zentrum in Trier zeichnet sich eine verstärkte Nachfrage ab. Die Errichtung weiterer Zentren in Ludwigshafen und Koblenz ist vorgesehen.

Mit dem Landeshaushalt 1988/89 wurden für diese Maßnahmen der beiden Ressorts rd. 102,1 Mio DM zur Verfügung gestellt, darunter sind 26 neue Stellen im Einzelplan des Kultusministeriums veranschlagt.

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen*

Sonstige Maßnahmen und Planungen können hier nur stichwortartig genannt werden:

— Der 1984 begonnene Ausbau einer Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßkrankheiten der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz wird 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. Die Akademie der Wissenschaften und der Literatur erhält in den Jahren 1990/91 einen Erweiterungsbau zur besseren räumlichen Versorgung der von ihr betreuten Forschungsvorhaben.

- Das Römisch-Germanische Zentralmuseum in Mainz — Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte — (Institut der sog. Blauen Liste), wurde um eine Abteilung für Steinzeitarchäologie erweitert. Eine neue Abteilung für Antike Schiffahrt ist im Aufbau; in diesem Zusammenhang wurden umfangreiche Baumaßnahmen eingeleitet, durch die auch Ausstellungsflächen für ein „Römerschiff-Museum" geschaffen werden sollen.

- Für die Gemeinsame Forschungsförderung nach Art. 91b des Grundgesetzes hat der Landeshaushalt 1988/89 rd. 138,5 Mio DM bereitgestellt.

- Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen hat in Rheinland-Pfalz Verfassungsrang. Das Land hat daher mit dem Haushalt 1989 (Nachtrag) erstmals besondere Mittel für die gezielte Förderung wissenschaftlicher Grundlagenarbeiten und Einzelprojekte, die für den Umweltschutz im allgemeinen und für die Erfüllung von Aufgaben des Ministeriums für Umwelt und Gesundheit im besonderen von Interesse sind, bereitgestellt. Die Förderung gilt allen Hochschulen des Landes, die Bildung interdisziplinärer Forschungsschwerpunkte wird angestrebt.

  Im Haushalt des Kultusministers wurden bisher 2,41 Mio DM speziell für Umweltforschung zur Verfügung gestellt.

- Das Ministerium für Umwelt und Gesundheit bereitet ein Ressortforschungsprogramm vor. Die veranschlagten Haushaltsmittel beliefen sich 1988/89 auf je 1,5 Mio DM. Die Mittel werden vornehmlich an die Hochschulen des Landes zur Deckung unmittelbaren Forschungsbedarfs des Ministeriums, in einigen Fällen auch an private Unternehmen zur Entwicklung umweltverträglicher Technologien vergeben. Bei der Projektauswahl stehen Landespflege, Natur- und Biotopschutz, Abfallwirtschaft sowie Boden- und Gewässerschutz im Vordergrund.

2.10 Saarland

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der FuT-Förderung*

   Die Grundsätze und Ziele der saarländischen Forschungs- und Technologiepolitik wurden zuletzt in der Regierungserklärung des Ministerpräsidenten vom 6. Mai 1987 dargelegt:

   - Ausbau und Verstärkung der bereits vorhandenen Innovationspotentiale in den Bereichen Wissenschaft und Wirtschaft, Verbesserung der Rahmenbedingungen und schwerpunktmäßige Einleitung weiterer Entwicklungen im Forschungs- und Technologiebereich

   - umweltfreundliche Modernisierung der saarländischen Kohle- und Energiegroßtechnologie des Montankerns 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 Forschungs- und Technologiepolitik.

   Damit erhält die Forschungs- und Technologieförderung eine zentrale Bedeutung im Rahmen einer integrierten Wirtschaftsstrukturpolitik, in deren Mittelpunkt die Sicherung von Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung sowie die Schaffung neuer qualifizierter Arbeitsplätze insbesondere im mittelständischen Unternehmensbereich stehen.

   Die Förderpolitik der Landesregierung im Wissenschaftsbereich gilt sowohl der Grundlagenforschung als auch der anwendungsorientierten Forschung, zumal deren Grenzen in vielen Bereichen nicht mehr eindeutig zu ziehen sind. Den Geisteswissenschaften wird dabei auch künftig eine ihrer Bedeutung für die kulturelle Entwicklung der Region und ihrer kritischen Verantwortung für eine philosophische und ethische Begleitung des technologischen Wandels angemessene Förderung zu Teil werden.

   Entsprechend der geographischen Lage des Landes kommt der Förderung grenzüberschreitender europäischer Zusammenarbeit im Rahmen der Forschungs- und Technologiepolitik ein besonderer Stellenwert zu.

   Die Landesregierung hat 1987 eine beratende unabhängige Sachverständigenkommission berufen mit dem Auftrag, praktikable Vorschläge für eine zukunftsorientierte FuT-Politik zu erarbeiten, von der entscheidende Impulse für eine Modernisierung der saarländischen Wirtschaftsstruktur erwartet werden können. Der inzwischen vorliegende Bericht der Kommission zeichnet kurz-, mittel- und langfristige Entwicklungsperspektiven für das Land auf und enthält eine Vielzahl von Empfehlungen zum Ausbau einer wirtschaftsnahen Forschungsinfrastruktur, zur Förderung einzelner Forschungsbereiche in den Schwerpunkten Informatik und Kommunikationstechnologie, Materialforschung, Umwelt- und Energietechnik, Elektrotechnik und Medizintechnik sowie Empfehlungen zur Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers und zur wissenschaftlich-technischen Aus- und Weiterbildung. Die Empfehlungen werden von der Landesregierung als entscheidende Orientierungsgrundlage für die zukünftige Forschungs- und Technologiepolitik des Landes gewertet.

   Die Landesregierung hat die Aufwendungen für regionale und überregionale Forschungsförderung weiterhin erhöht. Die Wissenschaftsausgaben des Landes betrugen 1989 insgesamt 631,5 Mio DM. Die Ausgaben für den Hochschulbau (einschl. Kliniken) beliefen sich auf 107,8 Mio DM, während die forschungsbezogenen Hochschulausgaben für 1989 230,1 Mio DM, die Forschungsausgaben außerhalb der Hochschulen 23,4 Mio DM betrugen.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

Neben den 5 vorhandenen staatlichen bzw. staatlich anerkannten Hochschulen (Universität des Saarlandes einschließlich dem Universitätsklinikum Homburg, Fachhochschule, Musikhochschule, Verwaltungsfachhochschule des Saarlandes, staatlich anerkannte Katholische Fachhochschule für Sozialwesen) wurde 1989 mit der Gründung der Hochschule der Bildenden Künste Saar die Anzahl der saarländischen Hochschulen auf 6 erhöht.

Der Personalbestand an den Hochschulen betrug 1988 7 994 Beschäftigte, davon 1 916 hauptberufliche Wissenschaftler.

Der Einwerbung von Drittmitteln für die saarländischen Hochschulen wird eine zunehmende Bedeutung als Ergänzung der Forschungsförderung durch das Land sowie als wichtiges Element des Innovations- und Technologietransfers und der gemeinsamen Problemlösung im Verbund Hochschule und Wirtschaft zugemessen. Die von der Universität des Saarlandes von 1985 bis 1988 eingeworbenen Drittmittel stiegen von 28,3 Mio DM auf 36,6 Mio DM an. Im gleichen Zeitraum erhöhten sich die von der Fachhochschule des Saarlandes eingeworbenen Drittmittel von 272 TDM auf 534 TDM.

An der Universität arbeiten derzeit 3 Sonderforschungsbereiche auf den Gebieten Informatik und Künstliche Intelligenz sowie auf dem Gebiet der Theoretischen Medizin. Die Arbeit des Sonderforschungsbereichs Ferroelektrika wurde Ende 1988 erfolgreich beendet.

An den Hochschulen des Saarlandes wird die Schwerpunktverlagerung zugunsten der für die Landesentwicklung strategisch bedeutsamen Bereiche fortgesetzt. Dazu gehört auch die in der Novellierung des Gesetzes über die Universität verankerte Einrichtung einer Technischen Fakultät, in der die bisherigen Fachbereiche Ingenieurwissenschaften (Fachrichtungen Werkstoffwissenschaften, Elektrotechnik sowie Konstruktions- und Fertigungstechnik) und Informatik zusammengefaßt und schrittweise ausgebaut werden. Das Gesetz enthält ferner neue, forschungsfreundliche Regelungen für

- die Erleichterung der Drittmittelforschung, und für die Einrichtung sog. An-Institute
- die Anbindung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen an die Universität
- gemeinsame Berufungsverfahren der Universität und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
- die befristete Freistellung von Professoren allein für Aufgaben in der Forschung.

Die Landesregierung verfolgt weiterhin das vorrangige Ziel, die bisher im wesentlichen auf die Hochschulen beschränkte wissenschaftliche Monostruktur zu überwinden und den weiteren Ausbau von qualifizierten Schwerpunkten an den Hochschulen durch die Gründung selbständiger Forschungseinrichtungen zu ergänzen. Dabei wird stets ein enger Arbeitszusammenhang mit den Hochschulen durch institutionelle und kooperationsrechtliche Vorkehrungen sichergestellt.

Diesem Muster waren bereits die Einrichtung einer Hauptabteilung Medizintechnik am Fraunhofer-Institut für zerstörungsfreie Prüfverfahren in Kooperation mit einer an der Medizinischen Fakultät der Universität neu eingerichteten Fachrichtung Medizintechnik und die Gründung des Instituts der Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Informationsforschung e. V. an der Universität des Saarlandes (IAI) in Kooperation mit der Fachrichtung Informationswissenschaft und einem dort neu eingerichteten Studiengang für Informationswissenschaft verpflichtet.

Weitere selbständige Forschungseinrichtungen wurden auf folgenden Schwerpunktgebieten neu eingerichtet bzw. befinden sich im Aufbau:

- Informatik (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Standort Saarbrücken; Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik GmbH; Max-Planck-Institut für Informatik)
- Materialforschung (Institut für Neue Materialien GmbH),
- Umweltforschung (Institut für Industrielle Reststoff- und Abfallwirtschaft GmbH)
- Umweltinformatik (Institut für Umweltinformatik an der Fachhochschule e. V.).

In Vorbereitung befindet sich ein Arbeitsschwerpunkt Mikrosystemtechnik im Verbund mit der Hauptabteilung Medizintechnik des Fraunhofer-Instituts, der Universität und der Fachhochschule des Saarlandes. Eigens hierfür wurde seitens der saarländischen Wirtschaft eine Stiftungsprofessur für Mikromechanik bereitgestellt.

Schwerpunkte in dem Fach Werkstoffwissenschaften liegen 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. Diese Programme stehen in engem Zusammenhang mit Entwicklungslinien und Forschungseinrichtungen der saarländischen Industrie.

Im Fachbereich Ingenieurwissenschaften wurde ein neuer Studiengang Konstruktions- und Fertigungstechnik in Verbindung mit den Professuren für CAD, CAM und Prozeßautomatisierung eingerichtet.

Der Schwerpunkt Informatik im Saarland hat in den vergangenen Jahren sowohl in personeller als auch in infrastruktureller Hinsicht einen erheblichen Ausbau erfahren. Im Mittelpunkt der Arbeiten stehen: Formale Systeme (formale Sprachen, VLSI-Entwicklung), Theorie der Netze, Zuverläs-

sigkeitsfragen, Korrektheitsbeweise, effiziente Algorithmen, Komplexitätstheorie, Kommunikationskomplexität, Rechnerarchitektur, natürlichsprachliche Systeme, Programmiersprachen, funktionale Programmierung sowie in Netzen verteilte Aufgaben. Einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten bilden nach wie die Sonderforschungsbereiche „VLSI-Entwurfsmethoden und Parallelität" und „Künstliche Intelligenz".

Eine entscheidende Erweiterung der Informatikforschung im Saarland wurde durch die Ansiedlung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI, Standorte Saarbrücken und Kaiserslautern, vgl. auch oben Abschnitt 2.9) und die Gründung des Max-Planck-Instituts für Informatik erreicht. Schwerpunkt der Arbeiten des DFKI in Saarbrücken soll zunächst auf dem Gebiet der „Intelligenten Benutzerschnittstellen" liegen. Das Max-Planck-Institut soll sich vorwiegend Problemen „massiver Parallelität" zuwenden.

Mit der Gründung des „Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrums für Informatik, GmbH (IBFI)" in Schloß Dagstuhl/Wadern in 1989 wurde ferner eine international bedeutsame Wissenschaftseinrichtung geschaffen zur Förderung der Grundlagen- und angewandten Forschung, der wissenschaftlichen Fort- und Weiterbildung sowie des Wissenstransfers zwischen Forschung und Anwendung auf dem Gebiet der Informatik.

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 Forschungsaktivitäten des Instituts im Schwerpunkt „CIM" führten 1988 im Rahmen einer BMFT-Initiative zur Einrichtung des „CIM-Technologie-Transferzentrums (CIM-TTZ) am Saarbrücker Innovations- und Technologiezentrum.

Die Einwirkungsvielfalt der Informatik in andere Wissenschaftsbereiche hat zu der Neueinrichtung von Professuren für Rechtsinformatik und Medizinische Informatik geführt. Ebenso wurde die Computerlinguistik durch Einrichtung einer neuen Professur verstärkt. Es besteht ein interdisziplinär angelegter, kognitiver Arbeitsschwerpunkt im Bereich sprachorientierter Forschung in Zusammenarbeit zwischen der Informatik, der neueingerichteten Professur für Computerlinguistik, der Sprachwissenschaft, der kognitiven Psychologie und Sprachpsychologie sowie der Sprachphilosophie.

Der Bereich Umweltforschung wurde mit Einrichtung des Zentrums für Umweltforschung der Universität, des Instituts für Industrielle Reststoff- und Abfallwirtschaft und des Instituts für Umweltinformatik zu einem fächerübergreifenden Schwerpunkt mit den Arbeitsbereichen Ökotoxikologie und Rückstandsanalytik, Biochemie und Abfallanalytik, Naturressourcen und Spurenanalytik, Bodenkunde und Bodenanalytik, Schadstoffabbau und Wasseranalytik, historische Umweltforschung und Materialanalytik, Strahlenschutz und Nuklidanalytik sowie unter Einbeziehung geistes- und rechtswissenschaftlicher Disziplinen ausgebaut. Im Rahmen dieses übergreifenden Forschungsverbundes wurde ein erstes Großprojekt zur Erforschung „urban-industrieller Ökosysteme" vorbereitet, das im Rahmen der BMFT-Förderung zu einem der bundesdeutschen Ökosystemforschungszentren entwickelt werden soll.

Im Bereich der biologisch-medizinischen Forschung stehen neben dem Ausbau der Medizintechnik insbesondere eine Erweiterung auf den Gebieten der Virologie, Mikrobiologie, Immunologie und Molekularbiologie im Vordergrund. Im Bereich der Biowissenschaften der Universität wird eine stärker anwendungsorientierte Forschungs- und Ausbildungsstruktur mit technologischer Ausrichtung entwickelt.

In der europäischen Zusammenarbeit liegen nach Tradition und geographischer Lage Schwerpunkte der saarländischen Hochschulen, die in der Charte de Cooperation, einer vertraglich besiegelten Hochschulpartnerschaft innerhalb der Saar-Lor-Lux-Region und der Westpfalz einen festen Rahmen mit dem Ziel der Intensivierung und des umfassenden Ausbaus der europäischen Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen gefunden haben. Hierauf gründen sich u. a.

- das Centre d'Etudes Juridiques Francaises
- das Institut d'Etudes Francaises
- das Europa-Institut
- das Institut für Europäisches Recht
- die europäisch ausgerichtete Aufbaustudiengänge
  - „Europäische Integration" und
  - „Europäisches Umweltdiplom" in Zusammenarbeit mit Frankreich, Belgien und Luxemburg
- Europäisches Diplom in Umweltwissenschaften
- sechs französische Studiengänge in den Bereichen Rechtswissenschaft, Germanistik, Neuere und Vergleichende Literaturwissenschaften sowie Übersetzen und Dolmetschen.

Über Kooperationsverträge mit den Universitäten Metz und Nancy I bietet die Fachhochschule als zweitgrößte staatliche Hochschule des Saarlandes im Rahmen des Deutsch-Französischen Hochschulinstituts binationale, zweisprachige Studiengänge in den Fachrichtungen Elektrotechnik, Maschinenbau, Betriebswirtschaftslehre, Bauingenieurwesen sowie in Informatik mit Schwerpunkt Künstliche Intelligenz an.

Darüber hinaus besteht eine Vielzahl von gemeinsamen international ausgerichteten Studien- und Forschungsprojekten, insbesondere mit den benachbarten Hochschulen in Nancy, Metz, Straßburg und dem Centre Universitaire in Luxemburg.

Im Rahmen des Förderungsprogramms „Montanregion" des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft werden zwei mehrjährige, bilateral vom Bund und Land geförderte Maßnahmen durchgeführt:

- Vorhaben „Stimulierung anwendungsbezogener Forschung an Fachhochschulen". Ziel ist die Untersuchung der spezifischen Voraussetzungen und notwendigen Rahmenbedingungen für eine Intensivierung der Forschung an Fachhochschulen;
- Vorhaben „Informationspraktikanten" zur Stimulierung von Innovation und Technologietransfer im Bereich der Kommunikationstechnik.

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 technologisch neuer Produkte und Verfahren (Forschungs- und Technologieprogramm — FTP)" marktnahe Entwicklungsprojekte vor allem im Bereich der Produktinnovation, aber auch im Bereich der Verfahrensinnovation.

Dieses Förderprogramm, welches im Jahre 1989 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. Im Vordergrund steht 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. Mit dieser Förderung will die Landesregierung dazu beitragen, für kleine und mittlere Unternehmen das Finanzrisiko, das mit der Innovationstätigkeit verbunden ist, zu vermindern. Auf diese Weise werden sie in den gesamtwirtschaftlich notwendigen Entwicklungsprozeß einbezogen. Dabei konzentriert sich die Technologieförderung (2,5 Mio DM in 1989) auf marktnahe Produktentwicklungen ohne Fixierung auf Basis-, Schlüssel- oder Hochtechnologien. Im Vordergrund steht die rasche wirtschaftliche Verwertung neuer Produkte und Verfahren mit unmittelbarer Beschäftigungswirksamkeit.

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-Programms zugunsten der Umstellung von Eisen- und Stahlrevieren (Programm Resider). 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.

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)
- CIM-Technologie-Transferzentrum (CIM-TTZ).

2.11 Schleswig-Holstein

1. *Grundsätze und Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik*

Forschung und technologische Entwicklung und davon ausgehend Wissenstransfer in die Wirtschaft sind für ein Land wie Schleswig-Holstein, das sich im strukturellen Aufbau befindet, immer wichtiger werdende Investitionen in die Zukunft. Die gesellschaftliche Entwicklung eines Landes hängt zunehmend vom Leistungsstand seiner Wissenschaft und Technik ab. Die schleswig-holsteinische Landesregierung hat deshalb eine zielgerichtete und verstärkte Forschungs- und Technologieförderung als Beitrag für die strukturelle und wirtschaftliche Stärkung Schleswig-Holsteins im zunehmenden europäischen Verbund zu einem Schwerpunkt ihrer Aufgaben gemacht.

1.1 *Forschungspolitik*

Die neue Forschungspolitik zielt auf eine aufgabengerechte Weiterentwicklung der Hoch-

schulen in Forschung, Lehre und Studium, insbesondere auf einen raschen und massiven Ausbau der Forschungsinfrastruktur und des Wissens- und Technologietransfers im Lande, vor allem im Bereich der anwendungsbezogenen Forschung und Entwicklung an den Fachhochschulen.

Der Ausbau und die Ergänzung der bereits vorhandenen Innovationspotentiale wird über die schon bestehenden Schwerpunkte wie z. B. die Meeres- und Medizinforschung und -technik hinaus vorrangig folgende Bereiche umfassen:

- wissenschaftlich-technische Fächer im Verbund einer ingenieurwissenschaftlichen Fakultät; vorgesehen sind die Fächer Elektrotechnik und Werkstofftechnologie einschließlich Fertigungstechnologie und Gerätebau sowie das Fach Informatik; ergänzend wird die Technikfolgenabschätzung verstärkt gefördert werden
- bestimmte Bereiche der Geistes- und Sozialwissenschaften wie insbesondere die Friedensforschung und die Frauenforschung.

Als Grundlage für die weitere Entwicklung verfügt Schleswig-Holstein über eine Reihe namhafter Hochschulen und Forschungseinrichtungen, an denen über 35 000 Studentinnen und Studenten studieren (WS 1988/89):

- Die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) als größte Hochschule des Landes (18 000 Studierende) deckt in sieben Fakultäten ein breites Spektrum der Geistes- und Naturwissenschaften ab.
- Die Medizinische Universität zu Lübeck (MUL) mit zwei Fakultäten bietet den Studiengang Humanmedizin, den Zusatzstudiengang Zellbiologie und gemeinsam mit der Fachhochschule Lübeck das Zusatzstudium Technisches Gesundheitswesen an (1 200 Studierende).
- Der Universität Kiel sind vier überregional bedeutende Forschungsinstitute angegliedert: Das Institut für Weltwirtschaft (IfW) mit der Zentralbibliothek der Wirtschaftswissenschaften, das Institut für Meereskunde (IfM), das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) und das Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften (GEOMAR).
- Der MUL angegliedert ist das Medizinische Laserzentrum Lübeck (MLL). Beide Universitäten — MUL und CAU — arbeiten eng zusammen mit dem Überregionalen Forschungsinstitut für Experimentelle Biologie und Medizin in Borstel (FIB). Die Institute IfW, IfM, IPN und FIB sind in die gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder nach Artikel 91b Grundgesetz einbezogen (Blaue Liste-Institute).
- In Kiel und Flensburg bestehen zwei Pädagogische Hochschulen (insgesamt 2 300 Studierende).
- Die Musikhochschule in Lübeck (350 Studierende) widmet sich der Musikwissenschaft und der künstlerischen Ausbildung in den musikalischen Fächern.
- In Schleswig-Holstein gibt es sechs Fachhochschulen: Staatliche Fachhochschulen bestehen in Flensburg (1 650 Studierende, Maschinenbau, Elektrotechnik, Wirtschaft und Mathematik), in Lübeck (2 500 Studierende, Bauwesen, Technik, Angewandte Naturwissenschaft) und in Kiel mit Außenstellen in Eckernförde und Rendsburg (5 000 Studierende, Technik, Wirtschaft, Sozialwesen, Gestaltung, Bauwesen, Landwirtschaft). Zu den privaten Fachhochschulen gehören die Fachhochschule Wedel (1 100 Studierende, Physikalische Technik und Informatik), die Fernfachhochschule für Berufstätige in Rendsburg (2 200 Studierende) und die Fachhochschule für Verwaltung, Polizei und Steuerwesen in Altenholz bei Kiel (1 000 Studierende).
- Zur Forschungsinfrastruktur in Schleswig-Holstein zählen weiterhin das Max-Planck-Institut für Limnologie in Plön und als Großforschungseinrichtung das GKSS-Forschungszentrum in Geesthacht, dessen Forschungsschwerpunkte in den Bereichen Umwelt- und Klimaforschung und -technik, Unterwassertechnik, Materialforschung und Reaktorsicherheitsforschung liegen, sowie die Forschungsanstalten des Bundes für Milchforschung, für Wasserschall und Geophysik und für Gartenbauliche Pflanzenzüchtung. Im Rahmen des EUREKA-Projektes „JESSI" wird in Kürze in Itzehoe das Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (ISIT) errichtet. Die Landesregierung wird nachdrücklich auf die weitere Verdichtung der Forschungsinfrastruktur in Schleswig-Holstein durch die Einrichtung weiterer großer Forschungseinrichtungen hinwirken.

1.2 *Technologiepolitik*

Die Technologiepolitik in Schleswig-Holstein ist vor allem darauf ausgerichtet, für kleine und mittlere Unternehmen ein möglichst innovatives Umfeld zu schaffen, aktive Bestandspflege zu betreiben sowie Neu- und Ausgründungen zu ermutigen und zu unterstützen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die seit dem 1. Januar 1990 geltende Neuordnung der schleswig-holsteinischen Mittelstandsförderung durch ein Landesförderungsprogramm „Mittelstand, Technik und Innovation — MiTI" von Bedeutung. Dieses Programm ist noch stärker als in der Vergangenheit auf die kleinen und mittleren Unternehmen abgestellt und

setzt insbesondere im Bereich der Technologieförderung neue Akzente.

Das Land Schleswig-Holstein hat erkannt, daß gerade die kleinen und mittleren Betriebe eine gute Forschungsinfrastruktur sowie ein Netzwerk für den Techniktransfer benötigen. Die neue Forschungspolitik berücksichtigt diese Anforderungen der Wirtschaft in besonderem Maße.

2. *Hochschulforschung und außeruniversitäre Forschung*

In den letzten Jahren wurden die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen schwerpunktmäßig in den folgenden Forschungsbereichen gefördert:

- Meeresforschung, insbesondere marine Geowissenschaften
- Informatik (der Aufbau einer wissenschaftlich-technischen Fakultät ist in Vorbereitung)
- Medizinforschung und -technik
- Umweltforschung und -technik, insbesondere Ökosystemforschung
- Stärkung der Forschungsmöglichkeiten an den Fachhochschulen
- Aufbau von Kapazitäten für die Friedensforschung und die Frauenforschung

2.1 *Meeresforschung*

Die Universität Kiel und das ihr angegliederte Institut für Meereskunde bieten ein breites Spektrum meereswissenschaftlicher Forschung und Lehre. Beide Institutionen sind Träger der Sonderforschungsbereiche 133 (Warmwassersphäre des Atlantik) und 313 (Sedimentation im Europäischen Nordmeer). Beide sind auch am EUREKA-Forschungsprojekt „EUROMAR" beteiligt. Die Universität Kiel betreibt an der Nordsee in Büsum eine Außenstelle, das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste. Dort werden interdisziplinäre Arbeiten der Küsten- und Wattenmeerforschung durchgeführt. Ein Neubau des FTZ steht kurz vor seiner Inbetriebnahme. Im Bereich der Wattenmeerforschung gibt es eine enge Kooperation mit dem Nationalpark „Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer".

Der Aufbau des 1987 gegründeten Forschungszentrums GEOMAR (marine Geowissenschaften) geht zügig voran: Für eine Reihe größerer Forschungsprojekte wurden erhebliche Drittmittel eingeworben; auf einer speziellen Großrechneranlage ist der Aufbau eines seismischen Datenverarbeitungssystems angelaufen; ein Institutsneubau ist in Planung. GEOMAR arbeitet eng mit der GEOMAR Technologie GmbH (GTG) zusammen; die GTG ist eine von einschlägigen Firmen der Meerestechnik getragene Einrichtung für Technik, Entwicklung und Service auf dem Gebiet der marinen Geowissenschaften.

2.2 *Informatik, Planung einer wissenschaftlich-technischen Fakultät*

Das Institut für Informatik der Universität Kiel wird um einen Lehrstuhl für Softwaretechnologie und einen weiteren Lehrstuhl erweitert. Das Institut ist am ESPRIT-Programm der EG beteiligt. Es arbeitet außerdem auf dem Gebiet der „sicheren Software" mit drei anderen norddeutschen Universitäten zusammen. Auch an den Fachhochschulen des Landes ist vorgesehen, die Studien- und Forschungskapazitäten für technische Informatik zu vergrößern.

Schleswig-Holstein verfügt bisher über keine wissenschaftlich-technischen Lehr- und Forschungseinrichtungen. Um die in diesem Zusammenhang bestehenden Strukturnachteile abzubauen, hat die Landesregierung beschlossen, an der Universität Kiel eine ingenieurwissenschaftliche Fakultät zu errichten, für die die Fächer und Studiengänge Elektrotechnik und Werkstofftechnologie sowie Informatik vorgesehen sind. Diese zusätzlichen Strukturmaßnahmen sollen der Optimierung der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kapazität des Landes dienen und die angestrebte Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (ISIT) in Itzehoe und mit der VEBA (Energiespar-Institut) sowie entsprechenden Unternehmen innerhalb und außerhalb des Landes verbessern.

2.3 *Medizinforschung und -technik*

Schleswig-Holstein verfügt mit den Kliniken und Instituten der Universität Kiel (CAU), der Medizinischen Universität Lübeck (MUL) und dem Forschungsinstitut für Experimentelle Biologie und Medizin in Borstel (FIB) über drei bedeutende medizinische Forschungseinrichtungen. Die MUL ist zusammen mit der Universität Hamburg Träger des SFB 232 (Funktion und Defekte von Rezeptorsystemen); eine wissenschaftliche Kooperation besteht auch mit der großen Rheumaklinik in Bad Bramstedt.

Der MUL ist das Medizinische Laserzentrum Lübeck (MLL) angegliedert, das Forschung, Entwicklung und Weiterbildung auf dem Gebiet des Lasereinsatzes in der Medizin betreibt. Zwischen MUL, MLL und der Fachhochschule Lübeck (FHL), die Lehr- und Forschungskapazität auf dem Gebiet der Medizintechnik bereitstellt, besteht eine enge Zusammenarbeit. Eine Reihe wichtiger Forschungsprojekte, u. a. auch neue medizintechnische Entwicklungen wurden in diesen Forschungsstätten durchgeführt. Die Landesregierung hat beschlossen, in der Universität Lübeck neue Lehrstühle für Medizintechnik, insbesondere an den Schnittstellen von Medizin, Naturwissenschaften und Technik einzurichten. In Schleswig-Holstein hat sich eine Arbeitsgemeinschaft Medizintechnik etabliert, in der unter Geschäftsführung des Technikzentrums Lübeck die o. g. wissenschaftlichen Einrichtungen sowie einschlägige Firmen zusammenarbeiten.

2.4 *Umweltforschung und -technik, insbesondere Ökosystemforschung*

An der Universität Kiel (CAU) wird das Projekt „Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette" durchgeführt. Das Projekt wird vom BMFT als eines der fünf geplanten Ökologiezentren in der Bundesrepublik Deutschland gefördert. Mit dem Vorhaben sollen Ökosysteme langfristig untersucht werden. Die Forschungen haben inhaltlichen Bezug zu den Arbeiten des FTZ Büsum, den Forschungen für das Nationalparkamt Tönning und anderen Forschungstätigkeiten der CAU, insbesondere der Forschungsstelle für Ökosystemforschung.

2.5 *Stärkung der Forschungsmöglichkeiten an den Fachhochschulen*

Ein vordringliches Anliegen der Landesregierung ist es, die Voraussetzungen dafür zu verbessern, daß die besonderen Möglichkeiten der Fachhochschulen zu angewandter Forschung, technischer Entwicklung und Technologietransfer stärker genutzt werden können. Deshalb wird die Forschungsinfrastruktur an den Fachhochschulen weiter ausgebaut:

- Die FH Flensburg erhält ein Labor für Windenergie. Sie ist wissenschaftlich eingebunden in die „Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH".
- Die FH Kiel hat kürzlich ein neues Technologie-Transferzentrum für rechnerintegrierte Fertigung (CIMTT) im Rahmen eines BMFT-Programms erhalten und in Betrieb genommen.
- Die FH Lübeck baut ein neues Labor für Laser-Technik auf. Dies soll in enger konzeptioneller und räumlicher Verbindung mit dem MLL arbeiten.
- An der privaten FH Wedel, wird durch einen Landeszuschuß der Aufbau eines CIM-Labors gefördert.

Der Anteil der Fachhochschulen an den Fördermitteln des Landes für besondere Forschungsvorhaben ist in den letzten Jahren auf rund 50 % gesteigert worden.

An der FH Lübeck wird eine Datenbank über das Forschungspotential im Lande erstellt („Forschungsmarkt Schleswig-Holstein"). In ihr werden Daten über die Forschungseinrichtungen mit ihren Forschungsschwerpunkten, die Namen der Wissenschaftler und Kontaktadressen für Technologietransfer gespeichert.

2.6 *Aufbau von Kapazitäten für die Friedensforschung und die Frauenförderung*

Die Friedensforschung hat konzeptionell und finanziell neue Impulse erhalten: Es wurde ein neuer Haushaltstitel für diesen Bereich eingerichtet. An der CAU Kiel hat sich eine Gruppe von Wissenschaftlern abgestimmt, die interdisziplinär auf diesem Gebiet arbeitet.

Die Förderung der Frauenforschung ist ein besonderes Anliegen der Landesregierung Schleswig-Holstein: An der FH Kiel soll ein interdisziplinäres Institut für Frauenforschung errichtet werden. An der PH Flensburg besteht eine Koordinierungsstelle für Frauenstudien und Frauenforschung; hierfür ist eine Stiftungsprofessur beantragt. 1989 wurden insgesamt bereits zehn Projekte der Frauenforschung gefördert.

2.7 *Intensivierung der Forschungsförderung durch EG-Mittel*

Die Landesregierung unterstützt die verstärkte Beteiligung schleswig-holsteinischer Forschungseinrichtungen an EG-Forschungsprogrammen. Im Wissenschaftsministerium wurde ein besonderes EG-Referat eingerichtet, das über die aktuellen Programme informiert und die Forschungseinrichtungen bei der Antragsstellung unterstützt. Besonderer Wert wird auf die Beteiligung der Fachhochschulen gelegt.

Schwerpunkte der bisherigen Beteiligung und Antragstellung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Schleswig-Holstein sind die EG-Programme ESPRIT (Bereich Informatik) und JOULE (nichtnukleare Energie) sowie das Meeresforschungsprogramm MAST.

Darüber hinaus wird in Schleswig-Holstein unter Federführung der FH Lübeck und unter Beteiligung aller Hochschulen und weiterer Einrichtungen im Lande eine Ausbildungspartnerschaft im Rahmen des EG-Programmes COMETT eingerichtet, die in Kooperation mit den anderen europäischen COMETT-Ausbildungspartnerschaften insbesondere den EG-weiten Praktikantenaustausch auf technologischem Gebiet fördert. Weitere Beteiligungen an dem Programm COMETT II sind vorgesehen.

3. *Technologieförderung und Technologietransfer*

Wesentliche Elemente der Technologieförderung sind in dem seit dem 1. Januar 1990 geltenden neuen Förderungsprogramm „Mittelstand, Technik und Innovation — MiTI" auf eine neue Basis gestellt worden. Dieses Programm enthält interessante neue Förderfelder:

- Im Rahmen des MiTI können auch allgemein nutzbare Marktanalysen und Technikstudien mit 50 %igen Zuschüssen gefördert werden.
- Die MiTI-Beteiligungsförderung erhöht durch finanzielle Anreize die Bereitschaft zum Einsatz von Beteiligungskapital sowohl auf seiten der Kapitalgeber als auch der Beteiligungsnehmer.

- Die MiTI-Erfinderförderung stellt Zuschüsse und zinslose Darlehen bereit und wird um eine Erfinderberatungsstelle erweitert.
- Die MiTI-Förderung von Produktionsinnovationen geht davon aus, daß kleinen und mittleren Unternehmen der Zugang zu den Bundesförderungsprogrammen häufig besonders schwer fällt. Zur Minderung des Entwicklungsrisikos können deshalb projektbezogene Entwicklungskosten mit bis zu 40 % und mit einem Maximalbetrag von bis zu 200 000,— DM gefördert werden.
- Neu ist auch die Förderung regionaler Kooperationen im Rahmen des MiTI. Solche Kooperationen von mindestens 3 Unternehmen, die gemeinsam Produktdiversifikationen und deren Markterschließung betreiben, können 3 Jahre lang mit durchschnittlich 50 %igen Zuschüssen bis zu insgesamt maximal 900 000,— DM gefördert werden.
- Die MiTI-Außenwirtschaftsförderung weitet schließlich die bestehende Förderung von Messebeteiligungen, Außenhandelsberatungen usw. auf die zunehmend bedeutungsvolleren außenwirtschaftlichen Kooperationen aus.

Im Rahmen der Förderung technologieorientierter Unternehmensgründung hat die schleswig-holsteinische Landesregierung das Angebot gemacht, jungen Unternehmensgründern, die in dem ausgelaufenen TOU-Programm des Bundes nicht mehr berücksichtigt werden konnten, eine vergleichbare Förderung in Schleswig-Holstein zur Verfügung zu stellen.

Die Beratungsstelle für Innovation und Technologietransfer e. V. (BITT Schleswig-Holstein) wird durch Zuschüsse des Landes institutionell gefördert. Die Beratungsstelle hat die Aufgabe, mittelständische Unternehmen bei der Findung und Nutzbarmachung von Verfahren und Produkten zu beraten, Kontakte zu Fachinstituten sowie zwischen Erfindern und interessierten Firmen zu vermitteln, Firmen und Erfinder in allen während des Innovationsprozesses bis zur Markteinführung auftretenden Fragen zu beraten.

Neben der BITT Schleswig-Holstein sind die Technikzentren in Lübeck und Flensburg, das Technologie- und Gewerbezentrum in Eutin sowie die Technologiebeauftragten an den Fachhochschulen und das neu geschaffene CIM-Technologie-Transferzentrum an der Fachhochschule Kiel Teile eines Netzwerkes für den Technologietransfer, mit dem der Einsatz der neuen Techniken in Schleswig-Holstein beschleunigt werden soll und ein wirksamer Technologietransfer-Prozeß neu gestaltet wird. Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik hat der neu gegründete Verein InKom e. V. es sich zum Ziel gesetzt, kleine und mittlere Unternehmen zu beraten und bei der Einführung dieser Techniken zu unterstützen.

4. *Sonstige Programme und Maßnahmen des Landes*

Die Landesregierung Schleswig-Holstein ist weiterhin darum bemüht, in Verhandlungen mit der Wirtschaft, dem Bund, den anderen norddeutschen Ländern und den überregionalen Wissenschaftsorganisationen neue Forschungsinstitutionen in Schleswig-Holstein anzusiedeln und bestehende auszubauen. Als ein Beispiel für erfolgreiche Bemühungen um die Verbesserung der technologischen Infrastruktur ist die CEM-GmbH Neumünster zu nennen. Hier wird eine leistungsfähige und international anerkannte Forschungs- und Transferkapazität im Bereich der Mikroverbindungstechnik aufgebaut, die einen Beitrag zur Verbesserung des JESSI-Forschungsinstitutes ISIT leisten kann und Bestandteil eines umfassenden Kooperationsnetzes von Wissenschaft und Wirtschaft werden soll.

Teil IV

Internationale und innerdeutsche Forschungs- und Technologiepolitik — Internationale Organisationen und Forschungseinrichtungen mit Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland

1. Einführung

Ergebnisse von Wissenschaft, Forschung und Technik sind weltweites Gemeingut geworden. Wissenschaftliche und technologische Spitzenleistungen sind zugleich eine wichtige Voraussetzung für Wirtschaftskraft und industrielle Wettbewerbsfähigkeit eines Landes.

Die Bundesrepublik Deutschland engagiert sich daher — sowohl auf staatlicher Ebene als auch auf der von Unternehmen und Forschungseinrichtungen — in der zunehmenden internationalen Zusammenarbeit nach dem Maß ihrer großen wissenschaftlichen Tradition und ihrer Wirtschaftskraft. Austausch und gemeinsame Erarbeitung von neuem Wissen, Kooperation bei aufwendigen Forschungs- und Technologieprojekten sind heute Gegenstand vielfältiger zwischenstaatlicher Beziehungen und entsprechender Abmachungen. Die Bundesregierung und ihr zugeordnete Forschungsstellen haben mit Partnern in ca. 50 Staaten Abkommen oder Vereinbarungen über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit abgeschlossen. Forschungspolitische Ziele unserer internationalen und innerdeutschen FuE-Kooperation sind:

(1) Vertiefung der Forschungskooperation innerhalb der Europäischen Gemeinschaft und mit den anderen westeuropäischen Ländern;

(2) Stärkung der transatlantischen Kooperation;

(3) Ausbau der wissenschaftlich-technischen Beziehungen zu den Ländern der Dritten Welt, insbesondere zu den sogenannten Schwellenländern;

(4) Nutzung der Chancen zur Forschungskooperation mit den RGW-Staaten in Mittel- und Osteuropa.

Über den naheliegenden Nutzen für Wissenschaft und technischen Fortschritt hinaus erhofft sich die Bundesregierung aus der FuE-Zusammenarbeit wichtige Beiträge 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;
- die Lösung der existentiellen Probleme der Dritten Welt;
- den Brückenschlag zu den RGW-Staaten in Mittel- und Osteuropa;
- die Stärkung der gemeinsamen Verantwortung im Hinblick auf das ökologische Gleichgewicht der Erde und schließlich
- das Entstehen gemeinsamer und verbindender Zielvorstellungen durch gemeinsam erarbeitetes Wissen.

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 des neuen Rahmenprogramms Forschung und technologische Entwicklung 1990 bis 1994 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. Diese sind — trotz beachtlicher absoluter Höhe und steigender Tendenz — in Relation zum Gesamthaushalt der EG oder zu den Forschungshaushalten der Mitgliedstaaten eher noch gering. Die Forschungszusammenarbeit im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft leistet aber wichtige Beiträge zur Verwirklichung des europäischen Binnenmarktes. Sie fördert über den Ausbau der wissenschaftlichen Infrastruktur auch den inneren Zusammenhalt der Gemeinschaft und 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 war und seitdem die rechtliche Grundlage der gemeinsamen Forschungspolitik ist.

— In Weltraumforschung und -technologie spielt für die Bundesrepublik Deutschland die Beteiligung an der Europäischen Weltraumorganisation ESA eine entscheidende Rolle. Weltraumforschung und -technologie erfordern technische Großgeräte und komplexe Programme, die nur in internationaler Kooperation realisiert werden können. Auch im Berichtszeitraum war die Politik der Bundesregierung darauf gerichtet, die deutschen Raumfahrtinteressen überwiegend im Rahmen der ESA zu verfolgen. Diese Politik, die 1989 auf eine 25 Jahre erfolgreiche Zusammenarbeit zurückblickte, ist ein positives Beispiel europäischer technisch-wissenschaftlicher Kooperation.

  Der langfristige europäische Weltraumplan bis zum Jahre 2000, den der ESA-Rat auf Ministerebene im November 1987 in Den Haag als Orientierungsrahmen verabschiedet hatte, ist in sich kohärent und zielt auf europäische Autonomie, d. h. auf Leistungs-, Wettbewerbs- und Partnerschaftsfähigkeit. Schwerpunkte der deutschen Beteiligung an der ESA sind der Aufbau und die Nutzung der europäischen Raumfahrtinfrastruktur, die Europa die Option auf Eigenständigkeit in der bemannten Raumfahrt eröffnet. Gleichzeitig wurde mit der Unterzeichnung des multilateralen Regierungsübereinkommens über die Errichtung der Internationalen Raumstation am 29. September 1988 in Washington die europäische Bereitschaft zur Partnerschaft mit den USA unterstrichen. Damit knüpft Europa an eine Zusammenarbeit an, die sich vor allem beim Projekt SPACELAB bereits bewährt hat. Im Verlauf des Jahres 1989 konnte die von der ESA entwickelte Europa-Rakete Ariane ihren Erfolgskurs fortsetzen und ihre Position als Weltmarktführer bei kommerziellen Satellitenstarts weiter festigen. Zum Jahresende konnte auf eine Serie von insgesamt 16 erfolgreichen Starts zurückgeblickt werden. Ende 1989 wurde zwischen ESA und der Sowjetunion ein neues Abkommen über die Zusammenarbeit in der Weltraumforschung abgeschlossen. Auf dieser Grundlage soll zwischen beiden Seiten in den nächsten Jahren die Kooperation verstärkt werden. Hauptpartner der ESA bei der internationalen Zusammenarbeit wird jedoch auch künftig die USA bleiben, mit einem Schwergewicht der Kooperation beim gemeinsamen Aufbau der Internationalen Raumstation.

— Die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung an Großgeräten ist ebenfalls 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, dessen Elektron-Positron-Speicherring LEP im August 1989 den Experimentierbetrieb aufnahm (vgl. Teil II, Kapitel 2.2).

  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, das auf eine deutsch-französische Initiative aus dem Frühjahr 1985 zurückgeht und innerhalb weniger Monate bis zur Ministerkonferenz in Hannover im November des gleichen Jahres zu

einem neuartigen zwischenstaatlichen Rahmen für grenzüberschreitende Projektzusammenarbeit geführt hatte, ist inzwischen zu einem festen, anerkannten und unverwechselbaren Bestandteil europäischer Forschungs- und Technologiepolitik geworden:

- Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, auch unter kleinen und mittleren Unternehmen, sowie Forschungseinrichtungen der Mitgliedstaaten wurde erheblich ausgeweitet: annähernd 300 Projekte wurden gestartet, darunter etwa 100 mit deutscher Beteiligung.
- Das Finanzvolumen (geschätzte Gesamtkosten) dieser Projekte kommt einer Summe von 13 Mrd DM nahe.
- EUREKA ist ein Bindeglied zwischen den beiden großen Wirtschaftszonen in Westeuropa; gleichberechtigte Mitglieder sind die 12 EG-Staaten und die EG-Kommission sowie die 6 EFTA-Staaten, ferner die Türkei.
- Entscheidend ist aber letztlich nicht die Quantität, sondern die Qualität der Zusammenarbeit: Die Projekte tragen nicht nur zum Abbau der Wirtschaftsgrenzen und zum Zusammenwachsen national geprägter Einzelmärkte bei, sondern geben auch wichtige neue Impulse für europäische Selbstbehauptung im internationalen Wettbewerb.
- Möglich wurde dies vor allem durch eine neue Form der Zusammenarbeit, die als flexible, unbürokratische Ergänzung zu den Forschungs- und Entwicklungsprogrammen der Mitgliedstaaten und der Europäischen Gemeinschaften begann, mittlerweile aber ihren eigenen forschungspolitischen Stellenwert erlangt hat und auf jene Programme anregend zurückwirkt.

– Neben der Zusammenarbeit im Rahmen von internationalen Forschungseinrichtungen und Organisationen und neben der europäischen Zusammenarbeit ist die bilaterale Zusammenarbeit mit westlich orientierten Industrieländern und einer Reihe von Ländern der Dritten Welt von zunehmender Bedeutung. Nachdem es 1986 gelungen war, grundsätzliche politische Probleme auszuräumen, hat auch der Aufbau einer wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit mit der DDR und den osteuropäischen Ländern begonnen.

  - Unter den außereuropäischen Industrieländern steht die deutsch-amerikanische Zusammenarbeit hinsichtlich Umfang und Intensität an der Spitze. Sie ist Ausdruck der zunehmend dichter werdenden Verflechtung und Arbeitsteilung in Wissenschaft und Technik in der westlichen Welt, die sich 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.
  - Nachdem bereits in den letzten Jahren ein verstärktes Interesse der osteuropäischen Länder an der wissenschaftlich-technischen Kooperation mit der Bundesrepublik Deutschland sichtbar wurde, begrüßt und unterstützt die Bundesregierung nunmehr nachdrücklich die mit dem Reformprozeß in Osteuropa möglich gewordene neue Dimension der Zusammenarbeit.

    Das beherrschende politische Ereignis des Berichtszeitraumes ist die Chance zur Wiederherstellung der deutschen Einheit, die der Reformprozeß in Osteuropa eröffnet hat. Die Bundesregierung strebt eine organische Entwicklung beim Zusammenwachsen der deutschen Staaten an und hat zur Vorbereitung der notwendigen Schritte einen Kabinettausschuß „Deutsche Einheit" eingesetzt. Auch im Bereich Forschung und Technologie bewegen sich die Dinge sehr schnell und befinden sich zum Redaktionsschluß noch voll im Fluß.
  - 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 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 folgender Mittel:

- 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.

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. Dabei geht es vor allem darum,

- Projekte auszuwählen, die für die Forschung und technologische Entwicklung in Europa von strategischer Bedeutung sind und
- durch Förderung der technologisch weniger entwickelten Regionen den Zusammenhalt in Europa zu stärken.

Diese Ziele der gemeinschaftlichen Forschungspolitik sind wichtige Bausteine bei der Verwirklichung des Binnenmarktes. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung auf dem Weg zum Binnenmarkt ist ferner der Umstand, daß Projekte im Rahmen der EG-Forschungsprogramme von Projektteilnehmern aus mehreren EG-Mitgliedstaaten durchgeführt werden müssen.

Auch die frühzeitige entwicklungsbegleitende Normung spielt eine hervorragende Rolle bei der Vollendung des Binnenmarktes für Hochtechnologiegüter. Ihr wird in allen industrieorientierten Forschungsprogrammen der EG Rechnung getragen.

Zu dem derzeit geltenden Rahmenprogramm 1987—1991 zeigt die nachfolgende Übersicht die Verteilung der Finanzmittel 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 = 2,03 DM (Stand 2. Januar 1990)
[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

Bis August 1989 hat der Rat 96,2 % der Mittel des Rahmenprogramms durch Beschlüsse über spezifische Forschungsprogramme gebunden. 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 jeweils folgendes Volumen:

Ausgaben in Mio ECU	Ist			Soll 1990
	1987	1988	1989	
	727	967	1 145	1 346
darunter: GFS	196	223	225	222
Personalbestand GFS	2 260	2 180	2 180[1])	2 180[1])

[1]) Planstellen
Quelle: BMFT

Zum Vergleich: Insgesamt hat der Haushaltsplan 1989 der EG ein Volumen von rd. 44 Mrd ECU.

Hervorzuhebendes Ereignis im Berichtszeitraum war die grundsätzliche politische Einigung über die Fortschreibung des FuE-Rahmenprogramms für die Jahre 1990—1994. Diese Einigung auf der Tagung des Rates (Forschung) am 15. und 16. 12. 1989 sieht vor, daß die Gemeinschaft für ihre Forschungspolitik in den Jahren 1990—1994 zusätzlich zu den Mitteln des laufenden Rahmenprogramms 1987—1991 Mittel in Höhe von 5,7 Mrd ECU zur Verfügung stellt. Von diesem Betrag entfallen 2,5 Mrd ECU auf die Jahre 1990—1992, 3,2 Mrd ECU auf die Jahre 1993 und 1994.

Forschungsschwerpunkte im Rahmen dieses Programms sind die Bereiche Informations- und Kommunikationstechnologie (ca. 2,2 Mrd ECU), industrielle und Werkstofftechnologie (ca. 0,9 Mrd ECU), Umwelt, Biowissenschaften und -technologie (ca. 1,2 Mrd ECU), Energie (ca. 0,8 Mrd ECU).

Wichtiges Anliegen der Bundesregierung bei den Verhandlungen zum neuen Rahmenprogramm war, die Beteiligung kleiner und mittlerer Unternehmen sowie von Hochschulen an der EG-Forschungsförderung zu erleichtern und die Verbindung zur europäischen Forschungsinitiative EUREKA zu stärken (in diesem Zusammenhang wird die Kommission dem Rat eine Beteiligung am EUREKA-Programm JESSI vorschlagen).

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 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. Die ESA ist die größte europäische Forschungsorganisation.

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, das Europäische Weltraumforschungs- und Technologiezentrum in Nordwijk (Niederlande). Hier sind vor allem die technischen Forschungs- und Testeinrichtungen der ESA angesiedelt.
- ESOC, das Europäische Weltraumoperationszentrum in Darmstadt, mit dem Satellitenkontroll- 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/Spanien) und Kiruna (Schweden) benutzt. ESOC ist insbesondere für die Kontrolle der europäischen Satelliten zuständig und wird in Zukunft als „Zentrales Missionskontrollzentrum" für bemannte europäische Raumfahrtmissionen dienen.
- ESRIN in Frascati (Italien) mit seinen wissenschaftlichen und technischen Informationsdiensten (IRS) und dem „Earthnet"-Programmbüro, das mit Empfang, Vorverarbeitung, Archivierung und Verteilung von Fernerderkundungs-Satellitendaten betraut ist.
- EAC, das Europäische Astronautenzentrum in Köln, das sich noch im Aufbau befindet und die

Gesamtleitung und Kontrolle der europäischen Astronautenausbildung übernehmen und „home basis" des europäischen Astronautencorps sein wird. Die ersten Mitarbeiter haben in dieser zweiten selbständigen ESA-Niederlassung in der Bundesrepublik neben dem ESOC 1989 ihre Tätigkeit aufgenommen.

— Die Startanlage für Trägerraketen in Kourou (Frz.-Guayana).

Der deutsche Anteil an den ESA-Haushalten betrug von 1987—1989 im Durchschnitt jährlich zwischen 22,7 % und 25,0 % (je nach deutscher Beteiligung an den Programmen).

Ausgaben in Mio RE	Ist		Soll 1989
	1987	1988	
Laufende Ausgaben . .	1 052	1 294	1 740
darunter:			
Personalausgaben . .	(299)	(332)	(473)
Investitionen	153	215	291
insgesamt	1 205	1 509	2 031

Quelle: BMFT

Personal	1987	1988	1989
Wissenschaftliches Personal	191	203	218
Technisches Personal .	1 166	1 241	1 330
Verwaltungspersonal .	383	407	436
insgesamt	1 740	1 851	1 984

Quelle: BMFT

2.3 Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO), Wagramer Straße 5, Postfach 100, 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 hatte 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 8,297 % (1990).

Haushalt (in Mio US-$)	Ist		Soll 1990
	1988	1989	
	158	158	163
Personal	1988	1989	1990
	1 714	1 739	1 749

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 = CCMS): Studien zu Umweltproblemen, Folge-Verfahren zur Umsetzung der Ergebnisse der Studien in die Praxis, Kolloquien und Seminare
- Gruppe für Verteidigungsforschung (Defence Research Group = 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 15,54 % aus dem Bundeshaushalt mitfinanziert.

Ausgaben [1]) (für WA, CCMS und DRG) im NATO-Zivilhaushalt

Mio bfr.	Ist		Soll	
	1987	1988	1989	1990
WA	867,1	878,4	932,5	1 002,7
CCMS ...	4,5	4,7	4,9	5,1
DRG	1,6	2,0	2,1	2,2
insgesamt .	873,2	885,1	939,5	1 010,0

[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 Andre 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 standen für 1989 78 und stehen für 1990 79 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 sowie die gemeinsame Nutzung der Reaktorsicherheitstestanlage LOFT in den USA (diese Projekte haben gesonderte Budgets). Der NEA stehen für 1990 rd. 62,2 Mio FF und 83 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 25 wissenschaftliche Mitarbeiter, seine Finanzierung erfolgt aus dem OECD-Haushalt (1989 rd. 37,0 Mio FF, 1990 rd. 40 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
- Betrieb des großen Elektron-Positron-Speicherrings (LEP), der 1989 eingeweiht worden ist und bereits erste wesentliche Entdeckungen ermöglicht hat.

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 italienischen Nobelpreisträger C. Rubbia geleitet.

Neben rd. 3 350 Mitarbeitern sind am CERN noch etwa 5 600 Gastwissenschaftler und rd. 130 Stipendiaten tätig.

Der deutsche Beitragsanteil beträgt rd. 25 %.

Ausgaben in Mio sfr.	Ist		Soll
	1987	1988	1989
Laufende Ausgaben ..	519	541	568
darunter:			
Personalausgaben ..	(379)	(395)	(408)
Investitionen	270	256	241
insgesamt	789	797	809

Personal	1987	1988	1989
Wissenschaftliches Personal	871	866	857
Technisches Personal .	2 013	1 922	1 848
Verwaltungspersonal .	575	584	572
insgesamt	3 459	3 372	3 277

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, seit 1988 von dem Holländer Prof. Dr. H. van der Laan.

Der deutsche Beitragsanteil beträgt rd. 26 %.

Ausgaben in Mio DM	Ist		Soll 1989
	1987	1988	
Laufende Ausgaben ..	44	45	46
darunter:			
Personalausgaben ..	(27)	(28)	(28) [1]
Investitionen	11	12	28
insgesamt	55	57	74

[1] ab 1989 ohne interne Steuern

Personal	1987	1988	1989
Wissenschaftliches Personal	49	45	45
Technisches Personal .	66	72	84
Verwaltungspersonal .	27	29	29
insgesamt [2]	142	146	158

[2] dazu Ortskräfte in Chile (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 (1989: 5,5 Mio RE; deutscher Anteil: 22,17 %). 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 rd. 24 %.

Ausgaben in Mio DM	Ist		Soll
	1987	1988	1989
Laufende Ausgaben ..	46	47	51
darunter:			
Personalausgaben ..	(31)	(33)	(34)
Investitionen	8	8	8
insgesamt	54	55	59

Personal	1987	1988	1989
Wissenschaftliches Personal	91	102	106
Technisches Personal .	121	115	118
Verwaltungspersonal .	43	46	46
insgesamt	255	263	270

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 Engländer geleitet (Dr. P. Day).

Deutscher Beitragsanteil 33 %.

Ausgaben in Mio DM	Ist		Soll
	1987	1988	1989
Laufende Ausgaben ..	230	260	265
darunter:			
Personalausgaben ..	(150)	(156)	(162)
Investitionen	48	44	37
darunter:			
Bauten	(3)	(5)	(3)
insgesamt	278	304	302

Personal	1987	1988	1989
Wissenschaftliches Personal	101	101	103
Technisches Personal .	318	323	323
Verwaltungspersonal .	67	66	67
insgesamt	486	490	493

Quelle: BMFT

3.5 Europäische Synchrotronstrahlungsanlage (ESRF = European Synchrotron Radiation Facility), Boîte Postale 220, F-38043 Grenoble Cédex

Gesellschaft nach französischem Recht

Mitgliedstaaten: Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Spanien, Schweiz sowie eine Arbeitsgemeinschaft bestehend aus skandinavischen Staaten

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 Gesellschafter der ESRF sind.

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:

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 für den Bau und Betrieb für die Jahre 1988—1998 nach derzeitigem Stand insgesamt rd. 3,6 Mrd FF (Preisstand Jan. 1987). Deutscher Anteil voraussichtlich 24 %.

Ausgaben in Mio FF	Ist 1988	Soll 1989
	93	308
Personal	84	153

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 (1989: umgerechnet ca. 4,97 Mio DM, 1988: ca. 3,94 Mio DM). Der Gesamthaushalt für 1989 beträgt umgerechnet ca. 29,7 Mio DM (1988: ca. 25,3 Mio DM).

Es hat vier Abteilungen: Geschichte und Kulturgeschichte; Wirtschaftswissenschaften; Rechtswissenschaften; Politikwissenschaft und Gesellschaftswissenschaften sowie 2 interdisziplinäre Forschergruppen (Europäische Politik; Europäische Kulturforschung).

Den Stamm des Lehr- und Forschungspersonals bilden 38 vollzeitbeschäftigte Professoren und Assistenten; hinzu kommen voll- und teilzeitbeschäftigte Forschungsbeauftragte für einzelne Forschungsvorhaben sowie Gastprofessoren und externe Professoren. Ferner arbeiten Forschungsstudenten (im akademischen Jahr 1988/89: 220 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, Norwegen, 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 1989
	1987	1988	
Laufende Ausgaben ..	9,2	9,6	11,5
darunter:			
Personalausgaben ..	(5,8)	(6,3)	(7,3)
Investitionen	2,3	2,7	3,3
insgesamt	11,5	12,3	14,8
Deutscher Beitrag	2,073	2,258	2,64

Quelle: BMV

3.8 Stiftung Deutsch-Niederländischer Windkanal (DNW), Voorsterweg 31, Gemeinde Noordoostpolder, NL-8300 AD Emmeloord

Gesellschafter: Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
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	
	1986	1987	1988	1989
Laufende Ausgaben ...	16,6	16,9	16,0	16,6
darunter:				
Personalausgaben ...	(4,8)	(5,3)	(5,2)	(5,4)
Investitionen	1,2	2,0	1,8	1,7
insgesamt	17,8	18,9	17,8	18,3

Personal	Ist		Soll	
	1986	1987	1988	1989
Wissenschaftliches Personal	8	8	9	9
Technisches Personal ..	39	39	36	40
Verwaltungspersonal ..	3	3	3	3
Sonstiges Personal	2	2	2	2
insgesamt	52	52	50	54

Quelle: DLR

3.9 Europäischer Transschall-Windkanal (ETW), 5000 Köln 90 (Porz), Linder Höhe

Beteiligte: Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande

Rechtsform: GmbH (nach deutschem Recht)

Vornehmlicher Zweck des ETW ist, die europäische Luftfahrtindustrie in die Lage zu versetzen, 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 Projektgruppe ETW ist in der im April 1988 gegründeten ETW GmbH aufgegangen. In der vierköpfigen Geschäftsführung der ETW GmbH ist jedes Teilnehmerland vertreten. Der Aufsichtsrat setzt sich aus Vertretern der Regierungen und der nationalen Forschungseinrichtungen der beteiligten Länder zusammen.

Die Terminplanung beruht auf folgenden Phasen:

1978—1985 Vorentwurf

1986—1988 Hauptentwurf

1988—1994 Bau, Inbetriebnahme, Eichung

ab Mitte 1994 Betrieb.

Die Entwurfskosten (Vorentwurf 24 Mio DM, Hauptentwurf 42 Mio DM) wurden im Verhältnis D : F : GB : NL = 31 % : 31 % : 31 % : 7 % aufgebracht.

Die Baukosten betragen 597,7 Mio DM (Preisstand Januar 1989). Der Finanzierungsschlüssel lautet:

D : F : GB : NL = 38 % : 28 % : 28 % : 6 %.

Der deutsche Anteil setzt sich zusammen aus:

Bund	24,2 %
Nordrhein-Westfalen	10,0 %
Deutsche Luftfahrtindustrie	3,8 %.

Ausgaben in Mio DM	Ist[1])		
	1986	1987	1988
	8,0	17,8	17,3
Personal	28	29	33

[1]) Die Angaben beziehen sich auf die Hauptentwurfsphase (September 1985—August 1988)
Quelle: ETW GmbH

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 1,0 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, 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. 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 1989 auf 6,6 Mio öS. Dieser Betrag wird der deutschen Mitgliedsorganisation vom BMFT zur Verfügung gestellt.

Haushalt (in Mio öS)	Ist		Soll 1990
	1988	1989	
	104	102	102
Personal	1988	1989	1990
	232	220	198

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.

I. Aufgaben und Rechtsstellung des Instituts

Das Institut (kurz ISL genannt) ist eine Forschungseinrichtung, die gemeinsam von der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Frankreich entsprechend dem von den beiden Regierungen am 31. März 1958 unterzeichneten Abkommen betrieben wird.

Ein Verwaltungsrat, der aus je drei von ihren Regierungen bestellten Mitgliedern besteht, legt auf Vorschlag des Wissenschaftlichen Beirats, dem je neun deutsche und französische Vertreter angehören, sowohl das kurzfristige als auch ein mittelfristiges Forschungsprogramm fest.

Im ISL sind z. Z. etwa 450 Bedienstete tätig (davon 360 französische und 90 deutsche Staatsangehörige). Etwa die Hälfte arbeitet in 30 wissenschaftlichen Arbeitsgruppen, die in sieben Departments und zwei Projektgruppen zusammengefaßt sind. Die andere Hälfte verteilt sich auf technische Dienste (wie zentrale Werkstätten, Konstruktionsbüro, Rechenbüro, Versuchsgelände usw.), allgemeine Dienste (wie Berichtswesen, Übersetzungsgelände, Bibliothek, Kantine, Wach- und Reinigungsdienst usw.) und Verwaltung. Die 94 Planstellen für Wissenschaftler sowie die 104 Planstellen für Ingenieure und hochqualifizierte Techniker werden nach Möglichkeit paritätisch mit Angehörigen beider Staaten besetzt.

II. Aufgaben und Arbeitsgebiete des Instituts

Die Aufgabe und Zielsetzung des Instituts sind Grundlagenforschung sowie wissenschaftliche Untersuchungen und grundlegende Vorentwicklung auf dem Gebiet des Waffen- und Munitionswesens.

Die Arbeiten gliedern sich in nachstehend aufgeführte Schwerpunktaufgaben mit folgenden Kurzbezeichnungen und Kapazitätsanteilen:

Ausbreitung und Wirkung von Luftwellen	6 %
Turbulenz	13 %
Laser	9 %
Panzerdurchschlag/Panzerschutz	14 %
Sprengköpfe/Detonik	6 %
Innenballistik	7 %
Elektromagnetische Beschleunigung	11 %
Meßverfahren	14 %
Vorfühlende Forschung	20 %.

Als weitere, in die Programmplanung aufgenommene Schwerpunktaufgabe ist das Gebiet „Intelligente Munition" vorgesehen.

III. Einnahmen und Ausgaben des Instituts

Die Mittel für die Durchführung der Arbeiten werden von Frankreich und der Bundesrepublik je zur Hälfte zur Verfügung gestellt.

Ausgaben in Mio DM[1])	Ist		Soll	
	1987	1988	1989	1990
Betriebsausgaben	23,8	26,8	28,1	28,4
Investitionen	4,8	6,0	6,9	10,0
insgesamt	28,6	32,8	35,0	38,4

Personal[2])	1987	1988	1989
Wissenschaftler	92	92	92
Techniker	104	104	104
Verwaltung	64	64	63
Sonstiges Personal ...	198	198	197
insgesamt	458	458	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 Projektbeteiligten gewünscht wird.

Aufgaben

EUREKA ist ein zwischenstaatlicher Rahmen für technologische und wissenschaftliche Zusammenarbeit in Europa. 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 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 über die ersten vier Jahre angehalten hat, 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.

Damit ist EUREKA — mehr als herkömmliche Förderprogramme — eine Herausforderung an die Projektpartner, die hier nicht auf Programmausschreibungen „antworten", sondern in eigener Verantwortung Thema, Partner, Umfang, Regeln und Finanzierung der geplanten Zusammenarbeit selbst klären. Auf diese Weise können „weiße Flecken" zwischen bestehenden Programmen ausgefüllt werden. Dies erklärt die Spannbreite der Projekte über nahezu das gesamte Spektrum anwendungsbezogener Forschung und Entwicklung und der entsprechenden wissenschaftlich-technischen Infrastruktur.

Die Finanzierung der Beiträge wird jeweils im Herkunftsland der Einzelbeiträge, also ohne zentrale Projektbudgets, besorgt.

Die Finanzierungsgrundlage der industriellen Kooperation liegt im Engagement der beteiligten Unternehmen selbst. Eine wachsende Zahl von ihnen führt die Projekte ohne Zuschüsse der öffentlichen Hand durch. Soweit deutsche Partner Zuschüsse benötigen, kommen Fördermittel von Bund und Ländern sowie der Europäischen Gemeinschaft in Frage. Damit sind die öffentlich mitfinanzierten Projekte auch den dort geltenden Förderbedingungen und Qualitätskriterien unterworfen.

Indem der EUREKA-Rahmen vollständig frei finanzierte Projekte neben öffentlich geförderten Vorhaben erfaßt, illustriert er zugleich das Prinzip der Subsidia-

rität öffentlicher Förderung gegenüber den Anstrengungen der Wirtschaftsunternehmen. Erfreulich sind hier zwei Trends, die sich aus dem Vergleich der jüngsten Projektentwicklung mit der in den Anfangsjahren von EUREKA ablesen lassen:

- steigender Anteil der privatwirtschaftlich finanzierten, also nicht mit öffentlichen Mitteln geförderten, Projekte;
- steigender Anteil an mittelständischen Unternehmen bei den Projektbeteiligten.

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.

Zu den Programmen der Europäischen Gemeinschaft ist EUREKA nicht Konkurrenz, sondern schlüssige Ergänzung.

Die EG-Kommission ist seit Beginn der Initiative neben den Regierungen der 19 Mitgliedstaaten gleichberechtigtes EUREKA-Mitglied. Sie hat maßgeblich an der Erarbeitung der grundlegenden Erklärung von Hannover mitgewirkt und zwischenzeitlich mehrfach auch in Dokumenten ihre Bereitschaft zu aktiver Mitarbeit, von der Projektförderung bis zu flankierenden Maßnahmen für die Umsetzung der Projektergebnisse, versichert. In Einzelfällen hat sie dies auch schon verwirklicht, etwa bei der Mitfinanzierung der Projekte COSINE, EUROTRAC, PROMETHEUS oder bei der Unterstützung für die Durchsetzung europäischer HDTV-Normen im Hinblick auf das EUREKA-Projekt zum hochauflösenden Fernsehen.

Im Hinblick auf den fortschreitenden Prozeß der europäischen Einigung bewirkt EUREKA pragmatisch und fallweise die Vorwegnahme bzw. Vorbereitung auf den europäischen Binnenmarkt durch

- wechselseitigen Marktzugang der Kooperationspartner,
- frühzeitige Erarbeitung einheitlicher Normen und Standards,
- projektbezogene Beseitigung spezifischer Handelshemmnisse.

Darüber hinaus hat EUREKA eine Brückenfunktion zwischen den Wirtschaftszonen von EG und EFTA im Vorfeld des Binnenmarktes dadurch, daß sich die Mitgliedschaft gleichberechtigt auf ganz West-Europa — über EG hinaus auf EFTA-Staaten und Türkei — erstreckt.

Struktur

Höchstes Gremium ist die EUREKA-Ministerkonferenz, deren Vorsitz turnusmäßig unter den Mitgliedern wechselt. Die Gruppe der Hohen Repräsentanten 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. Als kleine und flexible Einheit unterstützt es die Arbeit der politischen Gremien und der nationalen Koordinatoren.

Das Sekretariat betreibt eine Projektdatenbank, die auch der Öffentlichkeit 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 1989)

Bis Ende 1989 sind 297 EUREKA-Projekte mit einem Finanzvolumen von rd. 13 Mrd DM und mit rd. 1 600 beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen vereinbart worden.

An 104 der rd. 297 Projekte ist die Bundesrepublik beteiligt, und zwar mit etwa 130 Unternehmen und 55 Forschungseinrichtungen einschl. Hochschulinstituten. Sie nimmt damit zusammen mit Frankreich den Spitzenplatz unter den Mitgliedstaaten ein.

Die Projekte mit deutscher Beteiligung umfassen insgesamt ein Finanzvolumen von rd. 6,6 Mrd DM. Dieses Finanzvolumen bezieht sich auf die privaten und öffentlichen Beiträge aller Länder, die an den Projekten beteiligt sind. Der deutsche Finanzierungsanteil an diesen Projekten beträgt etwa 2,2 Mrd DM.

Finanzierungsquellen der deutschen Beiträge

45 Projekte: Kosten trägt Industrie zu 100 v. H.

49 Projekte: BMFT-Förderung für Industrie-Beiträge

3 Projekte: mit Industrie-Förderung durch Baden-Württemberg

1 Projekt: Kosten der Universitätsforschung trägt das Land Nordrhein-Westfalen

1 Projekt: Förderung durch BMU.

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.

Zu den herausragenden Kooperationsvorhaben, die von deutscher Seite angeregt wurden und Forschungs- und Entwicklungspotentiale aus mehreren europäischen Ländern zu einer „kritischen Masse" zusammengeführt haben, zählen:

- *COSINE*, ein Projekt, das die Vernetzung öffentlicher und privater Rechenanlagen über die Fernmeldenetze mittels OSI-Normen zum Ziel hat und an dem inzwischen alle EUREKA-Mitgliedsländer und die EG-Kommission sowie Forschungseinrichtungen aus Jugoslawien teilnehmen.
- *HDTV:* Entwicklung eines hochauflösenden Fernsehsystems mit gemeinsamen Produktions- und Sendestandards. Dieses Projekt hat weltweit die Diskussion über die nächste Generation der Fernsehtechnik mitbestimmt.
- *Digital Audio Broadcasting (DAB):* Entwicklung eines europäischen Standards für ein terrestrisches digitales Hörfunksystem.
- *EUREKA SOFTWARE FACTORY (ESF):* Mit Hilfe vereinbarter Leistungs- und Schnittstellenstandards sollen Software-Pakete so flexibel und anpassungsfähig gestaltet werden, daß sie sich als Bausteine in grenzüberschreitende Zusammenarbeit und künftige Weiterentwicklungen einfügen lassen.
- *JESSI:* Entwicklung einer Submikronprozeßtechnologie für höchstintegrierte Silizium-Schaltkreise. JESSI ist ein Projekt, das den europäischen Selbstbehauptungswillen in der Mikroelektronik geradezu symbolisiert und von seinem Anspruch her — ähnlich wie HDTV — die internationale Diskussion in diesem Bereich schon in seiner ersten Phase mitbestimmt hat.

Entsprechend ihrer Rolle als Schlüsseltechnologien für industrielle und mittelbar auch für gesellschaftliche Veränderungen nahm die Informations- und Kommunikationstechnik von Anfang an einen herausragenden Platz in der Palette der EUREKA-Projekte ein. Erfolgreiche Initiativen von vergleichbarer Bedeutung gab es jedoch auch auf anderen Sektoren:

- in der Fertigungstechnik die Gruppe von FAMOS-Projekten: Entwicklung von flexibel automatisierten Montagesystemen für verschiedene Anwendungsbereiche;
- in der Lasertechnik die EUROLASER-Projekte: eine breite und differenzierte Palette künftiger Hochleistungssysteme aus technisch unterschiedlichen Laserquellen für industrielle Anwendung;
- in der Verkehrstechnik das PROMETHEUS-Verbundprojekt: Nutzung fortgeschrittener Technologien, insbesondere der Mikroelektronik, zur Gestaltung eines noch sichereren, umweltfreundlicheren und leistungsfähigeren Straßenverkehrs der Zukunft.

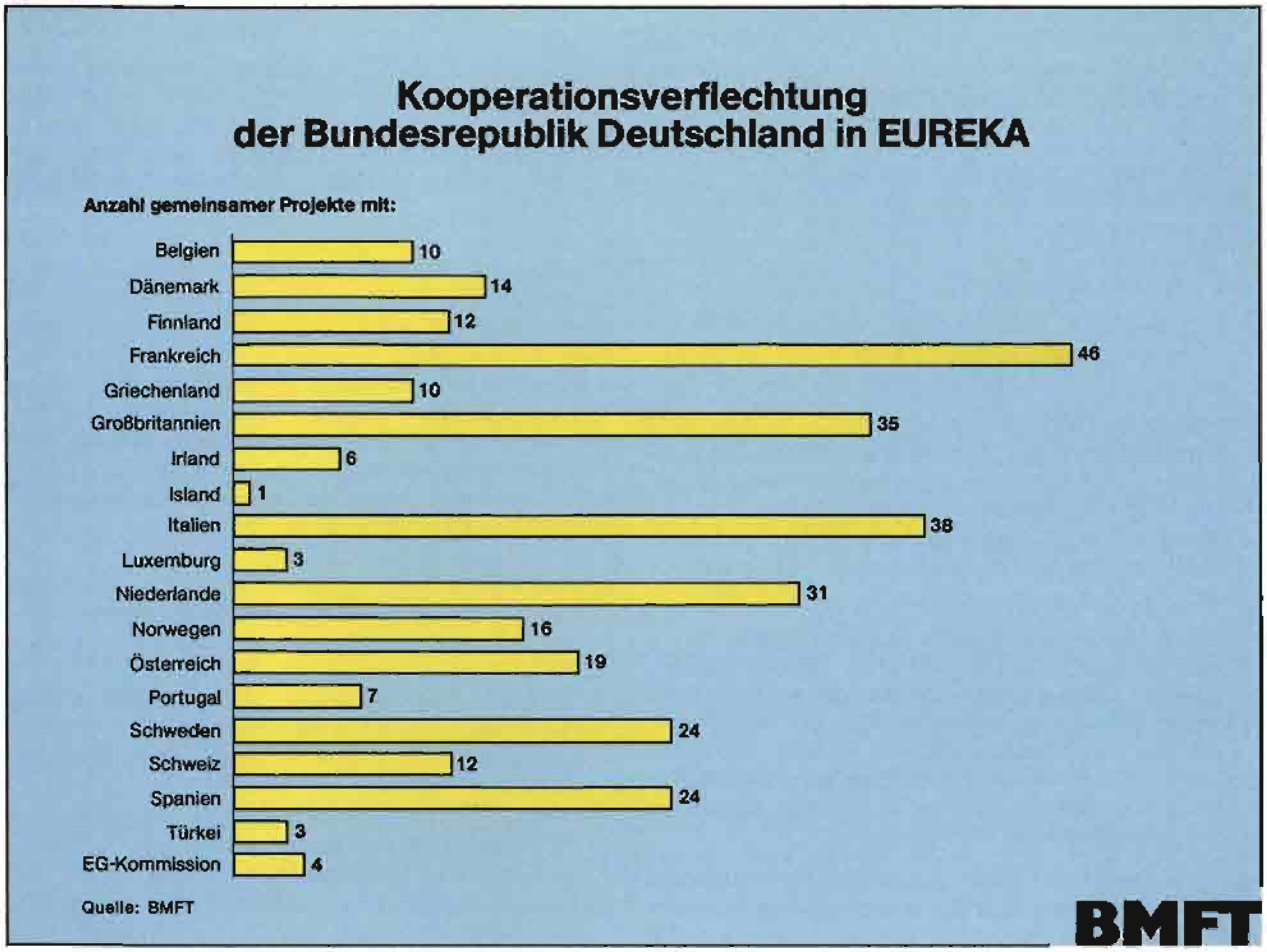
Neben der industriellen Forschung und Entwicklung, die naturgemäß einen breiten Raum bei EUREKA einnimmt, liegt ein weiterer Schwerpunkt in der Suche nach zeitgemäßen Lösungen für grenzüberschreitende Probleme in Umwelt und Infrastruktur. Bis zur zweiten EUREKA-Ministerkonferenz Ende 1985 in Hannover war die Einbeziehung dieser von der Bundesrepublik Deutschland vorgeschlagene Zielsetzung heftig umstritten; heute sind die daraus hervorgegangenen Projekte allgemein anerkannt:

- *EUROTRAC* — Untersuchung der Transportwege und Umwandlung von Umweltschadstoffen in der Troposphäre über Europa;
- *EUROMAR:* Entwicklung und Anwendung moderner Technologien zur Untersuchung und Überwachung ökologischer Veränderungen in den europäischen Meeren;
- *EUROCARE:* Erforschung der Umweltschädigung an historischen Denkmälern mit dem Ziel der Entwicklung geeigneter Verfahren zur Konservierung und Restaurierung.

Das letztgenannte Projekt schlägt die Brücke von moderner Technik nicht nur zum Umweltschutz, sondern auch zu Kultur und Geschichte.

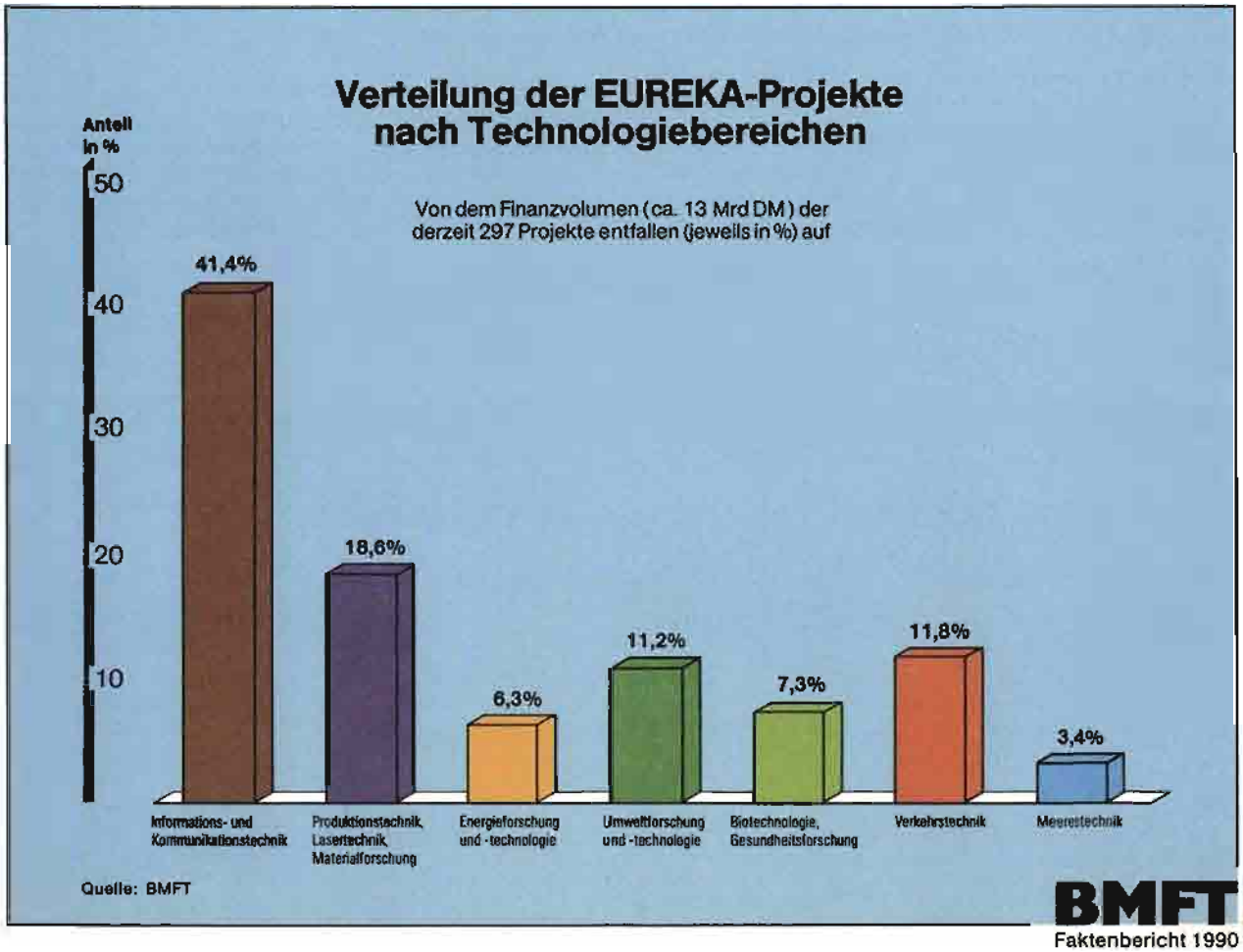
Wichtig für die europäische Zusammenarbeit ist, daß sich immer mehr Länder in diesem Bereich engagieren, der sich wesentlich von Staatsaufgaben ableitet und dennoch den Initiativen von Forschungseinrichtungen und Unternehmen hinreichend Raum zur Einbringung ihrer eigenständigen Beiträge läßt.

Schaubild IV/1



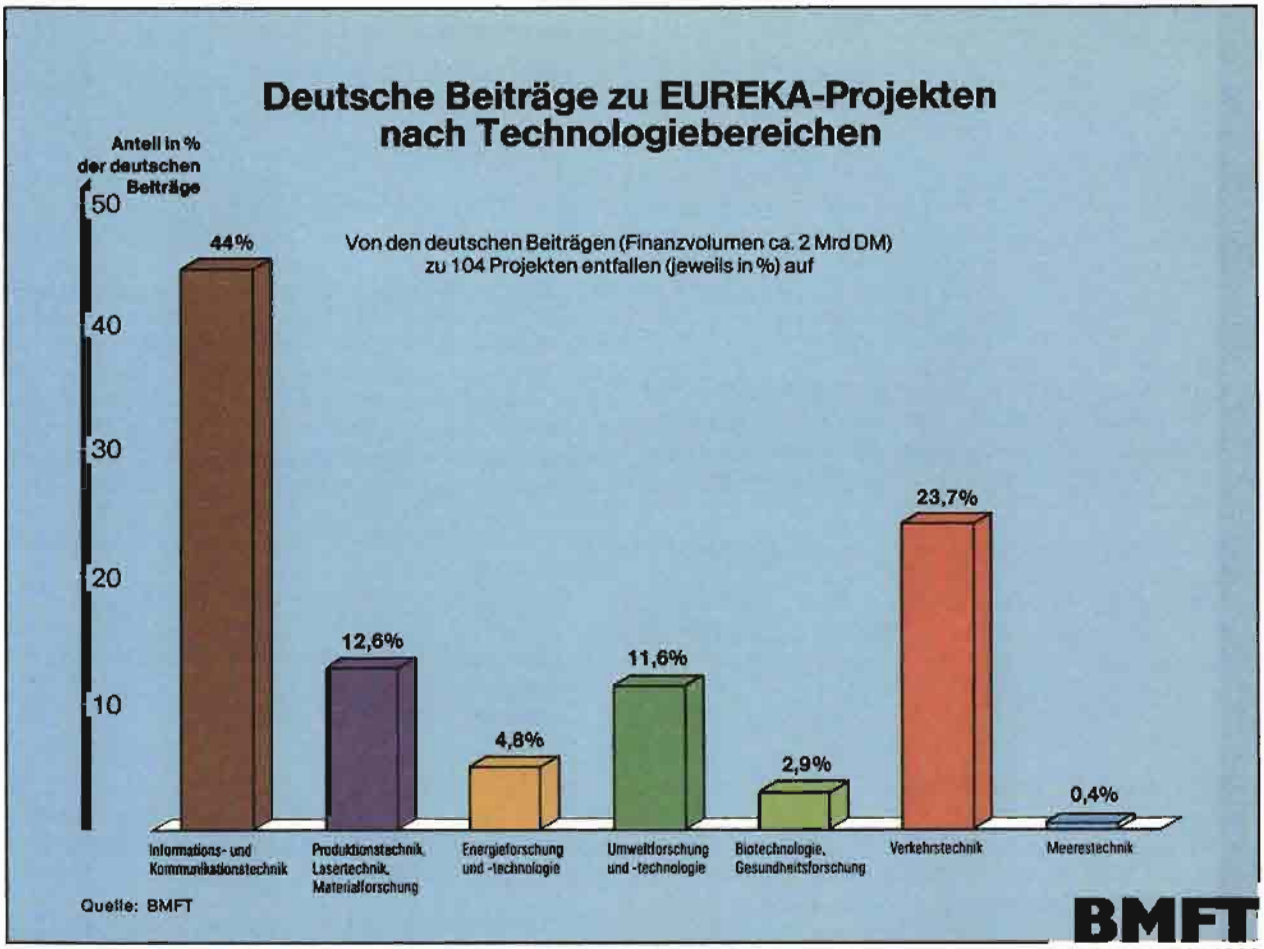
Faktenbericht 1990

Schaubild IV/2



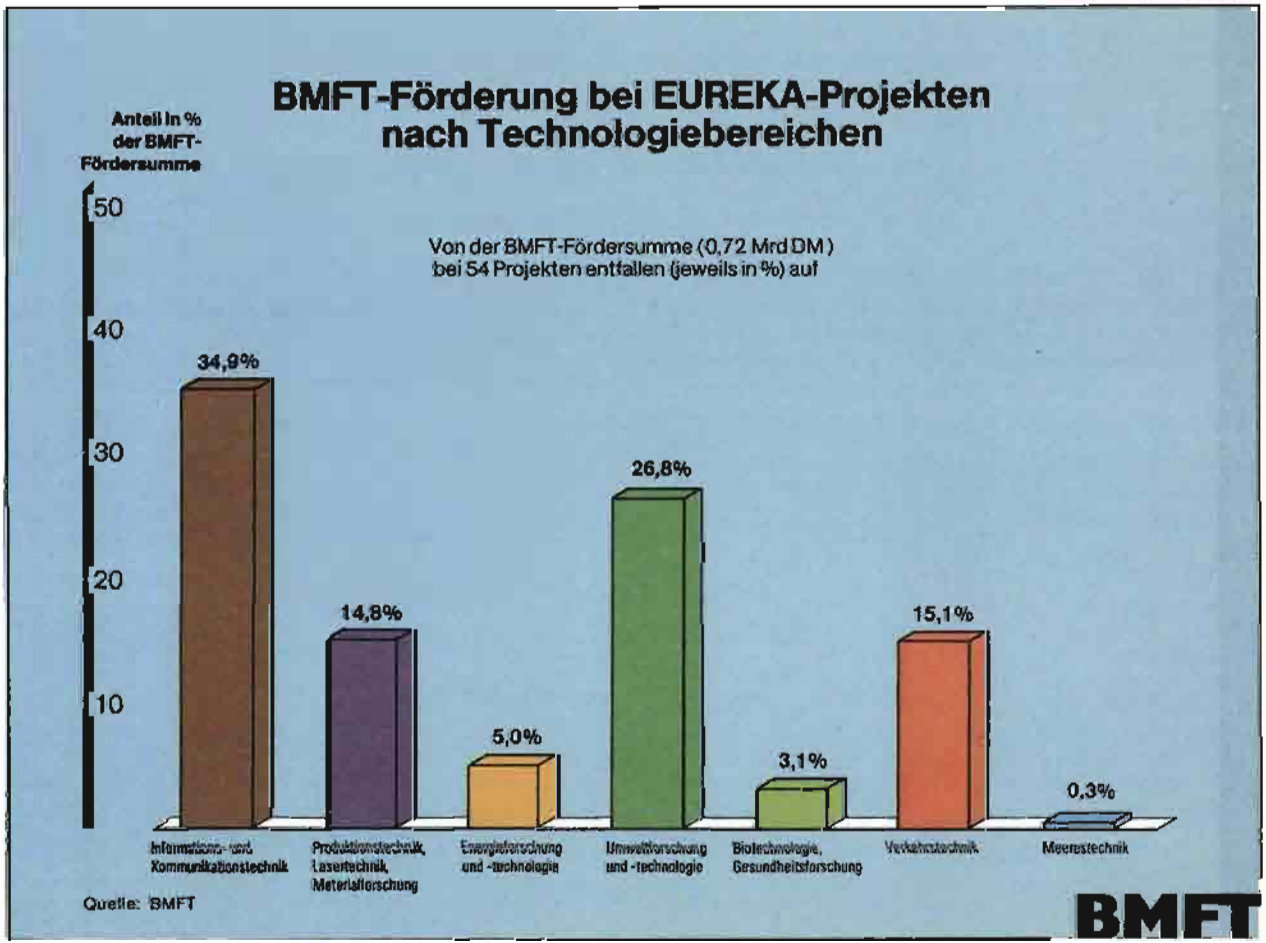
Faktenbericht 1990

Schaubild IV/3



Faktenbericht 1990

Schaubild IV/4



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

An einzelnen COST-Vorhaben sind auch Island und die ESA beteiligt; ferner können wissenschaftliche Einrichtungen aus osteuropäischen Ländern unter gewissen Voraussetzungen auf Einzelfallbasis beteiligt werden.

COST wurde Anfang der 70er 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 Vereinbarungen fest, die auch die Koordinierung und den Kenntnisaustausch auf europäischer Ebene regeln.

COST bildet den Rahmen für gemeinsame Vorhaben, die gegenwärtig vor allem in folgenden Bereichen durchgeführt werden:

- Informatik
- Fernmeldewesen
- Verkehr
- Ozeanographie
- Werkstoffe
- Umweltschutz
- Meteorologie
- Landwirtschaft und Biotechnologie
- Lebensmitteltechnologie
- Sozialwissenschaften
- Medizin.

Das COST-Rahmenwerk für grenzüberschreitende FuE-Kooperationsprojekte ohne zentrale Finanzierung steht 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: 117 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 Delegier-

[1]) Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique

Quelle: BMFT

ten von 29 weiteren Staaten bestehende Exekutivrat, der zwischen den Generalversammlungen zusammentritt. Das Sekretariat der IOC befindet sich im UNESCO-Gebäude in Paris.

Ausgaben in Mio US-$	Soll (operational funds [1])	
	1988/89	1990/91
	1 773 000	1 617 900

[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 sowie eine Halbjahresbesprechung (Midyear meeting) ab. Hier werden u. a. das Programm der Zentren beraten, Prioritäten diskutiert und die jeweiligen Beiträge zugesagt.

Das Sekretariat der CGIAR wird 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, dessen Sekretariat bei der FAO in Rom angesiedelt ist.

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), Aleppa, Syrien,
- International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Andhra Pradesh, Indien,
- International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D. C. 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 (IRRI), Manila, Philippinen,
- International Service for National Agricultural Research (ISNAR), 2509 AJ Den Haag, Niederlande,
- West Africa Rice Development Association (WARDA), Bouaké, Elfenbeinküste.

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 1988 auf 215 Mio US $. Der Anteil der Bundesregierung hieran betrug ca. 13,8 Mio US $.

4.5 Das HUMAN FRONTIER SCIENCE-Programm

Sekretariat: Human Frontier Science Program Organization, Tour Europe 20., Place des Halles 6700 Strasbourg/Frankreich

Mitglieder: Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, Kanada, USA und EG

Aufgaben

Das Programm dient der Förderung von Forschungsvorhaben, Wissenschaftleraustausch und wissenschaftlichen Veranstaltungen in der Grundlagenforschung auf den Gebieten der Molekularbiologie und der Neurobiologie.

Es wurde auf Initiative der japanischen Regierung im Herbst 1989 von den Teilnehmern des Weltwirtschaftsgipfels beschlossen. Für eine erste, dreijährige Phase wurde ein Kleines Sekretariat eingerichtet. Die Mitglieder unterstützen das Programm durch freiwillige Finanz- oder Sachbeiträge.

5. Innerdeutsche und bilaterale internationale Zusammenarbeit

5.1 Innerdeutsche Zusammenarbeit

Die Chance zur Wiederherstellung der deutschen Einheit — eröffnet durch den Reformprozeß in Osteuropa — ist das beherrschende politische Ereignis des Berichtszeitraumes. Die Bundesregierung strebt eine organische Entwicklung beim Zusammenwachsen der deutschen Staaten an und hat zur Vorbereitung der notwendigen Schritte einen Kabinettausschuß „Deutsche Einheit" eingesetzt. Zum Redaktionsschluß (und vor dem Wahltermin in der DDR) ist die weitere Entwicklung noch völlig offen. Ausgehend von der konstruktiven Rolle des Abkommens zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der DDR über die Zusammenarbeit auf den Gebieten der Wissenschaft und Technik treten beide Seiten dafür ein, die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit als ein wesentliches Element der Entwicklung zur deutschen Einheit fortzuentwickeln.

Auch im Bereich von Forschung und Technologie bewegen sich die Dinge in der DDR sehr schnell, ganz abgesehen davon, daß sie von den politischen und wirtschaftlichen Änderungen in der DDR beeinflußt werden. In Abstimmung mit der Regierung der DDR hält es die Bundesregierung, unabhängig von den anstehenden politischen Rahmenentscheidungen für wichtig, das Zusammenrücken und die Kooperation zwischen Wissenschaftlern und Einrichtungen in beiden Staaten zu ermutigen und zu unterstützen. Fachliche Schwerpunkte bilden Ökologie, Energie, Transport und Verkehr, Kommunikationstechnik, Medizin und Gesundheit, Fertigungstechnik, Werkstoffe.

Hierzu werden:

- der Austausch von Wissenschaftlern, Experten und wissenschaftlichen Nachwuchskräften durch kurz- und langfristige Arbeitsaufenthalte verstärkt gefördert
- der Stärkung der Innovationskraft im mittelständischen Bereich sowie der gerätetechnischen Ausstattung der an der Zusammenarbeit beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen besonderes Augenmerk gewidmet
- engere fachliche Kontakte der Ministerien beider Seiten aufgebaut
- die wechselseitige Beteiligung an Projekten der EG und EUREKA bzw. des RGW geprüft.

Die Großforschungseinrichtungen, die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft sowie die Deutsche Forschungsgemeinschaft tragen im Rahmen ihrer Aktivitäten und z. T. mit eigenen Programmen zu diesem Prozeß bei.

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 zahlreiche gemeinsame Vorhaben vereinbart wurden, werden regelmäßige Konsultationen geführt, so etwa mit Frankreich, Großbritannien und Spanien in relativ dichter Folge. Mit anderen westeuropäischen Ländern bestehen 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.

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 (Fusion, Schneller Brüter und Techniken regenerativer Energiequellen)
- 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 tri- oder 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 europäische 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 Industrieländern stehen dabei die USA an erster Stelle. Schwerpunkte gemeinsamer Programme und Projekte sind 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).

Z. Z. laufen Bemühungen, die hinter den Möglichkeiten beider Seiten zurückgebliebene Zusammenarbeit in den Bereichen Umwelttechnologie und Ökologie zu intensivieren.

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.

Seit der Unterzeichnung des Kooperationsabkommens mit Kanada im Jahre 1971 hat sich die Zusammenarbeit beständig entwickelt. Sie erstreckt sich heute über die traditionellen Bereiche wie Land- und Forstwirtschaft hinaus auf Themen wie Hochenergiephysik, Weltraumforschung und Informationstechnologie. Z. Z. ist die Kooperation im Umweltbereich am umfangreichsten. Besonders erfolgreiche Projekte

befassen sich mit der gemeinsamen Entwicklung von Umweltmeßmethoden bis hin zu deren Vermarktung.

Im Energiesektor geht es insbesondere um die Verbesserung von Kohleverflüssigungsprozessen und die Ölgewinnung aus Bitumen- bzw. Teersänden, die in Kanada reichlich vorhanden sind. Die gemeinschaftlichen Arbeiten sind teilweise soweit gediehen, daß über eine industrielle Kooperation verhandelt wird.

Die Zusammenarbeit in den industriepolitisch besonders wichtigen Sektoren Biotechnologie, Materialwissenschaft und Informationstechnik soll ausgebaut werden.

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 Hochenergiephysik 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 5. deutsch-japanische Forum Informationstechnik im November 1988 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.

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 Zusammenarbeit mit osteuropäischen Staaten

Nachdem bereits in den letzten Jahren ein verstärktes Interesse der osteuropäischen Länder an der wissenschaftlich-technischen Kooperation mit der Bundesrepublik Deutschland sichtbar wurde, begrüßt und unterstützt die Bundesregierung nunmehr nachdrücklich die mit dem Reformprozeß in Osteuropa möglich gewordene neue Dimension der Zusammenarbeit.

Seit 1986 sind in rascher Folge Abkommen über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit der UdSSR (1986), der DDR (1987), Ungarn (1987), Bulgarien (1988) und Polen (1989) abgeschlossen worden. Zusammen mit Rumänien und der sich in der Verhandlung befindenden Vereinbarung mit der Tschechoslowakei bietet dieses Vertragsnetz eine gute Basis für den Ausbau der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit im Zuge der Öffnungsbewegungen und der sich abzeichnenden gesamteuropäischen Kooperation.

Für diesen Ausbau der wissenschaftlich-technischen Kooperation mit unseren östlichen Nachbarn 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 damit möglichen Beiträge zum Aufbau gut nachbarlicher Beziehungen zu leistungsfähigen und marktwirtschaftlich orientierten Volkswirtschaften.

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 (Hochschulen, 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 China, Indien, Indonesien, Israel und Korea, 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 naturbelassener 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.

Teil V

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 wieder. 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 die Vielseitigkeit des deutschen Fördersystems:

- 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 V beschriebenen Organisationen und Forschungseinrichtungen zeigt sich das durch Artikel 91b Grundgesetz ermöglichte kontinuierliche und vertrauensvolle Zusammenwirken von Bund und Ländern in der Forschungsförderung. In den Bereich der daraufhin 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. eigens aufgelisteten Einrichtungen der Information und Dokumentation verdeutlichen die zunehmende Funktion dieser Art 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: 53 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 (1988: 42,0 % 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 (1988: 29,4 % der DFG-Mittel)

  Sonderforschungsbereiche sind langfristig angelegte örtliche Forschungsschwerpunkte einer oder mehrerer Hochschulen, oftmals in Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

- Schwerpunktverfahren (1988: 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 (1988: 2,5 % 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 (1988: 1,8 % 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 (1988: 1,8 % 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.

- Postdoktorandenprogramm (1988: 1,3 % der DFG-Mittel)

  Im Postdoktorandenprogramm, das seit 1985 besteht, werden promovierte junge Wissenschaftler/innen gefördert, die sich durch die Qualität ihrer Promotion als besonders befähigt ausgewiesen haben. Sie sollen für eine begrenzte Zeit in der Grundlagenforschung mitarbeiten und sich damit auch für eine künftige Tätigkeit außerhalb der Hochschulen weiterqualifizieren.

- Gerhard Hess-Programm (1988: 0,04 % der DFG-Mittel)

  Das 1987 eingerichtete Gerhard Hess-Programm soll dem hervorragend qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs die Möglichkeit eröffnen, in einer Hochschule oder einem Forschungsinstitut seine Forschung auf der Grundlage einer mittelfristig gesicherten Förderungszusage zu planen sowie bei flexiblem Mitteleinsatz eine eigene Arbeitsgruppe aufzubauen.

- Förderung von Bibliotheken, Finanzierung von 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 Finanz-

planung (Perspektiven der Forschung und ihrer Förderung). 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 1987 bis 1989

	Ist				Soll	
	1987		1988		1989	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Ist(Soll)-Einnahmen Herkunft der Mittel						
Bund	644,6	60,0	680,2	60,6	727,2	61,2
darunter:						
— für die Sonderforschungsbereiche	234,1	21,8	248,3	22,1	256,5	21,6
— für das Heisenberg-Programm	6,7	0,6	5,8	0,6	7,0	0,6
— für das Leibniz-Programm	9,8	0,9	13,5	1,2	18,0	1,5
Länder	420,5	39,2	435,3	38,7	451,4	38,1
darunter:						
— für die Sonderforschungsbereiche	78,0	7,3	82,8	7,3	85,5	7,2
— für das Heisenberg-Programm	6,7	0,6	5,8	0,5	7,0	0,6
— für das Leibniz-Programm	3,3	0,3	4,5	0,4	6,0	0,5
Stiftungen	4,8	0,5	4,7	0,4	5,7	0,5
Eigene Einnahmen	2,3	0,3	2,8	0,3	2,8	0,2
insgesamt	1 072,7	100,0	1 123,0	100,0	1 188,1	100,0

Quelle: DFG

Bewilligungen der DFG in Mio DM in den Jahren 1986 bis 1988

Bewilligungen[1]	1986		1987		1988	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Allgemeine Forschungsförderung[2]	728,6	67,6	750,0	67,1	750,3	65,7
Normalverfahren[3]	475,4	44,1	443,4	39,7	479,9	42,0
Forschergruppen	17,7	1,7	22,8	2,0	28,3	2,5
Schwerpunktverfahren	181,4	16,8	205,2	18,4	192,6	16,9
Wissenschaftliches Bibliothekswesen[4]	21,6	2,0	19,5	1,7	20,2	1,8
Pflege der wissenschaftlichen Beziehungen zum Ausland	20,7	1,9	20,9	1,9	21,6	1,9
Hilfseinrichtungen der Forschung	6,7	0,6	31,2	2,8	0,4	0,04
Sonstiges	5,1	0,5	7,0	0,6	7,3	0,6
Sonderforschungsbereiche	315,2	29,2	324,8	29,1	335,6	29,4
Heisenberg-Programm	14,6	1,4	15,6	1,4	20,7	1,8
Postdoktoranden-Programm	13,2	1,2	12,1	1,1	14,5	1,3
Leibniz-Programm	6,5	0,6	14,6	1,3	20,5	1,8
Gerhard Hess-Programm	—	—	—	—	0,5	0,04
Insgesamt	1 078,1	100,0	1 117,1	100,0	1 142,1	100,0

[1] Bewilligungen in dem entsprechenden Jahr einschließlich Voraus- und Weiterbewilligungen für nachfolgende Jahre — ohne Berücksichtigung von zusätzlichen Bewilligungen und Löschungen.
[2] Einschließlich Sondermittel, ohne Postdoktoranden-Programm und Gerhard Hess-Programm.
[3] Ohne Forschergruppen.
[4] Ausgaben.

Quelle: DFG

Verteilung der Bewilligungen[1]) der DFG nach Wissenschaftsbereichen und Fachgebieten 1986 bis 1988 in Mio DM

Wissenschaftsbereich/Fachgebiet	1986		1987		1988	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Geistes- und Sozialwissenschaften						
Gesellschaftswissenschaften	54,4	5,5	54,7	5,3	51,3	4,9
Geschichts- und Kunstwissenschaften	48,3	4,8	36,8	3,5	48,4	4,7
Sprach- und Literaturwissenschaften	28,1	2,8	26,4	2,6	29,7	2,9
Theologie, Philosophie, Psychologie, Pädagogik	26,8	2,7	26,4	2,6	28,4	2,7
zusammen	157,6	15,8	144,3	14,0	157,8	15,2
Biologie/Medizin						
Medizin	179,0	17,9	166,3	16,1	180,1	17,3
Biologie	149,4	15,0	156,0	15,1	142,5	13,7
Veterinärmedizin	4,1	0,4	16,8	1,6	3,3	0,3
Agrar- und Forstwissenschaften	28,9	2,9	26,1	2,6	27,5	2,7
zusammen	361,4	36,2	365,2	35,4	353,4	34,0
Naturwissenschaften						
Mathematik	12,4	1,2	12,0	1,2	15,5	1,5
Physik	73,2	7,4	94,4	9,1	95,8	9,2
Chemie	66,0	6,6	69,7	6,8	74,4	7,2
Geowissenschaften (feste Erde), Meeres- und Wasserforschung, Atmosphärische Wissenschaften	96,1	9,6	112,1	10,9	98,2	9,4
zusammen	247,7	24,8	288,2	28,0	283,9	27,3
Ingenieurwissenschaften						
Allgemeine Ingenieurwissenschaften und Maschinenwesen	151,9	15,2	150,4	14,6	154,9	14,9
Architektur, Städtebau, Bauingenieurwesen	20,1	2,0	16,4	1,6	21,6	2,0
Bergbau und Hüttenwesen	17,3	1,7	15,0	1,5	18,5	1,8
Elektrotechnik, Informatik	42,7	4,3	51,1	4,9	49,9	4,8
zusammen	232,0	23,2	232,9	22,6	244,9	23,5
Insgesamt[2])	998,7	100,0	1 030,6	100,0	1 040,0	100,0

[1]) Bewilligungen in dem betreffenden Jahr einschließlich Mehrjahresbewilligungen für nachfolgende Jahre — ohne Berücksichtigung von zusätzlichen Bewilligungen und Löschungen.

[2]) 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 1986 einschließlich Rechenanlagen. — Ohne Stipendien der Postdoktoranden- und Heisenberg-Programme.

Quelle: DFG

Förderung der Sonderforschungsbereiche[1]) nach Bundesländern und Hochschulen

Bundesland	Universität	1988 bewilligt				1968—1988, seit Beginn der Förderung insgesamt bewilligt	
		Anzahl	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Baden-Württemberg	Freiburg	6	*3,8*	13,45	*4,0*	154,79	*3,4*
	Heidelberg	6	*3,8*	13,22	*3,9*	161,79	*3,6*
	Hohenheim	2	*1,3*	4,51	*1,3*	38,26	*0,8*
	Karlsruhe	7	*4,5*	17,99	*5,4*	168,76	*3,7*
	Konstanz	5	*3,2*	9,50	*2,8*	106,39	*2,4*
	Mannheim		—	—	—	37,28	*0,8*
	Stuttgart	4	*2,6*	8,43	*2,5*	200,42	*4,4*
	Tübingen	5	*3,2*	9,07	*2,7*	138,69	*3,1*
	Ulm	3	*1,9*	4,97	*1,5*	89,25	*2,0*
	zusammen	38	*24,3*	81,14	*24,1*	1095,63	*24,2*
Bayern	Bayreuth	3	*1,9*	6,24	*1,9*	29,76	*0,7*
	Erlangen-Nürnberg	2	*1,3*	5,84	*1,7*	47,57	*1,1*
	München (Uni)	7	*4,5*	14,84	*4,4*	187,20	*4,1*
	München (TU)	6	*3,8*	11,43	*3,4*	208,65	*4,6*
	Regensburg	3	*1,9*	5,58	*1,7*	30,93	*0,7*
	Würzburg	4	*2,6*	10,63	*3,2*	92,20	*2,0*
	zusammen	25	*16,0*	54,56	*16,3*	596,31	*13,2*
Berlin	Freie Universität	4	*2,6*	8,89	*2,6*	136,18	*3,0*
	Techn. Universität	6	*3,8*	17,67	*5,3*	133,06	*2,9*
	zusammen	10	*6,4*	26,56	*7,9*	269,24	*5,9*
Bremen	Bremen	1	*0,7*	0,60	*0,2*	0,60	*0,1*
Hamburg	Hamburg	3	*1,9*	7,08	*2,1*	209,76	*4,6*
	Hamburg-Harburg	1	*0,7*	1,32	*0,4*	3,22	*0,1*
	zusammen	4	*2,6*	8,40	*2,5*	212,98	*4,7*
Hessen	Darmstadt	2	*1,3*	2,80	*0,8*	30,42	*0,7*
	Frankfurt	6	*3,8*	15,43	*4,6*	128,37	*2,8*
	Gießen	1	*0,6*	3,37	*1,0*	73,77	*1,6*
	Marburg	4	*2,6*	5,98	*1,8*	91,54	*2,0*
	zusammen	13	*8,3*	27,58	*8,2*	324,10	*7,1*
Niedersachsen	Braunschweig	3	*1,9*	6,80	*2,0*	94,62	*2,1*
	Clausthal-Zellerfeld	2	*1,3*	4,14	*1,2*	20,57	*0,5*
	Göttingen	6	*3,8*	10,94	*3,3*	185,26	*4,1*
	Hannover (TiHo)	1	*0,7*	1,42	*0,4*	57,28	*1,3*
	Hannover (TU)	8	*5,1*	14,05	*4,2*	232,39	*5,1*
	Osnabrück	2	*1,3*	5,27	*1,6*	14,28	*0,3*
	zusammen	22	*14,1*	42,62	*12,7*	604,40	*13,4*
Nordrhein-Westfalen	Aachen	6	*3,8*	14,69	*4,4*	301,66	*6,7*
	Bielefeld	4	*2,6*	8,29	*2,5*	32,26	*0,7*
	Bochum	2	*1,3*	4,50	*1,3*	102,67	*2,3*
	Bonn	3	*1,9*	3,87	*1,2*	129,37	*2,9*
	Dortmund	1	*0,6*	2,43	*0,7*	19,11	*0,4*
	Düsseldorf	3	*1,9*	4,82	*1,4*	78,24	*1,7*
	Duisburg	3	*1,9*	7,39	*2,2*	26,60	*0,6*
	Essen	3	*1,9*	4,67	*1,4*	29,00	*0,6*
	Köln	3	*1,9*	7,31	*2,2*	129,73	*2,9*
	Münster	2	*1,3*	3,70	*1,1*	117,14	*2,6*
	Siegen	1	*0,7*	1,36	*0,4*	3,79	*0,1*
	Wuppertal	1	*0,7*	1,05	*0,3*	11,41	*0,3*
	zusammen	32	*20,5*	64,08	*19,1*	980,98	*21,8*
Rheinland-Pfalz	Kaiserslautern	1	*0,7*	2,96	*0,9*	27,41	*0,6*
	Mainz	4	*2,6*	14,84	*4,4*	150,09	*3,3*
	Trier	1	*0,6*	1,04	*0,3*	1,51	*0,1*
	zusammen	6	*3,9*	18,84	*5,6*	179,01	*4,0*
Saarland	Saarbrücken	3	*1,9*	6,28	*1,9*	114,98	*2,5*
Schleswig-Holstein	Kiel	2	*1,3*	4,99	*1,5*	140,43	*3,1*
	Insgesamt[2])	156	*100,0*	335,65	*100,0*	4 518,66	*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 (1988: 1 050 000 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
  - O 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 1987	Ist 1988	Soll 1989
Laufende Ausgaben ..	53,1	57,4	55,6
darunter:			
Personalausgaben ..	(4,0)	(4,4)	(4,2)
Investitionen	19,2	5,4	1,4
insgesamt ...	72,3	62,8	57,0

Personal	1987	1988	1989
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 Fachhochschu-

len 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, Neu-Delhi, Rio de Janeiro, Nairobi, Tokio und San José (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		1989
	1987	1988	
Gesamtausgaben	181,5	198,2	219,6
darunter: Verwaltungsausgaben	(20,8)	(22,6)	(27,1)
geförderte Personen ..	27 200	31 300	
Mitarbeiter des DAAD	247 im Inland 60 im Ausland und im Büro Berlin		

Quelle: DAAD

2.4 Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Brucker Holt 56-60, 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 und biowissenschaftliche Forschung
- Geisteswissenschaften
- Struktur und Organisation der Wissenschaft
- 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. rd. 5 100) sind Einzelpersonen, Unternehmen und Verbände.

Der Stifterverband erhält seine Mittel aus folgenden Quellen:

- Zuwendungen für das Förderungsprogramm des Stifterverbandes (1988: 29,8 Mio DM)
- Zuwendungen mit Zweckempfehlung für Förderungsinitiativen von Mitgliedern (1988: 11,5 Mio DM)
- Ausschüttung treuhänderischer Stiftungen und Stiftungsfonds (1988: 139 Stiftungen und Stiftungsfonds mit einem Gesamtvermögen von 705 Mio DM; Ausschüttungen 1988: 59,2 Mio DM).

Fördermittel und Verwaltungsausgaben von 1986 bis 1988

(in Mio DM)

	1986	1987	1988
Förderungsmittel	74,2	107	100,4
darunter: Verwaltungsausgaben	2,9	2,6	3,1

Quelle: Stifterverband

2.5 Volkswagen-Stiftung, 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 (1988: 18 Schwerpunkte mit geistes- und gesellschaftswissenschaftlicher, natur-, ingenieur- und biowissenschaftlicher Themenstellung, z. T. auch fachoffen) oder auch teilweise Einzelprojekte außerhalb der Schwerpunkte.

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 (1988: 95 Mitarbeiter) durch den vom Kuratorium bestellten Generalsekretär.

Stiftungskapital rd. 1,8 Mrd DM. Förderungsmittel (1987: 167,8 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 1985—1987

	1985	1986	1987
Bewilligungen	137,0	156,6	167,8
darunter: Vorab Niedersachsen	(31,5)	(56,9)	(57,8)
Auszahlungen [1]	99,2	112,5	119,2
Verwaltungskosten	7,4	10,5	9,5
Anzahl der Mitarbeiter	94	95	95

[1] auch aus den Bewilligungen früherer Jahre
Quelle: Volkswagen-Stiftung

Bewilligungen der Volkswagen-Stiftung nach Wissenschaftsbereichen und Empfängergruppen 1985 bis 1987 [2]

Bewilligte Mittel nach Wissenschaftsbereichen

	1985		1986		1987	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Geistes- und Gesellschaftswissenschaften	48,8	*45,4*	40,9	*41,3*	41,8	*38,1*
Naturwissenschaften und Medizin	28,0	*26,1*	24,4	*24,7*	35,9	*32,8*
Ingenieur- und Angewandte Wissenschaften	30,6	*38,5*	24,7	*24,9*	22,8	*20,9*
Begegnungszentren	—	—	9,0	*9,1*	9,0	*8,2*
Insgesamt	107,4	*100,0*	99,0	*100,0*	109,5	*100,0*

Bewilligte Mittel nach Empfängergruppen

	1985		1986		1987	
	Mio DM	%	Mio DM	%	Mio DM	%
Wissenschaftliche Hochschulen	74,0	*68,9*	57,0	*57,6*	66,5	*60,7*
Andere wissenschaftliche Einrichtungen	16,2	*15,1*	28,2	*28,4*	31,6	*28,8*
Ausländische wissenschaftliche Einrichtungen	17,2	*16,0*	13,8	*14,0*	11,5	*10,5*
Insgesamt	107,4	*100,0*	99,0	*100,0*	109,6	*100,0*

[2] (Ohne Vorab Niedersachsen), einschließlich Freigaben aus Programmbewilligungen, auch früherer Jahre
Quelle: Volkswagen-Stiftung

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.

Gefördert werden Projekte der anwendungsorientierten Grundlagenforschung aus nahezu allen Bereichen der Wirtschaft, die an den FuE-Bedürfnissen der kleinen und mittleren Unternehmen ausgerichtet sind. Die Themen der Forschungsprojekte sind in der Regel branchenspezifisch orientiert. In letzter Zeit hat sich jedoch ein starker Bedarf an branchenübergreifenden Projekten manifestiert. Diesem Bedarf trägt die AIF Rechnung dadurch, daß jetzt auch Querschnittsvorhaben — zunächst in den Bereichen Qualitätssicherung und Umweltschutz — durchgeführt werden. 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 auf nationaler und internationaler Ebene 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. 96 industrielle Forschungsvereinigungen aus 34 Industriesparten an. Diese Forschungsvereinigungen unterhalten 64 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. Der Bewilligungsausschuß der AIF, dem Wissenschaftler, Vertreter des BMWi, der Länder und der Wirtschaft angehören, entscheidet auf der Grundlage der Ergebnisse der Begutachtung darüber, welche Vorhaben der Gemeinschaftsforschung dem BMWi zur Förderung empfohlen werden.

Ausgaben für Gemeinschaftsforschung	Ist		Soll
in Mio DM	1987	1988	1989
Zuwendungen des BMWi	101,8	102,0	109,0

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 1989 betragen diese BMFT-Projektzuwendungen, die nur zu einem geringen Teil der industriellen Gemeinschaftsforschung zuzurechnen sind, schätzungsweise 30 Mio DM.

Personal in AIF-Instituten	1986	1987	1988
Wissenschaftliches Personal	1 056	1 109	1 603
Technisches Personal[1])	2 899	2 971	2 100
Verwaltungspersonal[1])	—	—	1 166
insgesamt ...	3 955	4 080	4 869

[1]) Trennung ab 1988

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 z. Z. rd. 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 1987	Ist 1988	Soll 1989[2])
Laufende Ausgaben ..	856,0	889,3	901,4
darunter:			
Personalausgaben ..	(508,1)	(530,0)	(543,5)
Investitionen	184,4	194,5	177,6
darunter:			
Bautenmaßnahmen .	(83,0)	(73,9)	(59,6)
insgesamt ...	1 040,4	1 083,8	1 079,0

Personal	1987	1988	Ist 30. Juni 1989
Forscher	1 826	1 842	1 815
Techniker	2 647	2 655	2 597
Übrige	2 546	2 547	2 495
insgesamt ...	7 019	7 044	6 907

[1]) Gesamthaushalt der MPG ohne Ausgaben des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik, einschließlich der Projektförderung und der Zuschüsse an die selbständigen MPI für Eisenforschung und MPI für Kohlenforschung

[2]) Die Mittel zur Projektförderung sind entsprechend dem Bewilligungsstand Haushaltsplanung 1989 berücksichtigt.

Quelle: BMFT

Förderung der Forschungsbereiche in der Max-Planck-Gesellschaft auf der Grundlage des Haushaltsplans 1989 unter Einbeziehung der Projektförderung

Forschungsbereich	Ausgaben TDM	Ausgaben in %	Wissenschaftliches Personal Stellen	Wissenschaftliches Personal in %
Chemie	132 231,0	*12,3*	233	*12,6*
Physik	247 313,0	*22,9*	413	*22,2*
Astronomie und Astrophysik	122 974,5	*11,4*	240	*12,9*
Atmosphärische Wissenschaften, Geowissenschaften	52 319,4	*4,8*	96	*5,2*
Mathematik	4 602,6	*0,4*	4	*0,2*
Informatik	7 408,0	*0,7*	8	*0,4*
Biologisch orientierte Forschung	300 612,2	*27,9*	473	*25,5*
Medizinisch orientierte Forschung	128 877,6	*11,9*	154	*8,3*
Rechtswissenschaften	38 345,7	*3,6*	116	*6,3*
Geschichtswissenschaften	11 237,8	*1,0*	30	*1,6*
Gesellschaftswissenschaften	33 107,7	*3,1*	90	*4,8*
insgesamt ...	1 079 029,5	*100,0*	1 857	*100,0*

Quelle: BMFT

Übersicht über die Institute, Forschungsstellen und Klinischen Forschungsgruppen der Max-Planck-Gesellschaft nach Bundesländern

Baden-Württemberg

Max-Planck-Institut für Astronomie
Königstuhl 17
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

Arbeitsgruppe Afheldt in der Max-Planck-Gesellschaft
Bahnhofplatz 4
8130 Starnberg

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
Boltzmannstraße 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
Ludwig-Prandtl-Straße 10
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
Von-der-Tann-Straße 3—5
8138 Andechs

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

Max-Planck-Gesellschaft, Klinische Arbeitsgruppen für Rheumatologie am Institut für Klinische Immunologie und Rheumatologie der Universität Erlangen-Nürnberg
Schwabachanlage 10
8520 Erlangen

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

Projektgruppe für Kognitive Anthropologie
Frauenstraße 6
1000 Berlin 45

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
Gebäude 25b, c/o DESY
Notkestraße 85
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
Feodor-Lynen-Straße 7
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 Arbeitsgruppe Biologische Regulation der Wirt-Tumor-Interaktion
an der Medizinischen Klinik der Universität Göttingen
Goßlerstraße 10d
3400 Göttingen

Nordrhein-Westfalen

Max-Delbrück-Laboratorium
in der Max-Planck-Gesellschaft
Carl-von-Linné-Weg 10
5000 Köln 30

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
4330 Mülheim/Ruhr 1

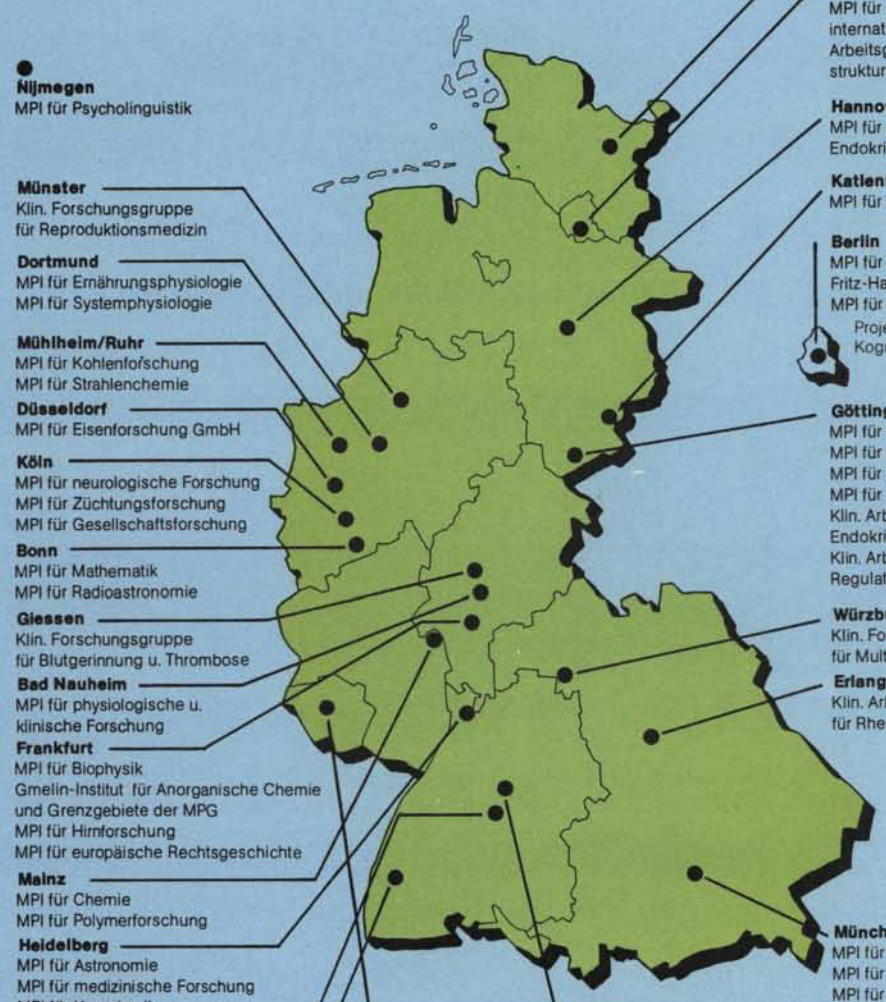
Max-Planck-Institut für Mathematik
Gottfried-Claren-Straße 26
5300 Bonn 3

Max-Planck-Institut für neurologische Forschung
Ostmerheimer Straße 200
5000 Köln 91

Max-Planck-Institut für Radioastronomie
Auf dem Hügel 69
5300 Bonn 1

Schaubild V/1

Standorte der Max-Planck-Institute



Plön
MPI für Limnologie

Hamburg
MPI für Meteorologie
MPI für ausländisches und internationales Privatrecht
Arbeitsgruppen für strukturelle Molekularbiologie

Hannover
MPI für experimentelle Endokrinologie

Katlenburg-Lindau
MPI für Aeronomie

Berlin
MPI für Bildungsforschung
Fritz-Haber-Institut
MPI für molekulare Genetik
Projektgruppe für Kognitive Anthropologie

Göttingen
MPI für biophysikalische Chemie
MPI für Geschichte
MPI für experimentelle Medizin
MPI für Strömungsforschung
Klin. Arbeitsgruppe Gastrointestinale Endokrinologie
Klin. Arbeitsgruppe Biologische Regulation der Wirt-Tumor-Interaktion

Würzburg
Klin. Forschungsgruppe für Multiple Sklerose

Erlangen/Nürnberg
Klin. Arbeitsgruppen für Rheumatologie

München
MPI für Biochemie
MPI für psychologische Forschung
MPI für ausländisches und internationales Patent-, Urheber- u.Wettbewerbsrecht
MPI für Physik und Astrophysik
MPI für Plasmaphysik
MPI für Psychiatrie
MPI für Quantenoptik
MPI für ausländisches u. Internationales Sozialrecht
MPI für Verhaltensphysiologie
Forschungsstelle Gottstein
Arbeitsgruppe Afheldt
Forschungsstelle für Humanethologie

Stuttgart
MPI für Festkörperforschung
MPI für Metallforschung

Grenoble
Hochfeld-Magnetlabor Grenoble (C.N.R.S.)
(Außenstelle des MPI für Festkörperforschung)

Rom
Bibliotheca Hertziana

Saarbrücken
MPI für Informatik
(in Gründung)

Nijmegen
MPI für Psycholinguistik

Münster
Klin. Forschungsgruppe für Reproduktionsmedizin

Dortmund
MPI für Ernährungsphysiologie
MPI für Systemphysiologie

Mühlheim/Ruhr
MPI für Kohlenforschung
MPI für Strahlenchemie

Düsseldorf
MPI für Eisenforschung GmbH

Köln
MPI für neurologische Forschung
MPI für Züchtungsforschung
MPI für Gesellschaftsforschung

Bonn
MPI für Mathematik
MPI für Radioastronomie

Giessen
Klin. Forschungsgruppe für Blutgerinnung u. Thrombose

Bad Nauheim
MPI für physiologische u. klinische Forschung

Frankfurt
MPI für Biophysik
Gmelin-Institut für Anorganische Chemie und Grenzgebiete der MPG
MPI für Hirnforschung
MPI für europäische Rechtsgeschichte

Mainz
MPI für Chemie
MPI für Polymerforschung

Heidelberg
MPI für Astronomie
MPI für medizinische Forschung
MPI für Kernphysik
MPI für ausländisches öffentliches Recht u. Völkerrecht
MPI für Zellbiologie

Tübingen
MPI für Biologie
Friedrich-Miescher-Laboratorium
MPI für biologische Kybernetik
MPI für Entwicklungsbiologie

Freiburg
MPI für Immunbiologie
MPI für ausländisches u. internationales Strafrecht

Quelle: MPG

BMFT
Faktenbericht 1990

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

Rheinland-Pfalz

Max-Planck-Institut für Chemie
(Otto-Hahn-Institut)
Saarstraße 23
Postfach 30 60
6500 Mainz

Max-Planck-Institut für Polymerforschung
Ackermannweg 10
Postfach 31 48
6500 Mainz

Saarland

Max-Planck-Institut für Informatik
6600 Saarbrücken
(In Gründung)

Schleswig-Holstein

Max-Planck-Institut für Limnologie
August-Thienemann-Straße 2
Postfach 1 65
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:
70 % eigene Erträge, 30 % erfolgsabhängige institutionelle Förderung — davon 90 % Bund/BMFT und 10 % sieben Länder

b) sechs verteidigungsbezogene Forschungsinstitute:
100 % Förderung durch den Bund/BMVg (institutionelle Förderung und Projektfinanzierung)

c) zwei Dienstleistungseinrichtungen:
20 % eigene Erträge, 80 % institutionelle Förderung — davon 90 % durch Bund/BMFT und 10 % sieben Länder

Aufgaben

— *Vertragsforschung*

- ○ Auftragsforschung für Wirtschaft
- ○ Projektforschung für staatliche Stellen
- ○ Verbundprojektforschung für Wirtschaftsunternehmen und staatliche Institutionen
- ○ FuE-Vorhaben für kleinere und mittlere Unternehmen
- ○ Eigenforschungsvorhaben (durch institutionelle Förderung) zur Erhaltung der wissenschaftlichen Qualität, Sicherung der Marktchancen und Erschließung neuer Forschungsbereiche

— *Verteidigungsforschung*

- ○ Ressortforschung für den BMVg (Grund- und Projektfinanzierung zu 100 % durch 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 wird von der Mitgliederversammlung gewählt und beschließt die Grundzüge der Forschungspolitik, die Forschungs- und Ausbauplanung und entscheidet über die Errichtung bzw. Auflösung oder fachliche Zusammenfassung der Institute. Der Wissenschaftlich-Technische Rat berät und unterstützt die übrigen Organe der Gesellschaft in wissenschaftlich-technischen Fragen von grundsätzlicher Bedeutung. Träger der Forschungsarbeit der FhG sind die Institute. Den Leitern der Institute und den Organen der Gesellschaft stehen die Institutskuratorien, die vom Vorstand berufen werden, beratend zur Seite.

Fachbereiche der Fraunhofer-Gesellschaft

Fachbereich	Mitarbeiter 1989	Aufwand 1989 (in Mio DM) ohne Ausbau
Mikroelektronik	509	73
Informationstechnik	389	56
Produktions-automatisierung	566	81
Fertigungstechnologien	291	42
Werkstoffe und Bauteile	529	76
Verfahrenstechnik	371	53
Energie- und Bautechnik	267	38
Umwelt und Gesundheit	421	60
Technisch-wirtschaftliche Studien / Fachinformation	217	31
Insgesamt	3 560	510

Erlöse aus FuE in Mio DM [1])	Ist [2])		Soll [3]) 1989
	1987	1988	
	321	367	295

Ausgaben in Mio DM	Ist [2])		Soll [3]) 1989
	1987	1988	
Laufende Ausgaben	392	457	409
darunter: Personalausgaben	(251)	(282)	(281)
Investitionen	191	168	151
darunter: Bauten	(93)	(55)	(50)
insgesamt	583	625	560

Personal [4])	1987	1988	1989
Forscher	1 316	1 484	1 602
Techniker	697	752	816
Übrige	1 288	1 333	1 354
insgesamt	3 301	3 569	3 772

[1]) Vertragsforschungseinnahmen der FhG von Bund, Ländern, Industrie, Wirtschaftsverbänden, Einrichtungen der Forschungsförderung, Sonstigen
[2]) Die Ist-Werte waren erheblich höher als das Soll des jeweiligen Wirtschaftsplans
[3]) Soll lt. Wirtschaftsplan
[4]) Ohne Hilfspersonal (Aushilfskräfte, studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte, Praktikanten)

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 Chemische Technologie (ICT)
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
7507 Pfinztal-Berghausen

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Fraunhofer-Institut für Information- und Datenverarbeitung (ITTB)
Fraunhoferstraße 1
7500 Karlsruhe 1

Informationszentrum Raum und Bau der Fraunhofer-Gesellschaft (IRB)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

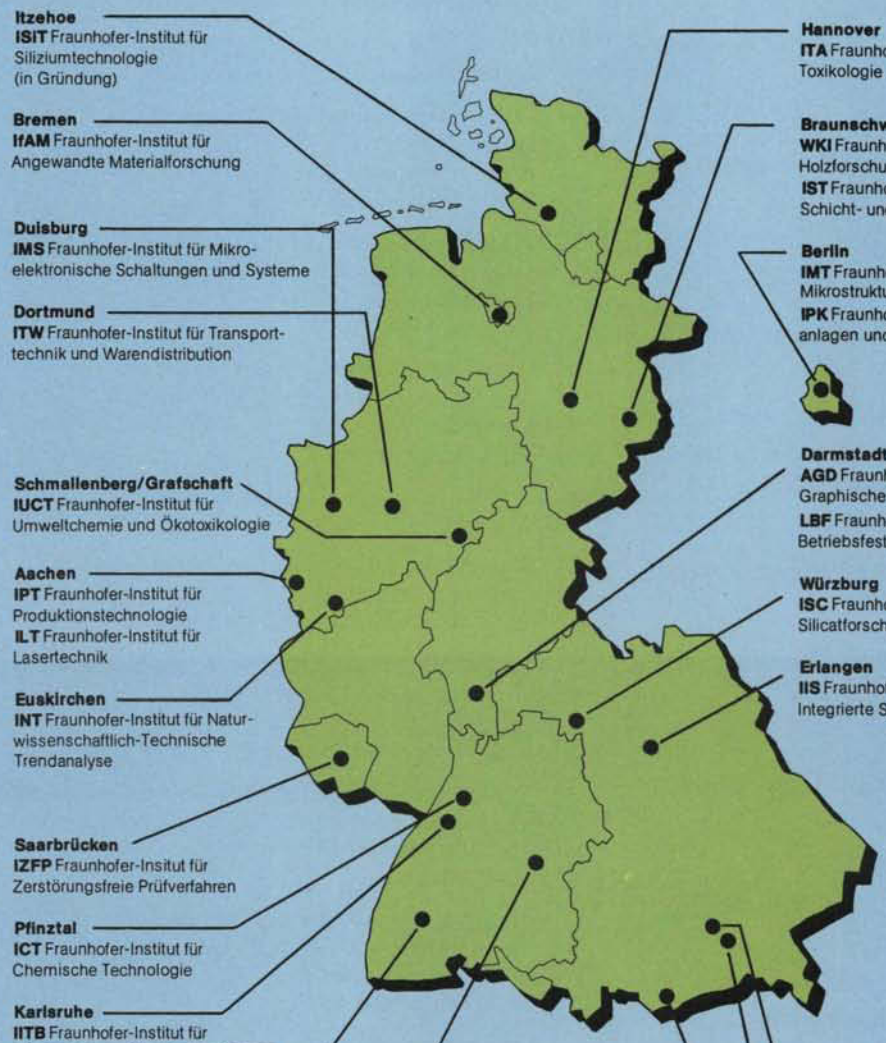
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Fraunhofer-Institut für Physikalische Meßtechnik (IPM)
Heidenhofstraße 8
7800 Freiburg

Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik (IWM)
Wöhlerstraße 11
7800 Freiburg

Schaubild V/2

Standorte der Fraunhofer-Gesellschaft



Itzehoe
ISiT Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (in Gründung)

Bremen
IfAM Fraunhofer-Institut für Angewandte Materialforschung

Duisburg
IMS Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme

Dortmund
ITW Fraunhofer-Institut für Transporttechnik und Warendistribution

Schmallenberg/Grafschaft
IUCT Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie

Aachen
IPT Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie
ILT Fraunhofer-Institut für Lasertechnik

Euskirchen
INT Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalyse

Saarbrücken
IZFP Fraunhofer-Insitut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren

Pfinztal
ICT Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie

Karlsruhe
IITB Fraunhofer-Institut für Information- und Datenverarbeitung
ISI Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung

Freiburg
IAF Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik
ISE Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
IWM Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik
IPM Fraunhofer-Institut für Physikalische Meßtechnik
EMI Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik „Ernst-Mach-Institut"

Stuttgart
IPA Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung
IAO Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
IGB Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik
IRB Informationszentrum Raum und Bau der Fraunhofer-Gesellschaft
IBP Fraunhofer-Institut für Bauphysik
TEG Technologie-Entwicklungsgruppe Stuttgart

Hannover
ITA Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Aerosolforschung

Braunschweig
WKI Fraunhofer-Institut für Holzforschung „Wilhelm-Klauditz-Institut"
IST Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik

Berlin
IMT Fraunhofer-Institut für Mikrostrukturtechnik
IPK Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik

Darmstadt
AGD Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Graphische Datenverarbeitung
LBF Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit

Würzburg
ISC Fraunhofer-Institut für Silicatforschung

Erlangen
IIS Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen

München
IFT Fraunhofer-Institut für Festkörpertechnologie
ILV Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung
PST Patentstelle für die Deutsche Forschung der Fraunhofer-Gesellschaft

Ottobrunn
FHAK Fraunhofer-Forschungsgruppe für Hydroakustik

Garmisch-Partenkirchen
IFU Fraunhofer-Institut Atmosphärische Umweltforschung

Quelle: FhG

BMFT
Faktenbericht 1990

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)
Nobelstraße 12
7000 Stuttgart 80 (Vaihingen)

Bayern

Fraunhofer-Institut für Atmosphärische Umweltforschung (IFU)
Kreuzeckbahnstraße 19
8100 Garmisch-Partenkirchen

Patentstelle für die Deutsche Forschung der Fraunhofer-Gesellschaft (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-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)
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)
Wilhelminenstraße 7
6100 Darmstadt

Niedersachsen

Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Aerosolforschung (ITA)
Nikolai-Fuchs-Straße 1
3000 Hannover 61

Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Holzforschung „Wilhelm-Klauditz-Institut" (WKI)
Bienroder Weg 54 E
3300 Braunschweig

Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST)
Bienroder Weg 54 E
3300 Braunschweig

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 1

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT)
Steinbachstraße 15
5100 Aachen

Saarland

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP)
Universität, Gebäude 37
6600 Saarbrücken 11

Schleswig-Holstein

Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (ISIT)
2210 Itzehoe

4. Großforschungseinrichtungen

4.1 Aufgaben und Struktur der Großforschungseinrichtungen[1])

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.) mehr als 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 DLR 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 von 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 50er und 60er 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, Informationstechnik, Energieforschung und -technik sowie Unterwassertechnik).

[1]) Die Angaben über Haushalt und Personal sind dem Bundeshaushaltsplan entnommen und enthalten die institutionelle Förderung (einschließlich eigene Mittel des Zuwendungsempfängers und Mittel nichtöffentlicher Stellen). Projektmittel und -stellen wurden dabei nicht berücksichtigt.

Gesamtaufwand der G'FE für Forschung und Entwicklung 1989 gegliedert nach Aufgabenbereichen und Einrichtungen

(in Millionen Mark)

	AWI	DESY	DKFZ	DLR	GBF	GKSS	GMD	GSF	GSI	HMI	IPP	KFA	KfK	Summe
Kernfusion, Plasmaphysik und Plasmatechnologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	132,6	54,1	–	186,7
Fusionstechnologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,9	–	6,0	70,2	77,1
Regenerative Energiesysteme	–	–	–	34,3	–	–	–	–	–	11,2	–	8,4	–	53,9
Schnelle Brüter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	62,5	62,5
Hochtemperaturreaktoren	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	57,8	–	57,8
Urananreicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,7	2,7
Wiederaufarbeitung, Endlagerung	–	–	–	–	–	–	–	19,5	–	5,0	–	11,0	81,9	117,4
Sicherheit kerntechnischer Anlagen	–	–	–	–	–	11,0	–	–	–	–	–	12,9	14,1	38,0
Energieforschung und Energietechnologie	–	–	–	**34,3**	–	**11,0**	–	**19,5**	–	**17,1**	**132,6**	**150,2**	**231,4**	**596,1**
Luftfahrttechnik	–	–	–	160,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	160,6
Landgebundene Transport- und Verkehrssysteme	–	–	–	6,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6,0
Transport- und Verkehrssysteme	–	–	–	**166,6**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**166,6**
Weltraumforschung	–	–	–	85,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	85,2
Weltraumtechnik	–	–	–	146,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	146,3
Weltraumforschung und Weltraumtechnik	–	–	–	**231,5**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**231,5**
Techniken zur Nutzung des Meeres	1,0	–	–	2,5	–	28,0	–	–	–	–	–	–	–	31,5
Polarforschung	18,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18,8
Meeresforschung und Meerestechnik, Polarforschung	**19,8**	–	–	**2,5**	–	**28,0**	–	–	–	–	–	–	–	**50,3**
Krebsforschung	–	–	96,9	–	–	–	–	15,0	–	–	–	–	–	111,9
Medizinische Forschung und Verfahren	–	–	–	–	–	–	–	32,9	–	4,0	–	12,6	–	49,5
Biotechnologie	–	–	–	–	39,6	–	–	–	–	–	–	12,0	–	51,6
Umweltanalyse und Klimaforschung	5,0	–	–	10,5	–	22,5	–	24,3	–	–	–	28,8	15,6	106,7
Umwelteinflüsse auf biologische Systeme	2,0	–	–	–	–	–	–	38,9	–	–	–	4,2	9,6	54,7
Techniken zum Schutz der Umwelt	–	–	–	14,7	6,9	5,5	–	0,8	–	–	–	13,5	21,0	62,4
Gesundheit, Umwelt, Biotechnologie	**7,0**	–	**96,9**	**25,2**	**46,5**	**28,0**	–	**119,9**	–	**4,0**	–	**71,1**	**46,2**	**436,8**
Grundlagen der Informationstechnik	–	–	–	7,4	–	–	14,3	–	–	–	–	1,3	–	23,0
Technologien für die Informationstechnik	–	–	–	–	–	–	7,4	–	–	–	–	36,3	–	43,7
Systemtechnik	–	–	–	5,1	–	–	70,6	–	–	–	–	1,3	–	77,0
Anwendungen der Informationstechnik	–	–	–	5,5	–	–	61,5	–	–	3,1	–	5,1	–	75,2
Handhabungstechnik, Robotik	–	–	–	3,0	–	–	–	–	–	–	–	–	17,7	20,7
Informations- und Kommunikationstechnik, Fertigungstechnik	–	–	–	**21,0**	–	–	**153,8**	–	–	**3,1**	–	**44,0**	**17,7**	**239,6**
Tieftemperatur- und Supraleitungstechnologien	–	19,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12,8	31,8
Verfahren zur Rohstoffsicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,2	–	6,5	–	9,7
Material- und Oberflächenforschung	–	–	–	10,4	–	24,0	–	–	–	–	–	37,6	10,9	82,9
Mikrostrukturtechnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,6	16,6
Meß- und Verfahrenstechnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	34,5	7,6	42,1
Basistechnologien	–	**19,0**	–	**10,4**	–	**24,0**	–	–	–	**3,2**	–	**78,6**	**47,9**	**183,1**
Elementarteilchenphysik, Forschung mit Mesonen	–	193,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16,6	209,6
Kernphysik und Schwerionenforschung	–	–	–	–	–	–	–	–	157,0	25,5	–	29,1	14,5	226,1
Festkörperforschung	–	26,0	–	–	–	–	–	–	–	46,2	–	58,1	–	130,3
Nuklearchemie, Strahlen- und Photoelektrochemie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7,1	–	6,4	–	13,5
Erforschung der Grundlagen der Materie	–	**219,0**	–	–	–	–	–	–	–	**78,8**	–	**93,6**	**31,1**	**579,5**
Gesamt	**26,8**	**238,0**	**96,9**	**491,5**	**46,5**	**91,0**	**153,8**	**131,4**	**157,0**	**106,2**	**132,6**	**437,5**	**374,3**	**2 483,5**

Quelle: AGF

Personaleinsatz der G'FE für Forschung und Entwicklung 1989 gegliedert nach Aufgabenbereichen und Einrichtungen

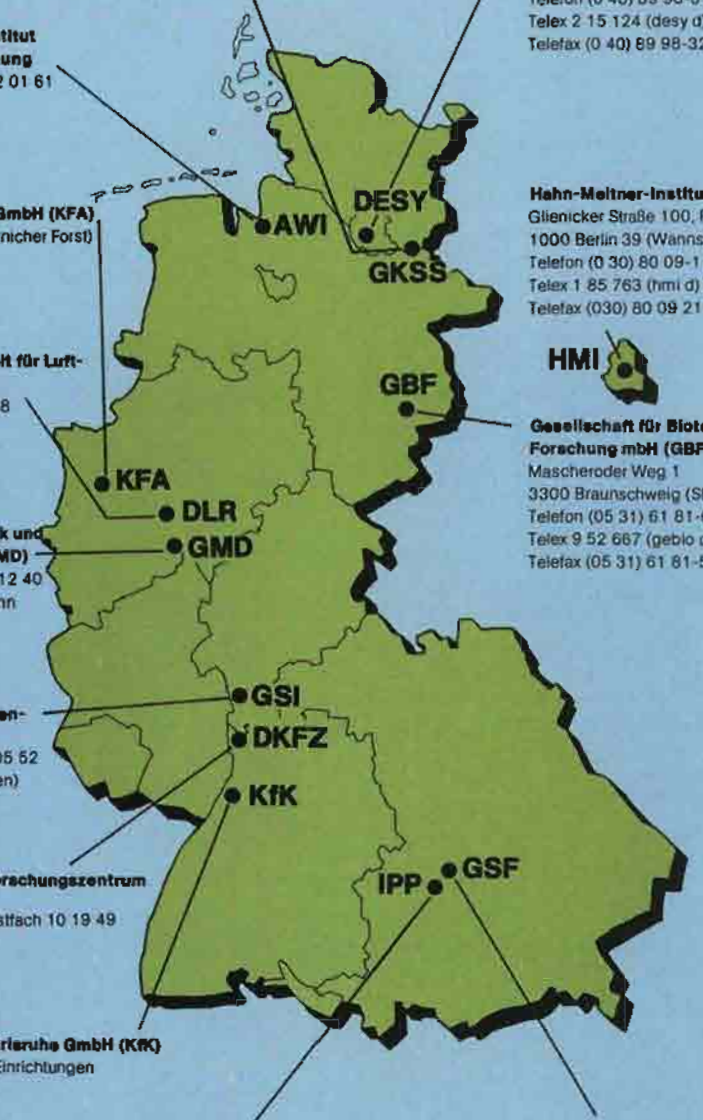
(in Mannjahren)

	AWI	DESY	DKFZ	DLR	GBF	GKSS	GMD	GSF	GSI	HMI	IPP	KFA	KfK	Summe
Kernfusion, Plasmaphysik und Plasmatechnologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	482	130	–	612
Fusionstechnologie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	14	209	227
Regenerative Energiesysteme	–	–	–	116	–	–	–	–	–	54	–	40	–	210
Schnelle Brüter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	170	170
Hochtemperaturreaktoren	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54	–	54
Urananreicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	10
Wiederaufarbeitung, Endlagerung	–	–	–	–	–	–	–	90	–	18	–	32	229	369
Sicherheit kerntechnischer Anlagen	–	–	–	–	–	11	–	–	–	–	–	40	45	96
Energieforschung und Energietechnologie	–	–	–	116	–	11	–	90	–	76	482	310	663	1 748
Luftfahrttechnik	–	–	–	750	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750
Landgebundene Transport- und Verkehrssysteme	–	–	–	29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	29
Transport- und Verkehrssysteme	–	–	–	779	–	–	–	–	–	–	–	–	–	779
Weltraumforschung	–	–	–	375	–	–	–	–	–	–	–	–	–	375
Weltraumtechnik	–	–	–	662	–	–	–	–	–	–	–	–	–	662
Weltraumforschung und Weltraumtechnik	–	–	–	1 037	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 037
Techniken zur Nutzung des Meeres	5	–	–	12	–	102	–	–	–	–	–	–	–	119
Polarforschung	177	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	177
Meeresforschung und Meerestechnik, Polarforschung	182	–	–	12	–	102	–	–	–	–	–	–	–	296
Krebsforschung	–	–	469	–	–	–	–	74	–	–	–	–	–	543
Medizinische Forschung und Verfahren	–	–	–	–	–	–	–	151	–	13	–	49	–	213
Biotechnologie	–	–	–	–	171	–	–	–	–	–	–	64	–	235
Umweltanalyse und Klimaforschung	34	–	–	37	–	126	–	112	–	–	–	121	63	493
Umwelteinflüsse auf biologische Systeme	11	–	–	–	–	–	–	195	–	–	–	16	35	257
Techniken zum Schutz der Umwelt	–	–	–	49	20	37	–	3	–	–	–	61	61	231
Gesundheit, Umwelt, Biotechnologie	45	–	469	86	191	163	–	535	–	13	–	311	159	1 972
Grundlagen der Informationstechnik	–	–	–	33	–	–	65	–	–	–	–	8	–	106
Technologien für die Informationstechnik	–	–	–	–	–	–	36	–	–	–	–	155	–	191
Systemtechnik	–	–	–	34	–	–	318	–	–	–	–	8	–	360
Anwendungen der Informationstechnik	–	–	–	25	–	–	299	–	–	13	–	30	–	367
Handhabungstechnik, Robotik	–	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	62	77
Informations- und Kommunikationstechnik, Fertigungstechnik	–	–	–	107	–	–	718	–	–	13	–	201	62	1 101
Tieftemperatur- und Supraleitungstechnologien	–	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	42	77
Verfahren zur Rohstoffsicherung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	–	34	–	45
Material- und Oberflächenforschung	–	–	–	39	–	104	–	–	–	–	–	154	37	334
Mikrostrukturtechnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	58	58
Meß- und Verfahrenstechnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	73	29	102
Basistechnologien	–	35	–	39	–	104	–	–	–	11	–	261	166	616
Elementarteilchenphysik, Forschung mit Mesonen	–	658	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	29	687
Kernphysik und Schwerionenforschung	–	–	–	–	–	–	–	–	221	42	–	113	39	415
Festkörperforschung	–	57	–	–	–	–	–	–	–	119	–	156	–	332
Nuklearchemie, Strahlen- und Photoelektrochemie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	32	–	21	–	53
Erforschung der Grundlagen der Materie	–	715	–	–	–	–	–	–	221	193	–	290	68	1 487
Gesamt (ohne Infrastrukturpersonal)	227	750	469	2 176	191	380	718	625	221	306	482	1 373	1 116	9 036

Quelle: AGF

Schaubild V/3

Großforschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland



GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH (GKSS)
Max Planck-Straße, Postfach 11 60
2054 Geesthacht-Tesperhude
Telefon (0 41 52) 87-0; Telex 2 18 712 (gkss d)
Telefax (0 41 52) 87-16 18

Stiftung Alfred Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Columbus-Straße, Postfach 12 01 61
2850 Bremerhaven
Telefon (04 71) 48 31-0
Telex 2 38 659 (polar d)
Telefax (04 71) 48 31-1 49

Forschungszentrum Jülich GmbH (KFA)
Wilhelm Johnen-Straße (Stetternicher Forst)
Postfach 1913, 5170 Jülich 1
Telefon (0 24 61) 61-0
Telex 8 33 556-70 (kfa d)
Telefax (0 24 61) 61-53 27

Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Linder Höhe, Postfach 90 60 58
5000 Köln 90 (Köln-Porz)
Telefon (0 22 03) 6 01-1
Telex 88 100 (dvd)
Telefax (0 22 03) 6 73 10

Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD)
Schloß Birlinghoven, Postfach 12 40
5205 Sankt Augustin 1 bei Bonn
Telefon (0 22 41) 14-0
Telex 8 89 469 (gmd d)
Telefax (0 22 41) 14 28 89

Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI)
Planck-Straße 1, Postfach 11 05 52
6100 Darmstadt 11 (Wixhausen)
Telefon (0 61 51) 3 59-1
Telex 4 19 593 (gsi d)
Telefax (0 61 51) 3 59-7 85

Stiftung Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)
Im Neuenheimer Feld 280, Postfach 10 19 49
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 84-1
Telex 4 61 562 (dkfz d)
Telefax (0 62 21) 48 47 65

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK)
Wissenschaftlich-technische Einrichtungen und Verwaltung:
Leopoldshafener Allee
7514 Eggenstein-Leopoldshafen 2
Telefon (0 72 47) 82-0
Telex 17 724 716 (kfk d)
Telefax (0 72 47) 82 50 70
Stadtbüro Karlsruhe:
Weberstraße 5, Postfach 3640
7500 Karlsruhe 1

Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)
Notke-Straße 85
2000 Hamburg 52 (Bahrenfeld)
Telefon (0 40) 89 98-0
Telex 2 15 124 (desy d)
Telefax (0 40) 89 98-32 82

Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI)
Glienicker Straße 100, Postfach 39 01 28
1000 Berlin 39 (Wannsee)
Telefon (0 30) 80 09-1
Telex 1 85 763 (hmi d)
Telefax (030) 80 09 21 81

Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF)
Mascheroder Weg 1
3300 Braunschweig (Stöckheim)
Telefon (05 31) 61 81-0
Telex 9 52 667 (gebio d)
Telefax (05 31) 61 81-515

Max Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP)
Forschungsgelände
Boltzmann-Straße
8046 Garching bei München
Telefon (089) 32 99-1; Telex 5 215 808 (ipp d)
Telefax (089) 32 99-92 00

Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF)
Ingolstädter Landstraße 1
8042 Neuherberg bei München
Telefon (0 89) 31 87-0
Telex 5 23 125 (strahl d)
Telefax (0 89)31 87-33 22

Quelle: AGF

BMFT

Faktenbericht 1990

4.2 Übersicht über die Großforschungseinrichtungen

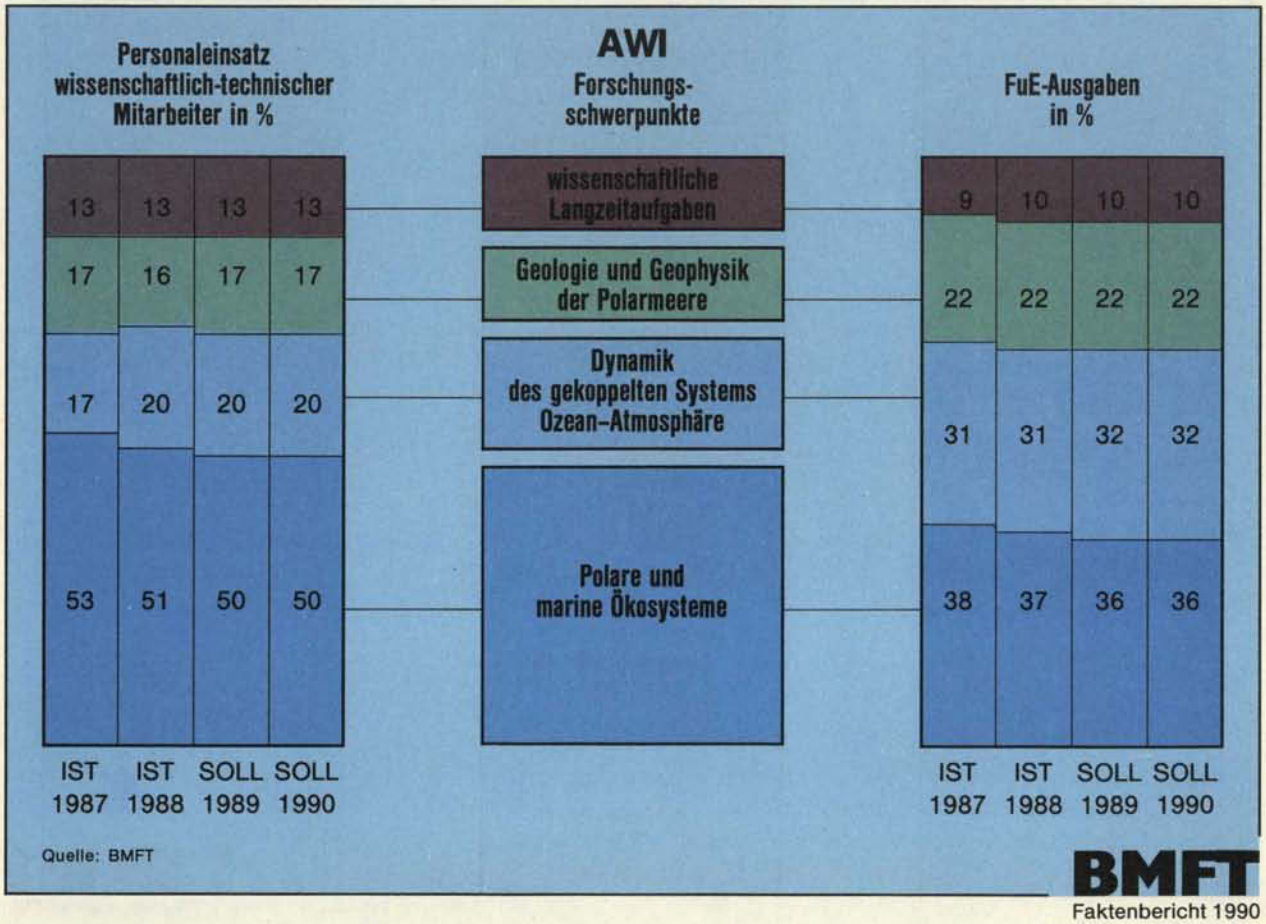
4.2.1 Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI)

Columbusstraße · 2850 Bremerhaven 1
Telefon: (04 71) 48 31-0 · Telex: 2 38 695 (polar d)

Forschung in den Bereichen der polar- und meeresbezogenen Bio- und Geowissenschaften, Ozeanographie, Meteorologie und Chemie in enger Koordination und Zusammenarbeit mit den anderen an der Polar- und Meeresforschung beteiligten Stellen des In- und Auslandes; dabei verstärkte Arktisforschung.

Bewirtschaftung der Antarktisstation „Georg-von-Neumayer" und Feldstationen. Aufbau der Nachfolgestation für die voraussichtlich 1991 aufzugebende „Georg-von-Neumayer-Station". Einsatz des Polarforschungs- und Versorgungsschiffes „Polarstern", des Forschungsschiffes „Victor Hensen" und von 2 Polarflugzeugen.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
a) Grundsätzlich bei Betrieb und Investitionen: Bund (90 %) Bremen (10 %). b) Ausnahme bei Bauinvestitionen (ohne Erstausstattung): Bund (50 %) Bremen (50 %). c) FS „Polarstern" und Forschungsstationen: Bund (100 %).	73,1	70,0	73,1	152	157	160



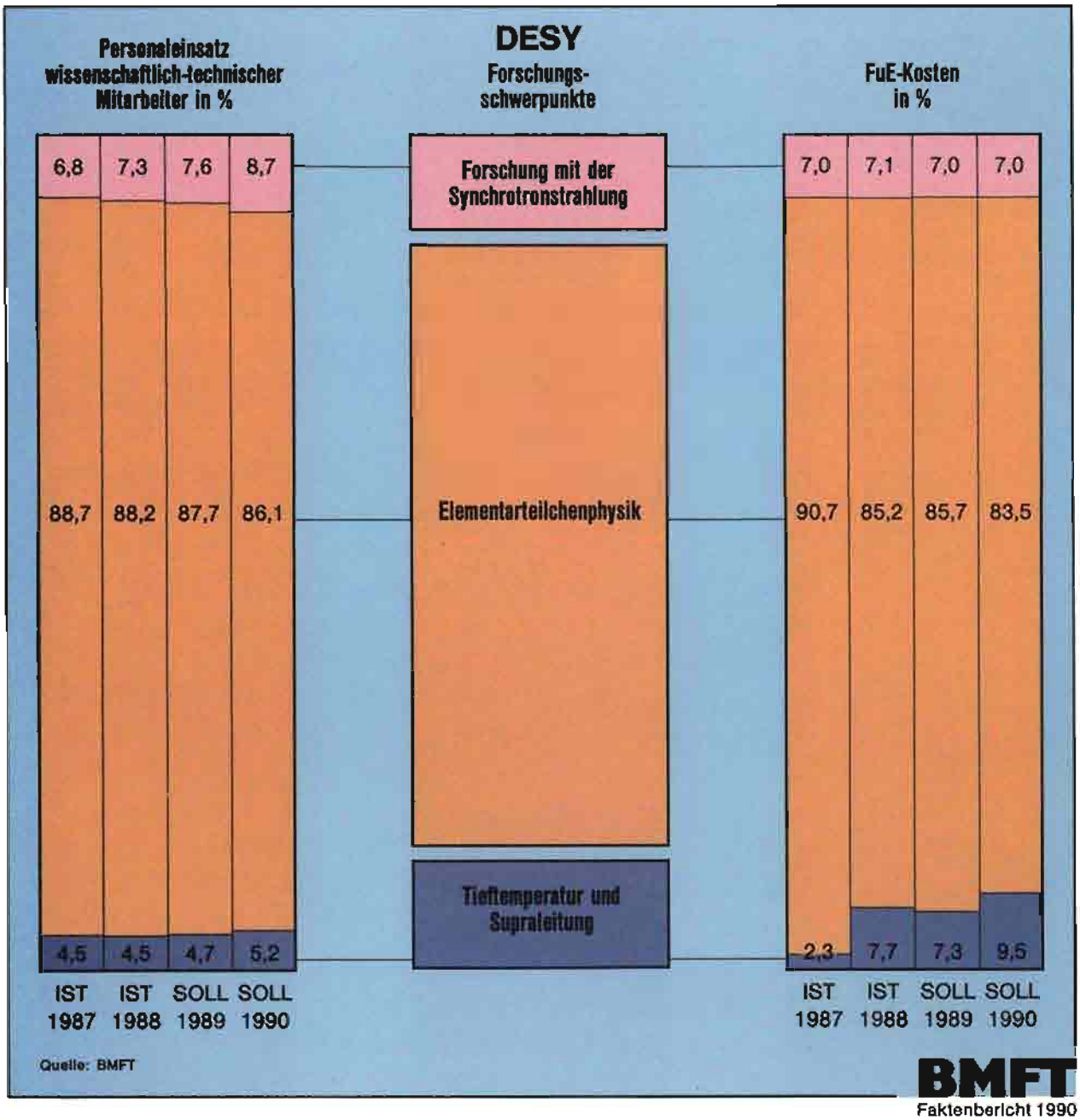
4.2.2 Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)

Notkestraße 85 · 2000 Hamburg 52

Telefon: (0 40) 89 98-0 · Telex: 2 15 124 (desy d)

DESY ist ein Zentrum für die Grundlagenforschung.
In der Elementarteilchenphysik wird neben dem Speicherring DORIS ab 1990/91 die neue Hadron-Elektron-Ring-Anlage HERA zur Verfügung stehen.
An DORIS wird das Synchrotronstrahlungslabor HASYLAB u. a. für Experimente zur Festkörperforschung und zur Strukturbiologie betrieben.
Die Forschungsanlagen bei DESY werden überwiegend von Wissenschaftlern aus Hochschulen in enger internationaler Kooperation genutzt.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Hamburg (10 %)	385,6	363,4	261,8	1 087	1 096	1 088



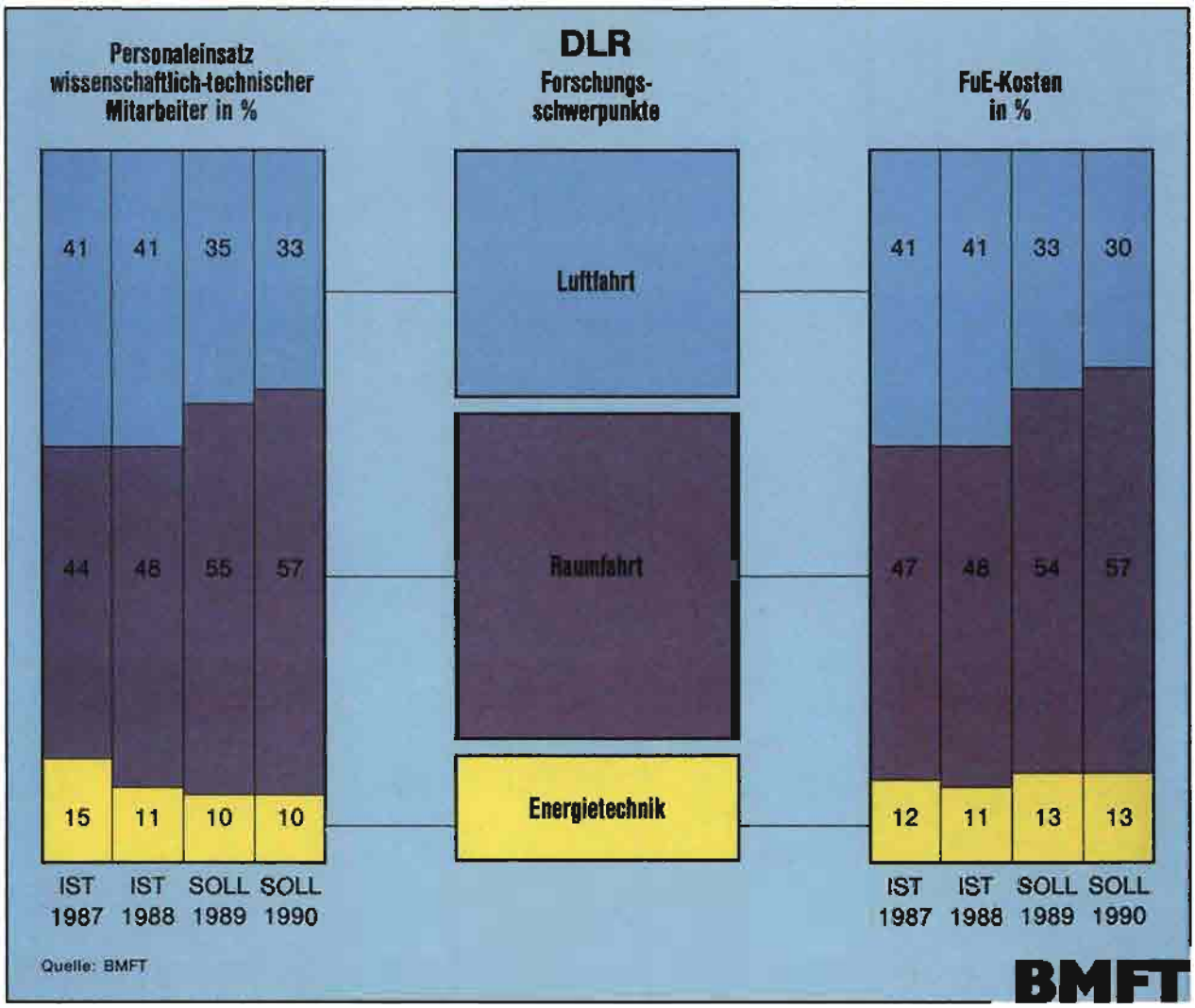
4.2.3 Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Linder Höhe · 5000 Köln 90
Telefon: (0 22 03) 6 01-1 · Telex: 8 810-0 (dv d)

Forschung auf den Gebieten der Luftfahrt, Raumfahrt und Energietechnik (aber auch weiterer Gebiete wie Kommunikationstechnik, Umwelt- und Klimaforschung, neue Technologien), Planung und Durchführung von Projekten, Technologietransfer, Errichtung und Betrieb von Großversuchsanlagen, Weiterbildung wissenschaftlicher Nachwuchskräfte sowie Beratung.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
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)	441,9	510,8	562,3	2 936*)	2 898*)	2 940*)

*) Grundfinanzierte BAT- und MTB-Stellen sowie Auszubildende



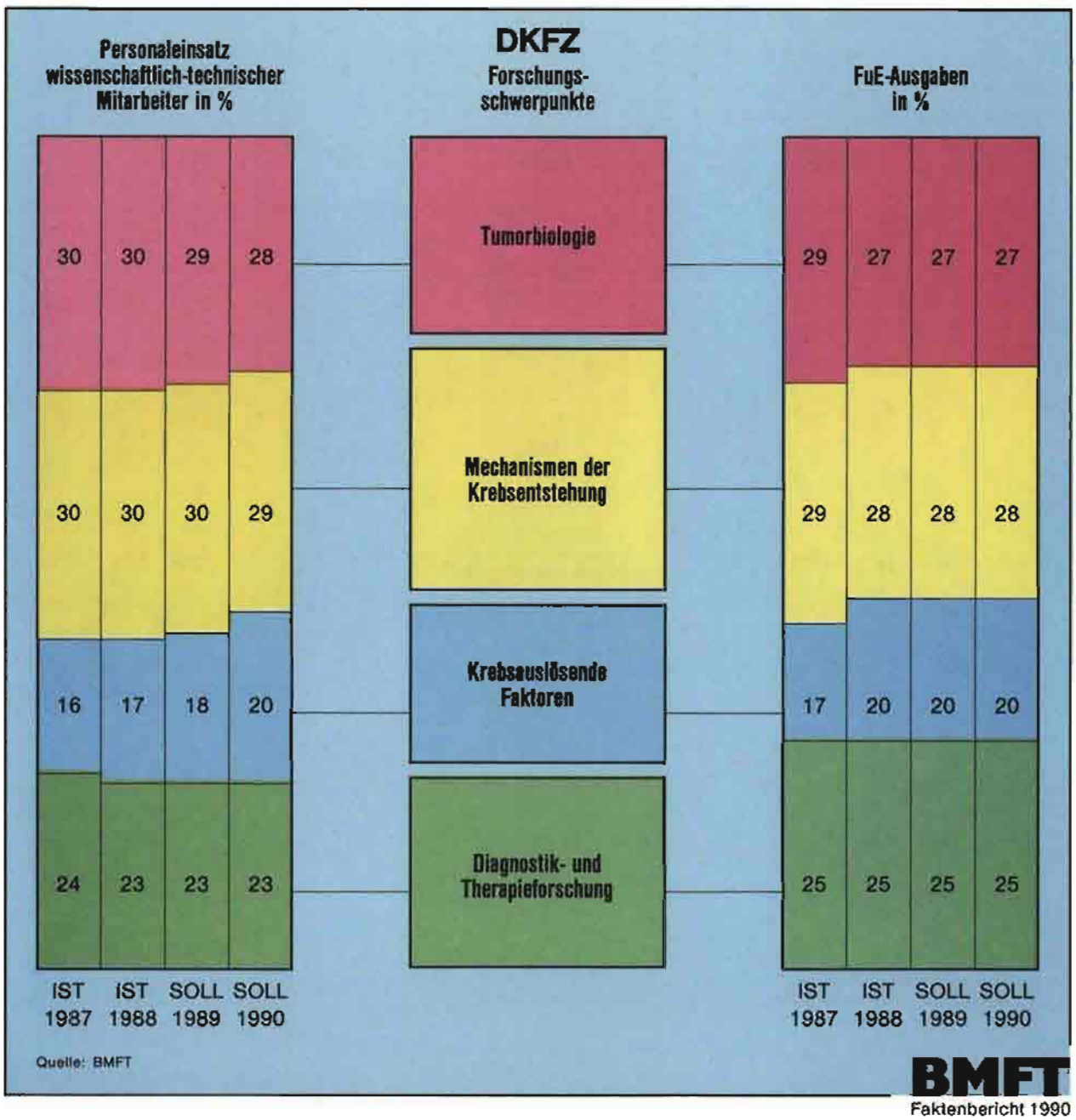
Faktenbericht 1990

4.2.4 Stiftung Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Im Neuenheimer Feld 280 · 6900 Heidelberg 1
Telefon: (0 62 21) 4 84-1 · Telex: 4 61 562 (dkfz d)

Erforschung der Ursachen und der Entstehung von Krebs, Entwicklung verbesserter Methoden zur Erkennung, Vorsorge sowie Behandlung der Krebskranken.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Baden-Württemberg (10 %)	120,0	128,4	134,9	676,5	667	708,5

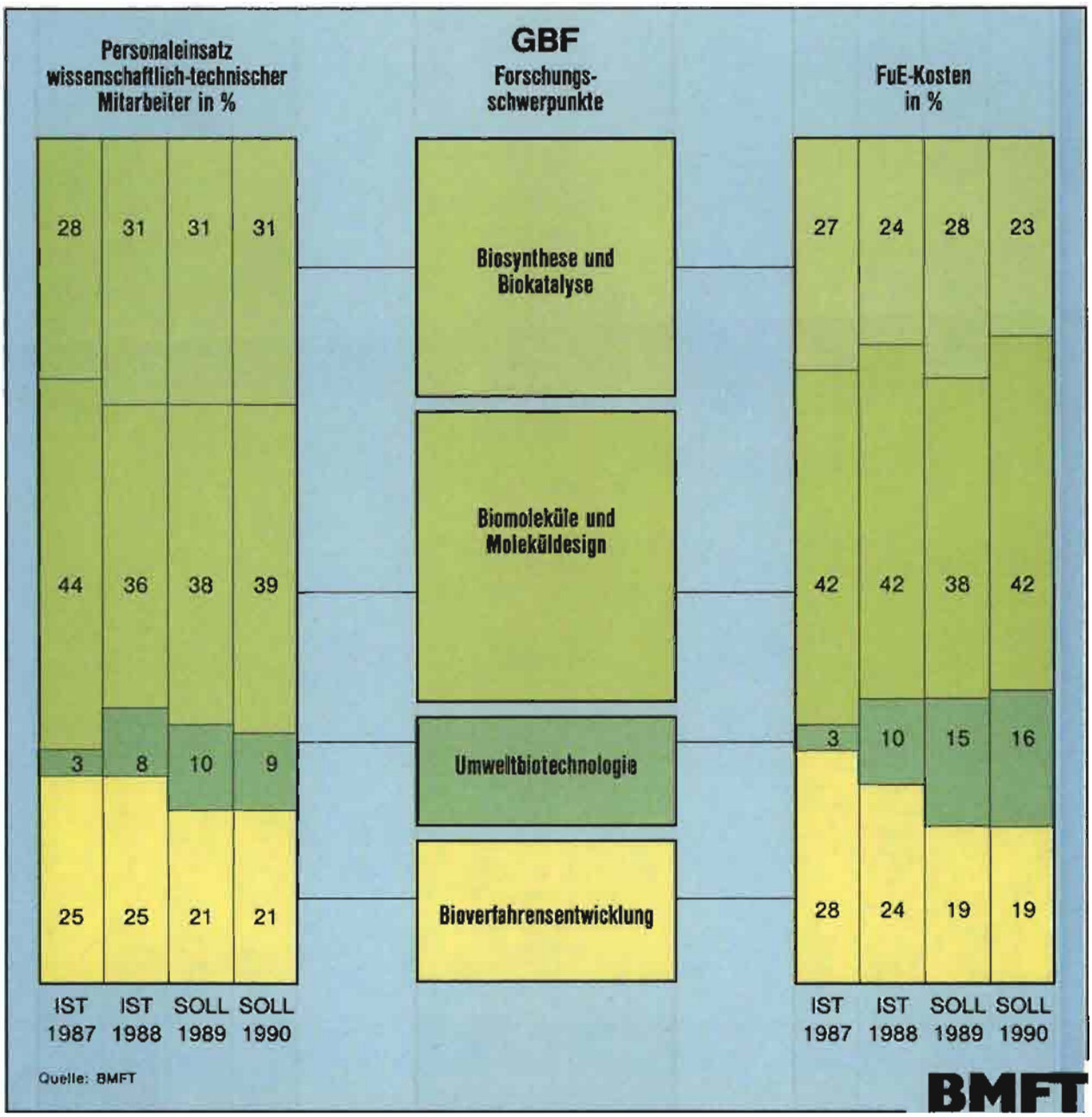


4.2.5 Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF)

Mascheroder Weg 1 · 3300 Braunschweig
Telefon: (05 31) 61 81-0 · 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 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Niedersachsen (10 %)	58,7	65,7	57,5	284	282	288



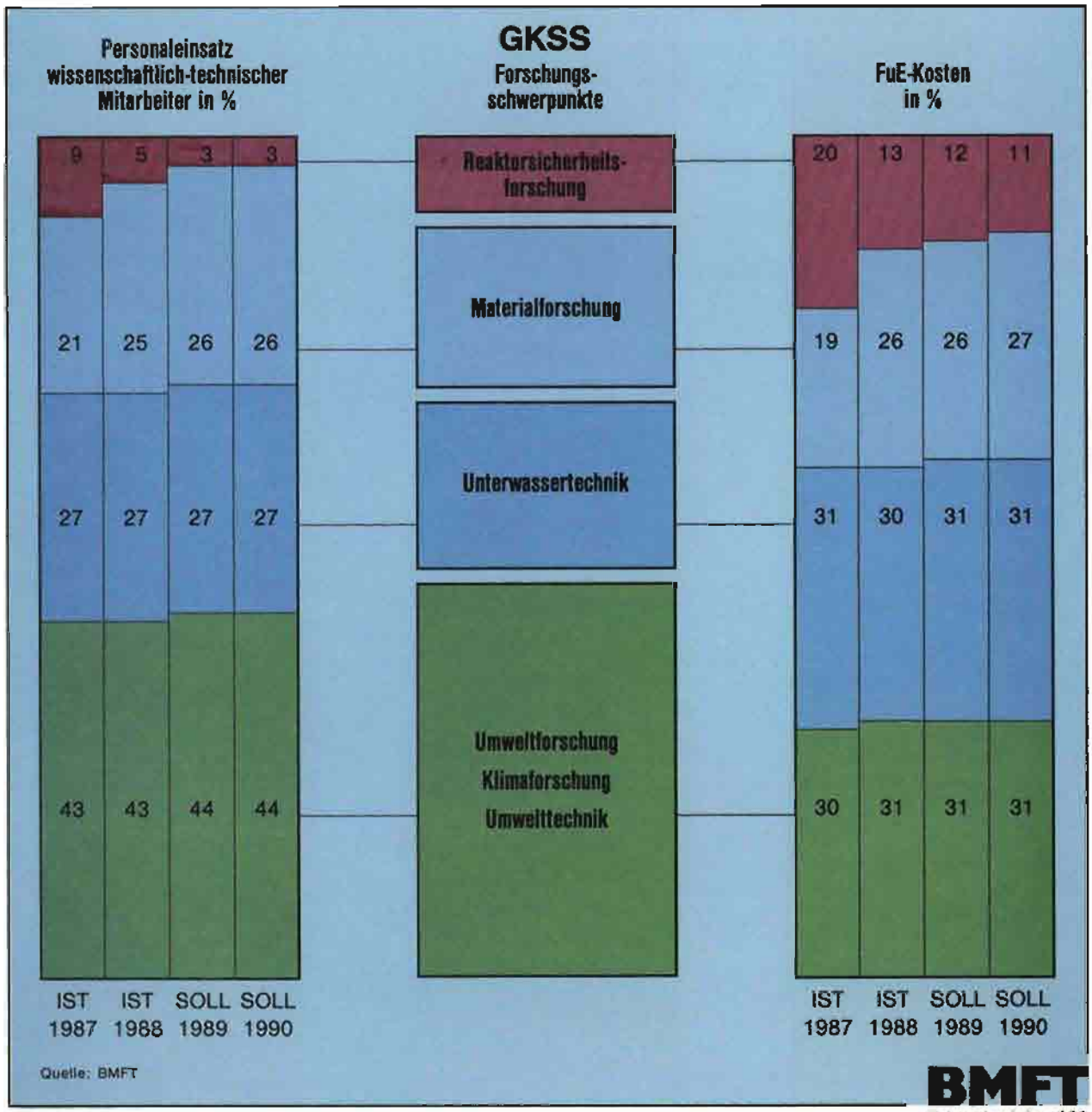
Faktenbericht 1990

4.2.6 GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH (GKSS)

Max-Planck-Straße · 2054 Geesthacht
Telefon: (0 41 52) 87-0 · Telex: 02 18 712 (gkssd)

Materialforschung, Umweltforschung/Klimaforschung/Umwelttechnik, Unterwassertechnik, Reaktorsicherheitsforschung

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Schleswig-Holstein (4 %) Niedersachsen (2,5 %) Hamburg (2,5 %) Bremen (1 %)	88,4	90,0	96,6	533	539	545



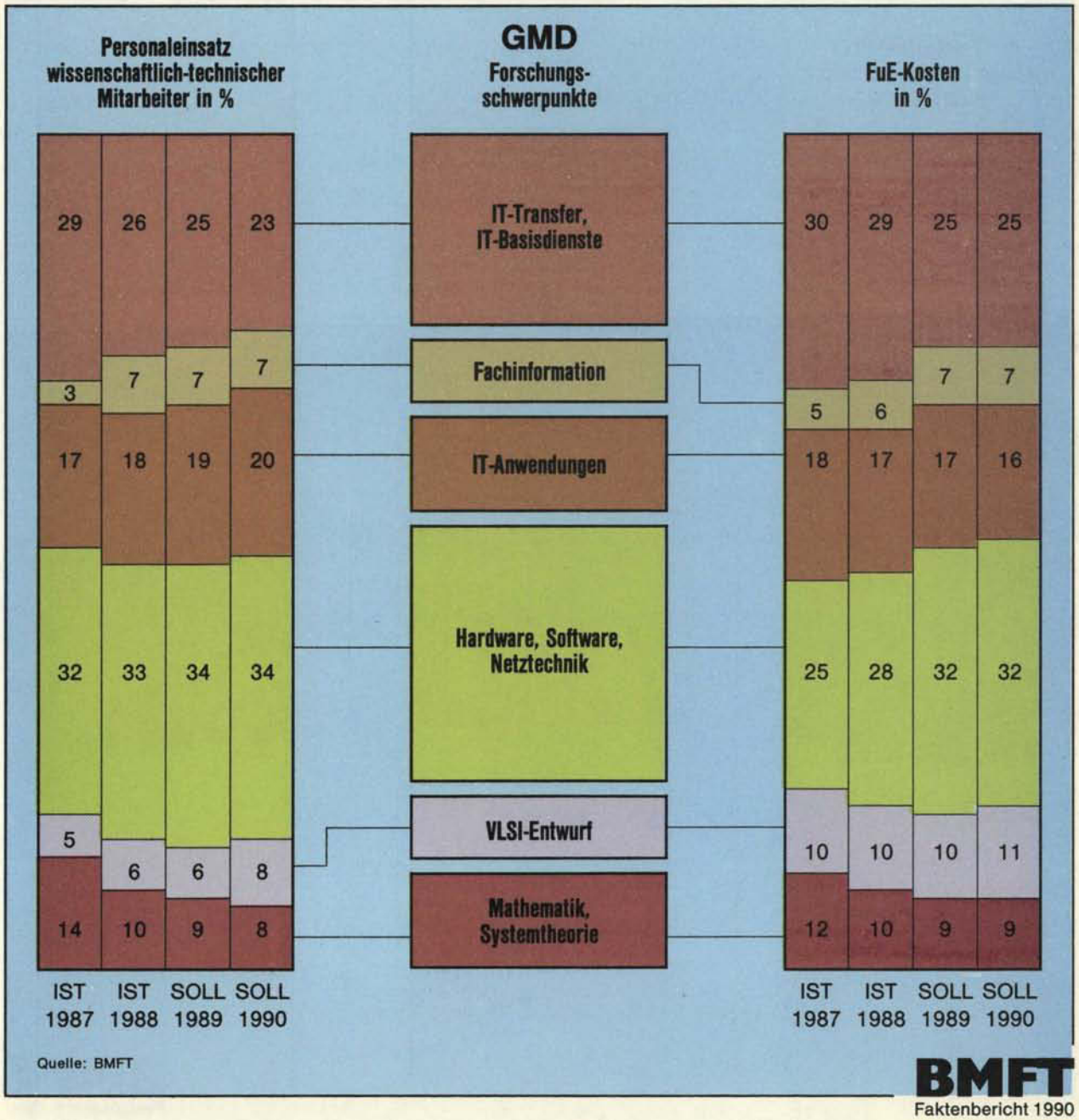
Faktenbericht 1990

4.2.7 Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD)

Schloß Birlinghoven · 5205 St. Augustin 1
Telefon: (0 22 41) 14-0 · Telex: 8 89 469 (gmd d)

Forschung, Entwicklung und Transfer im Bereich der Informationstechnik, Informatik und Fachinformation sowie in Bereichen der Mathematik, die für den Fortschritt der Informationstechnik von besonderer Bedeutung sind.
Weitere Standorte der GMD sind Darmstadt, Berlin und Karlsruhe.
Zusätzlich zur institutionellen Finanzierung werden Drittmittel von etwa 30 Mio DM eingeworben.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Nordrhein-Westfalen und Hessen (10 %)	98,4	120,6	119,5	552	721	706

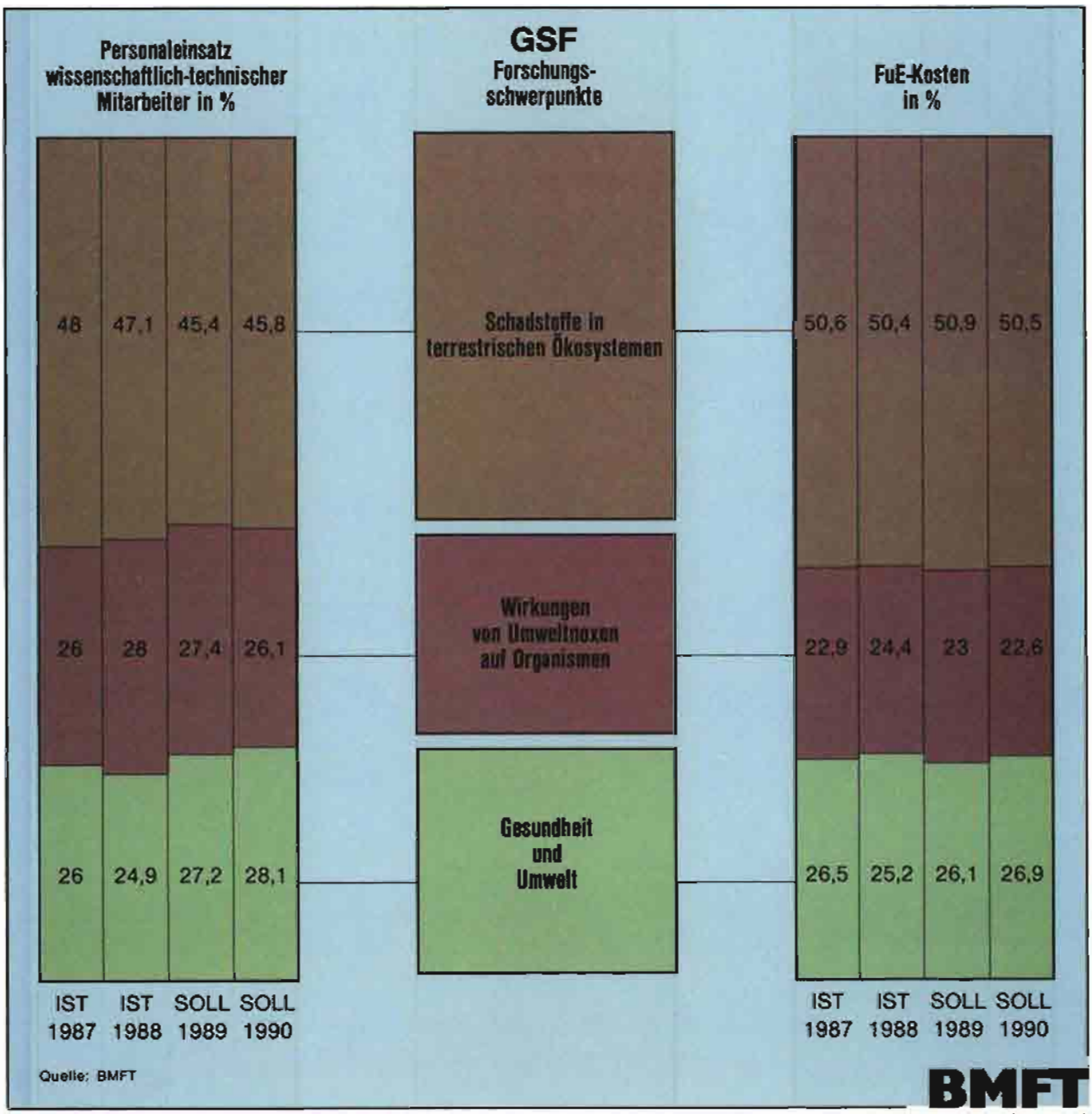


4.2.8 Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF)

Ingolstädter Landstraße 1 · 8042 Neuherberg bei München
Telefon: (0 89) 31 87-0 · Telex: 5 23 125 (strahl d)

Die GSF ist ein Zentrum für Umweltwissenschaften, das mit einem breiten Fächerspektrum interdisziplinär angelegte Forschung zum Schutz des Menschen und seiner Umwelt betreibt.
Die Forschungsschwerpunkte umfassen die Problemkreise
- Schadstoffe in terrestrischen Ökosystemen
- Wirkungen von Umweltnoxen auf Organismen
- Gesundheit und Umwelt.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Bayern (10 %)	144,4	141,6	143,5	1 143	1 111	1 116



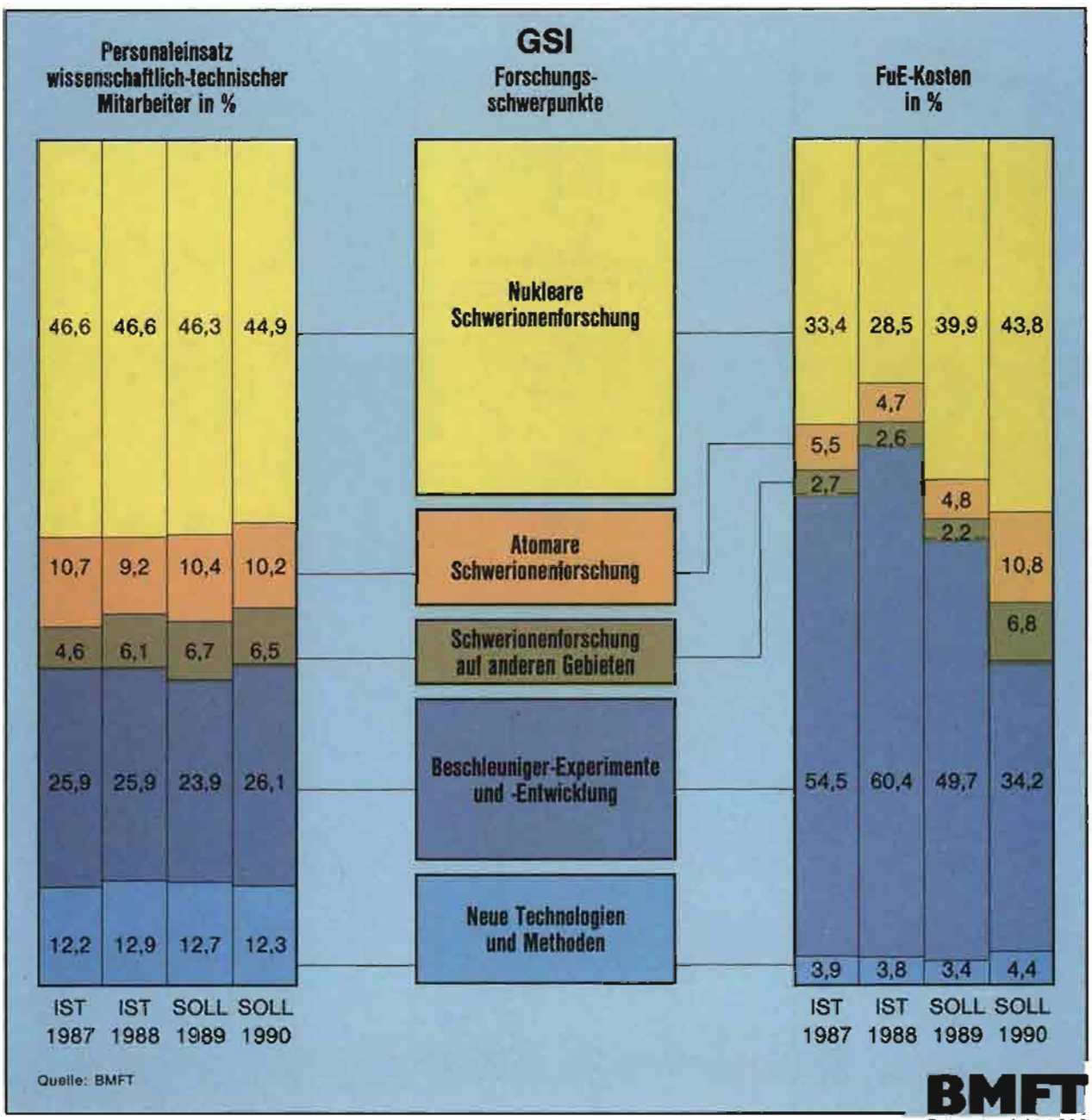
Faktenbericht 1990

4.2.9 Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI)

Planck-Straße 1 · 6100 Darmstadt 11
Telefon: (0 61 51) 3 59-1 · Telex: 04 19 593 (gsi d)

Grundlagenforschung mit beschleunigten schweren Ionen auf den wissenschaftlichen Gebieten: Kernphysik, Kernchemie, Atomphysik, Festkörperforschung und Biologie. Neue Forschungsmöglichkeiten wird die neue Beschleunigeranlage SIS/ESR erschließen, die 1989 fertiggestellt wurde und 1990 ihren Experimentierbetrieb aufnimmt.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Hessen (10 %)	148,7	134,6	164,8	462	462	470

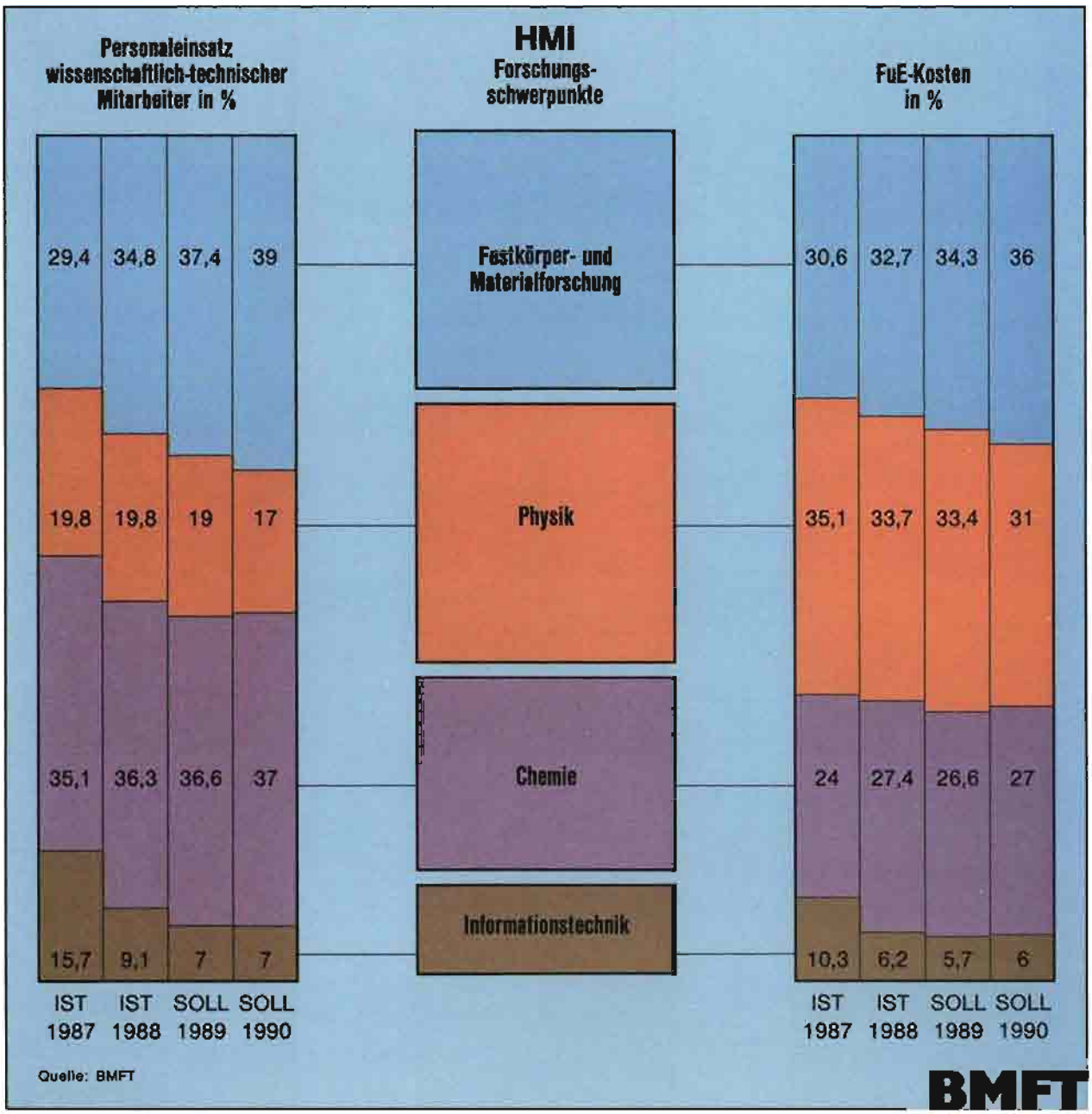


4.2.10 Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI)

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 im wesentlichen bestimmt durch die Verfügbarkeit verschiedener Strahlungsquellen (u. a. Reaktor BER II als Neutronenquelle, Schwerionenbeschleuniger VICKSI).

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Berlin (10 %)	109,8	104,8	110,0	505	499	498



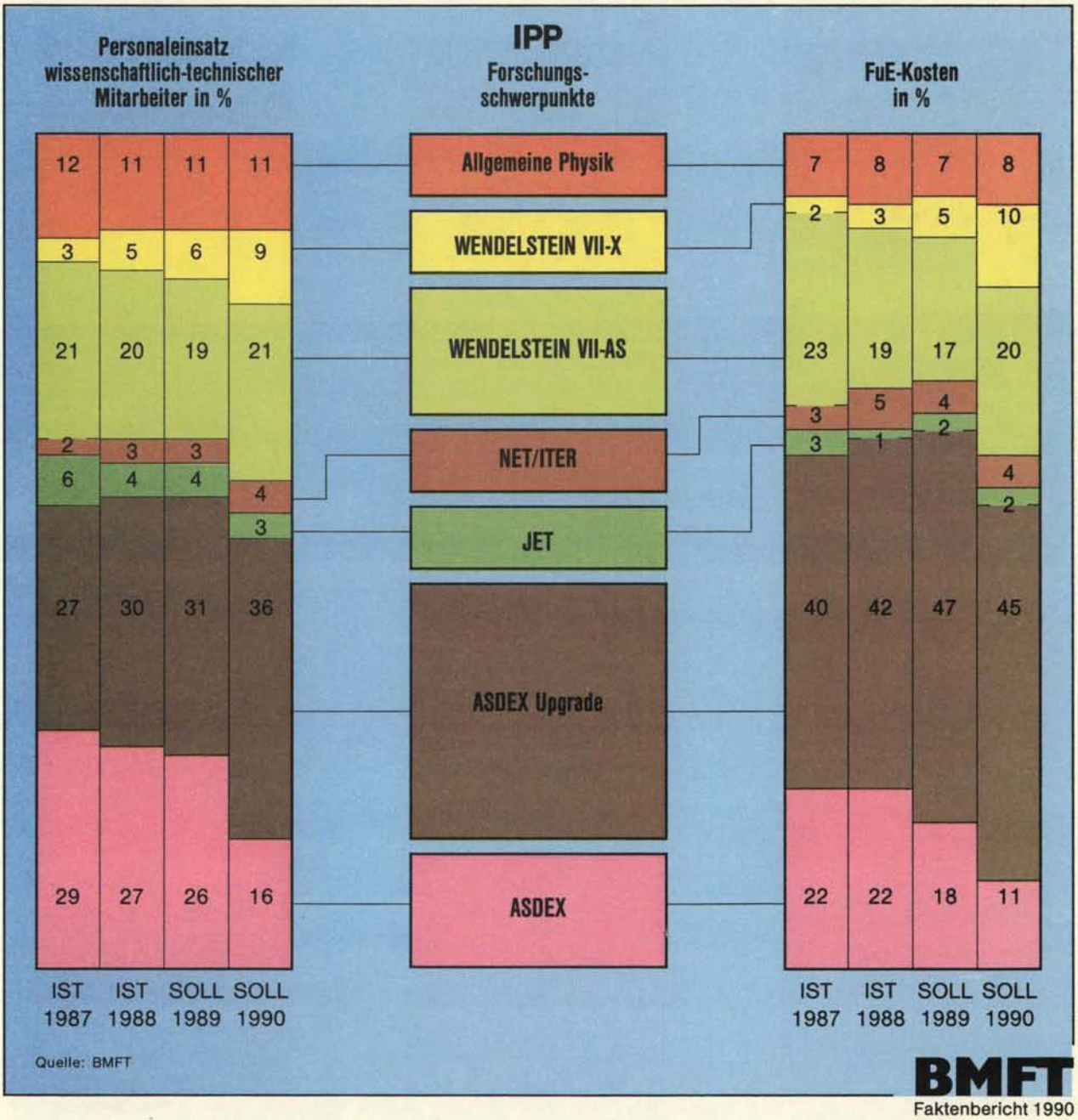
Faktenbericht 1990

4.2.11 Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP)

Boltzmann-Straße
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 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Bayern (10 %)	160,9	161,9	159,4	894	885	878

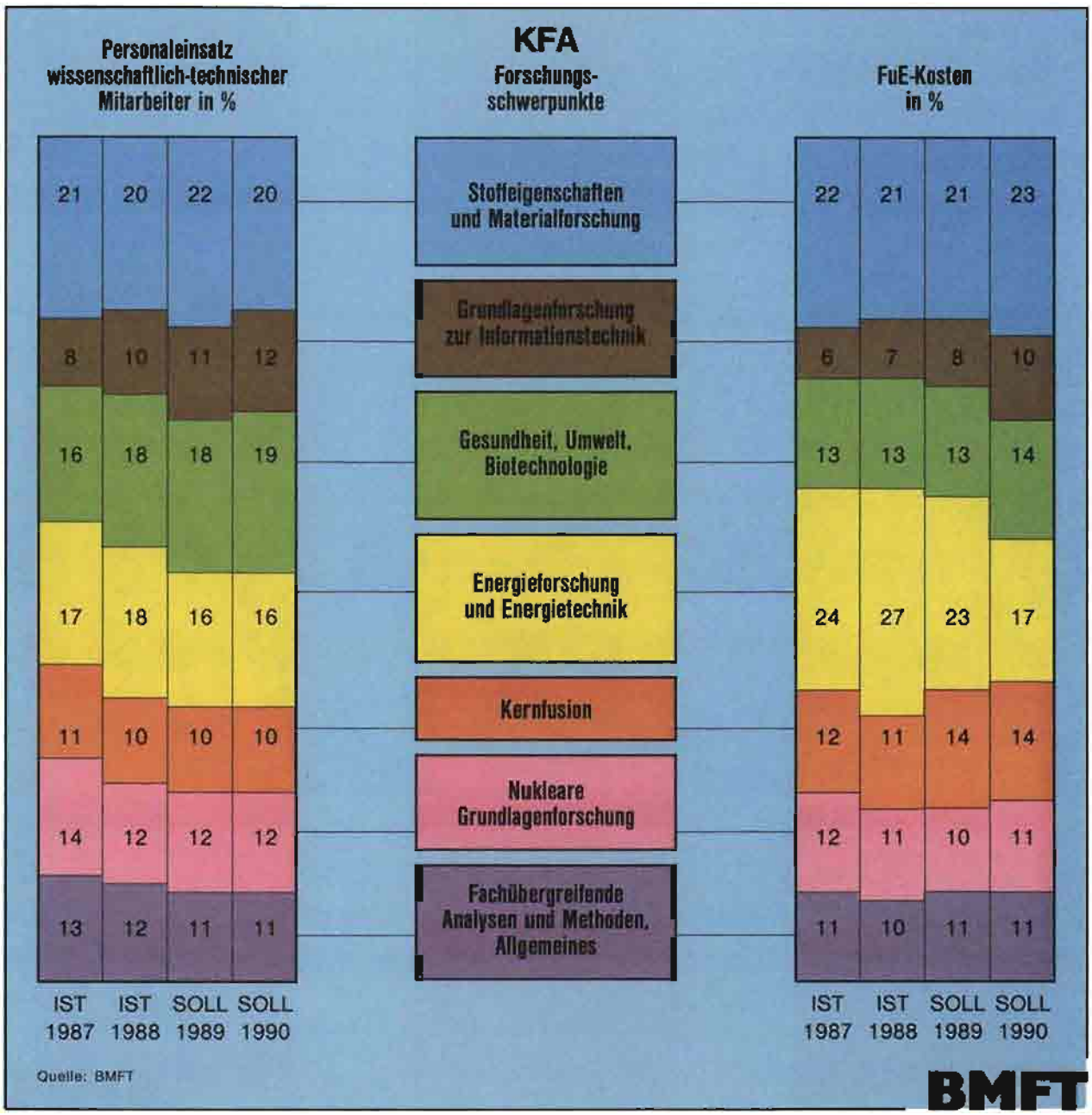


4.2.12 Forschungszentrum Jülich GmbH (KFA)

Wilhelm-Johnen-Straße · 5170 Jülich 1
Telefon: (0 24 61) 61-0 · Telex: 8 33 556 (kfa d)

Forschungsarbeiten zu Stoffeigenschaften und Materialforschung, Grundlagen der Informationstechnik, nukleare Grundlagenforschung, Energieforschung und -technik, Gesundheit, Umwelt, Biotechnologie, Kernfusion, Analysen und Methoden.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Nordrhein-Westfalen (10 %)	513,6	524,9	546,8	3 664	3 601	3 581

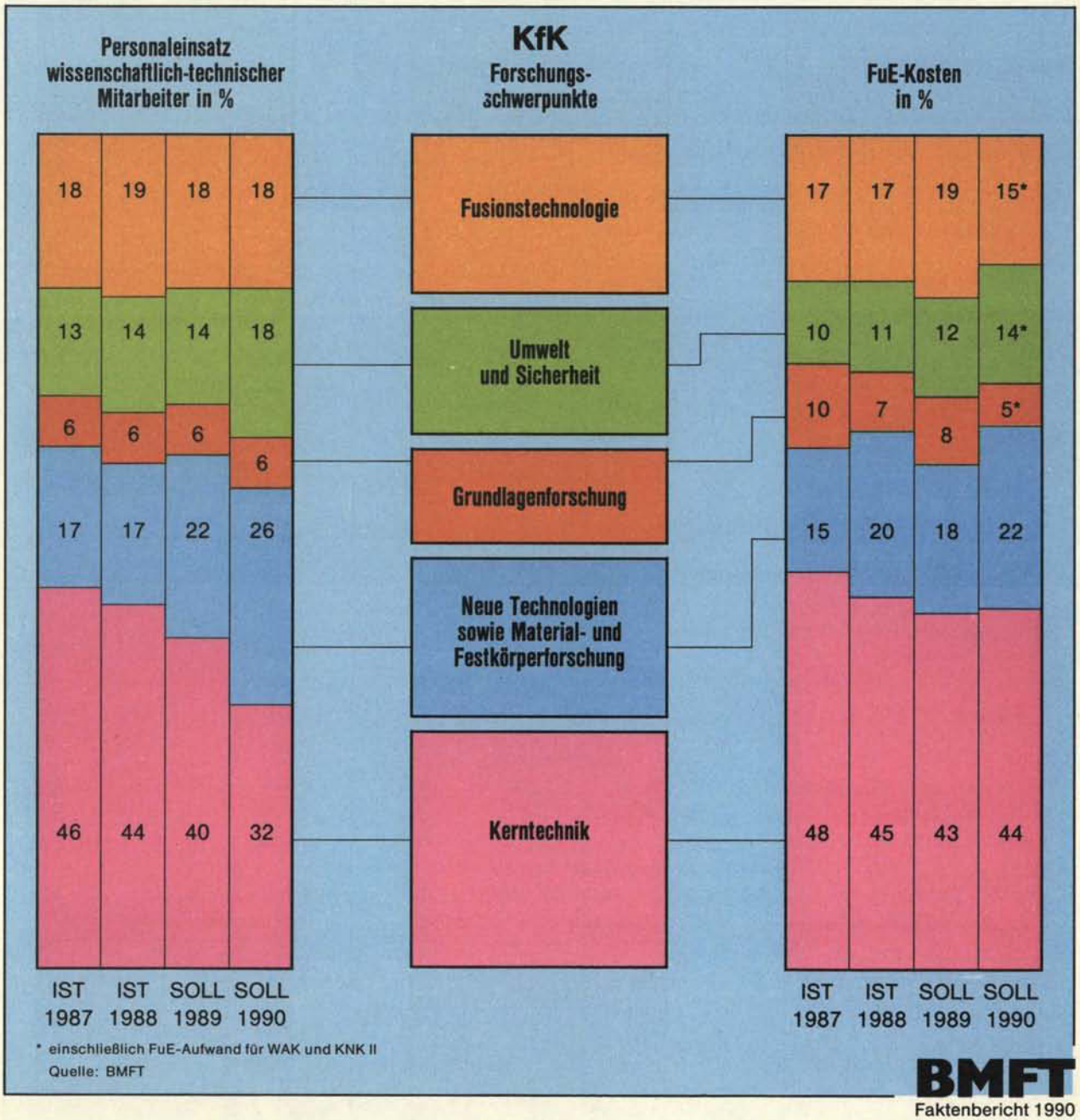


4.2.13 Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK)

Weberstraße 5 · 7500 Karlsruhe 1
Telefon: (0 72 47) 82-1 · Telex: 17 724 716 (kfk d)

Kerntechnik: Nukleare Sicherheitsforschung und Entsorgung, Wiederaufarbeitung, Abfallbehandlung, Endlagerung; Fusionstechnologie, Schadstoffbeherrschung in der Umwelt, neue Technologien, Mikrotechnik, Handhabungstechnik, Festkörper- und Materialforschung, Kern- und Teilchenphysik.

Finanzierung	Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
	Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
Bund (90 %) Baden-Württemberg (10 %)	625,2	627,7	632,0	3 453	3 374	3 303



5. Gemeinsam geförderte Einrichtungen der „Blauen Liste"

Neben den Großforschungseinrichtungen, der Max-Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft können nach Art. 2 Abs. 1, Ziff. 5 und 6 der Rahmenvereinbarung zwischen Bund und Ländern über die gemeinsame Förderung der Forschung nach Art. 91 b GG vom 28. 11. 1975 selbständige Forschungseinrichtungen und Einrichtungen mit Service-Funktion für die Forschung gefördert werden, sofern sie von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftlichem Interesse sind. Die danach gemeinsam geförderten Einrichtungen sind in der sog. Blauen Liste abschließend aufgeführt — einer in ihrer Erstfassung auf blauem Papier gedruckten Anlage zur sog. Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen vom 5./6. Mai 1977.
Die insgesamt 35 Forschungs- und 13 Serviceeinrichtungen sind fachlich in 9 Sektoren gegliedert: Geistes- und Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Erziehungswissenschaften, Medizin, Biologie, andere Naturwissenschaften, Information und Dokumentation, Museen (nur hinsichtlich ihres Forschungsteils) sowie übrige Serviceeinrichtungen.
In regionaler Gliederung handelt es sich um die folgenden Einrichtungen:

Einrichtung	Finanzierungsanteil Bund : Land (Länder) S = Serviceeinrichtung	Ressortzuständigkeit beim Bund	Ist 1987 TDM	Soll 1988 TDM	Soll 1989 TDM
Baden-Württemberg					
1. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF), Tübingen	50 : 50	BMBW	9 912	10 505	10 519
2. Fachinformationszentrum Karlsruhe GmbH (FIZ KA), Karlsruhe	85 : 15 S	BMFT	26 380	27 427	28 753
3. Gesellschaft sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS), Mannheim	80 : 20 S	BMFT	11 780	13 278	13 365
4. Institut für deutsche Sprache (IDS), Mannheim	50 : 50	BMFT	7 533	7 601	7 930
5. Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik (KIS), Freiburg	50 : 50	BMFT	3 593	4 507	4 337
Gesamt			59 198	63 318	64 904
Bayern					
6. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching	50 : 50	BML	3 271	3 505	3 565
7. Deutsches Museum (DM), München (Forschungsanteil 30 %)	50 : 50	BMI	6 069	7 495	7 400
8. Germanisches Nationalmuseum (GNM), Nürnberg (Forschungsanteil 65 %)	50 : 50	BMI	11 224	15 047	19 625
9. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e. V. (Ifo), München	50 : 50	BMWi	9 544	9 874	11 092
10. Institut für Zeitgeschichte (IfZ), München	50 : 50	BMFT	5 110	5 555	5 794
Gesamt			35 218	41 476	47 476
Berlin					
11. Deutsches Bibliotheksinstitut (DBI), Berlin	30 : 70 S	BMBW	7 813	8 190	8 274
12. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin	50 : 50	BMWi	12 432	12 703	13 036
13. Fachinformationszentrum Chemie GmbH (FIZ CH), Berlin	50 : 50 S	BMFT	5 788	6 640	6 472
14. Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH (HHI), Berlin	50 : 50	BMFT	26 269	23 684	24 194
15. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB), Berlin	75 : 25	BMFT	27 771	25 765	18 366
Gesamt			80 073	76 982	70 342

Einrichtung	Finanzierungsanteil Bund : Land (Länder) S = Serviceeinrichtung	Ressortzuständigkeit beim Bund	Ist 1987 TDM	Soll 1988 TDM	Soll 1989 TDM
Bremen					
16. Deutsches Schiffahrtsmuseum (DSM), Bremerhaven (Forschungsanteil 65 %)	50 : 50	BMI	2 373	2 400	2 475
Gesamt			2 373	2 400	2 475
Hamburg					
17. Bernhard-Nocht-Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten (BNI), Hamburg	50 : 50	BMJFFG	7 618	10 405	9 916
18. Deutsches Übersee-Institut (DÜI), Hamburg	50 : 50	AA	7 544	7 950	8 000
19. Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie an der Universität Hamburg (HPI), Hamburg	50 : 50	BMJFFG	7 586	7 818	7 806
20. HWWA — Institut für Wirtschaftsforschung — Hamburg (HWWA), Hamburg	50 : 50	BMWi	14 770	16 148	16 362
Gesamt			37 518	42 321	42 084
Hessen					
21. Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), Frankfurt/M.	50 : 50	BMBW	6 680	6 934	6 948
22. Forschungsinstitut Senckenberg (FIS), Frankfurt/M.	50 : 50	BMFT	14 824	15 786	15 453
23. Gesellschaft für Information und Dokumentation mbH (GID), Frankfurt i. L.	65 : 35 S	BMFT	22 717	5 487[1]	3 076[1]
24. Johann-Gottfried-Herder-Forschungsrat (JGHF), Marburg	50 : 50	BMB	4 422	4 677	4 878
25. Pädagogische Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschul-Verbandes (PAS), Frankfurt/M.	50 : 50 S	BMBW	2 760	3 001	3 294
Gesamt			51 403	35 885	33 649
Niedersachsen					
26. Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL), Hannover	30 : 70 S	BMBau	2 909	2 978	2 999
27. Deutsches Primatenzentrum (DPZ), Göttingen	50 : 50 S	BMFT	7 482	8 460	8 233
28. Institut für den Wissenschaftlichen Film (IWF), Göttingen	50 : 50 S	BMFT	9 248	9 547	9 617
29. Institut für Erdölforschung (IfE), Clausthal-Zellerfeld	50 : 50	BMWi	2 994	3 774	3 390
30. Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB), — Abteilung 1: Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben — Hannover	50 : 50	BMWi	7 841	8 616	8 684
31. Technische Informationsbibliothek (TIB), Hannover	30 : 70 S	BMFT	12 063	11 804	12 919
Gesamt			42 537	45 179	45 842
Nordrhein-Westfalen					
32. Deutsches Bergbau-Museum (DBM), Bochum (Forschungsanteil 50 %)	50 : 50	BMI	3 384	3 578	3 616
33. Diabetes-Forschungsinstitut an der Universität Düsseldorf (DFI), Düsseldorf	50 : 50	BMJFFG	12 346	15 268	17 507

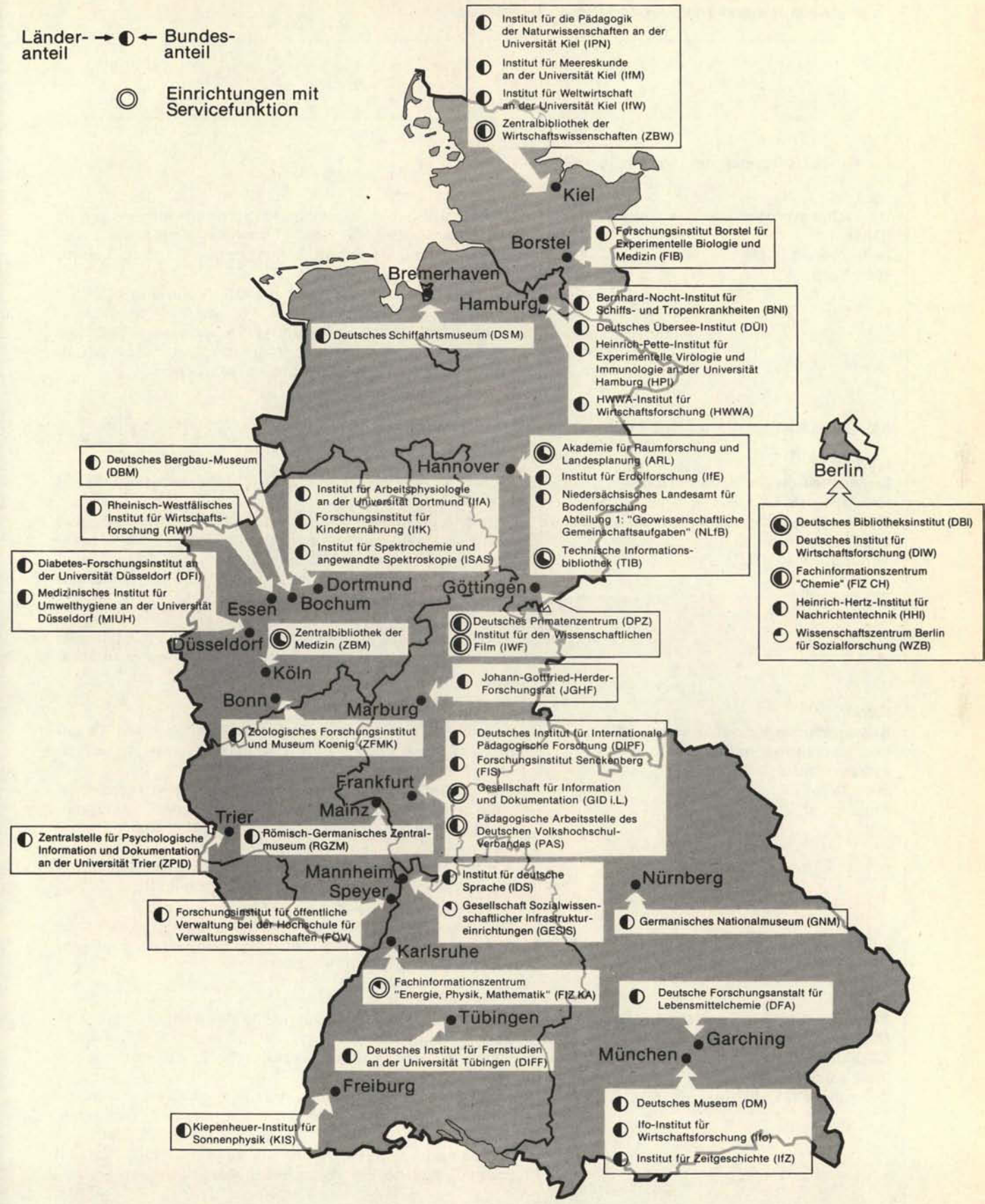
Einrichtung	Finanzierungsanteil Bund : Land (Länder) S = Serviceeinrichtung	Ressortzuständigkeit beim Bund	Ist 1987 TDM	Soll 1988 TDM	Soll 1989 TDM
34. Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund (IfK), Dortmund	50 : 50	BMJFFG	3 211	3 419	3 546
35. Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund (IfA), Dortmund	50 : 50	BMA	10 260	10 864	11 182
36. Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS), Dortmund	50 : 50	BMFT	8 946	9 481	9 803
37. Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Universität Düsseldorf (MIUH), Düsseldorf	50 : 50	BMI	17 293	17 913	18 499
38. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen	50 : 50	BMWi	4 660	4 737	4 964
39. Zentralbibliothek der Medizin (ZBM), Köln	30 : 70 S	BMJFFG	4 943	5 833	5 871
40. Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (ZFMK), Bonn (Forschungsanteil 50 %)	50 : 50	BMI	1 925	2 063	2 110
Gesamt			66 968	73 156	77 098
Rheinland-Pfalz					
41. Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung bei der Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer (FÖV), Speyer	50 : 50	BMI	2 582	2 652	2 855
42. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte (RGZM), Mainz (Forschungsanteil 65 %)	50 : 50	BMI	3 632	3 785	3 844
43. Zentralstelle für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID), Trier	50 : 50 S	BMJFFG	—	1 964	2 007
Gesamt			6 214	8 401	8 706
Schleswig-Holstein					
44. Forschungsinstitut Borstel, Institut für Experimentelle Biologie und Medizin (FIB), Borstel	50 : 50	BMJFFG	20 607	21 766	20 133
45. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN), Kiel	50 : 50	BMBW	7 560	7 778	7 952
46. Institut für Meereskunde an der Universität Kiel (IfM), Kiel (Forschungsanteil 87,5 %)	50 : 50	BMFT	32 732	29 579	25 173
47. Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (IfW), Kiel	50 : 50	BMWi	7 555	8 057	8 304
48. Zentralbibliothek der Wirtschaftswissenschaften (ZBW), Kiel	50 : 50 S	BMWi	10 334	10 926	11 753
Gesamt			78 788	78 106	73 315
Insgesamt . . .			**460 290**	**467 224**	**465 891**

[1]) Davon
1988: GID-Wirtschaftsplan 737,4 TDM / Übergangsfinanzierung 4 750,0 TDM;
1989: nur Übergangsfinanzierung, da Ausgaben im Wirtschaftsplan 1989 der GID durch Mittel aus Veräußerungen gedeckt werden können

Quelle: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK)

Schaubild V/4

Einrichtungen der „Blauen Liste"



Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung

Quelle: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK), Stand: Juli 1988
Grenzen: Länder

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 hat die Aufgabe, – wissenschaftliche Forschungen über Bevölkerungs- und damit zusammenhängende Familienfragen als Grundlage für die Arbeit der Bundesregierung zu betreiben, – wissenschaftliche Erkenntnisse in diesem Bereich zu sammeln und nutzbar zu machen, insbesondere zu veröffentlichen, – die Bundesregierung über wichtige Vorgänge in diesem Bereich zu unterrichten und sie in Einzelfragen zu beraten.
6.2.2 **Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien (BIOst)** Lindenbornstraße 22 5000 Köln 30 Telefon: (0221) 57470	Das BIOst ist eine nicht-rechtsfähige Bundesanstalt. Es untersucht für Zwecke der Bundesregierung mit wissenschaftlichen Methoden – die aktuellen politischen, gesellschaftlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen in den osteuropäischen Staaten mit besonderer Berücksichtigung der Sowjetunion, – deren Auswirkungen auf die Politik anderer Staaten, – Entwicklungen in den kommunistisch beeinflußten Parteien anderer Staaten. Diese Arbeiten dienen der Unterrichtung der Bundesressorts und des Parlaments. Die Forschungsergebnisse werden in aller Regel veröffentlicht.
6.2.3 **Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp)** Carl-Diem-Weg 4 5000 Köln 41 Telefon: (0221) 4979-0	Das BISp als nicht-rechtsfähige Bundesanstalt hat zur Aufgabe, – die wissenschaftliche 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 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
31,2	33,4	34,5	225,5	226,5	227,5
2,0	2,0	2,1	20	20	20
7,3	6,6	7,4	77	78	78
10,7	10,6	9,9	61,5	61,5	60,5

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 Bundesoberbehörde hat zur Aufgabe, – wissenschaftliche Forschung auf allen Gebieten des Vermessungswesens (Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie) zu betreiben, – 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), – Herstellung und Laufendhaltung von amtlichen kleinmaßstäbigen Karten der Maßstäbe ab 1:200 000, – Betrieb der Satellitenbeobachtungsstation Wettzell im Bayerischen Wald, – Aus- und Fortbildung von Fach- und Führungskräften aus Entwicklungsländern, – fachtechnische Beratung beim Umweltschutz. Das IfAG 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.
6.2.5 **Bundesinstitut für ostdeutsche Kultur und Geschichte (BoKG)** Würzburger Str. 3 2900 Oldenburg Telefon: (04 41) 8 20 35	Das BoKG' wurde als nicht-rechtsfähige Bundesanstalt im Jahre 1989 errichtet. Die Aufgaben umfassen insbesondere: – Erforschung, Erfassung und Analyse wissenschaftlicher Abhandlungen – Erarbeitung von Forschungsbedarfsplänen – Unterstützung des wissenschaftlichen Nachwuchses – Herausgabe von Publikationsreihen – Durchführung von Fachtagungen – Koordinierung der wissenschaftlichen Tätigkeiten der vom BMI geförderten ostdeutschen Einrichtungen. Es ist vorgesehen, das Bundesinstitut stufenweise zu verwirklichen. Im Endausbau wird es folgende Fach- bzw. Wissenschaftsbereiche umfassen: Fachbereich Verwaltung Wissenschaftsbereich I — Geschichte Wissenschaftsbereich II — Literatur und Sprache Wissenschaftsbereich III — Kunst Wissenschaftsbereich IV — Volkskunde

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
27,2	28,8	27,5	268	265	270
—	—	0,5	—	—	5

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
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 Bundesoberbehörde 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.
6.3.3 **Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)** Bundesallee 100 3300 Braunschweig Telefon: (0531) 592-0	Die PTB ist als das nationale metrologische 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 sowie ihre Weitergabe im Rahmen des Deutschen Kalibrierdienstes – Gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen und Zulassungen nach dem Eichgesetz, Waffengesetz, Spielgeräteverordnung – 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.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
111,4	121,3	125,1	1 026	1 054	1 013
66,1	68,2	68,7	637	638	639
285,8	286,4	372,2	1446	1442	1390
14,0	15,7	17,1	190	190	190

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
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.
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.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
22,3	24,0	21,5	228,5	225	224,5
12,2	12,3	10,5	104,5	104	104
13,2	12,2	11,5	153,5	151	150
2,6	2,7	2,9	33	32	31,75
15,0	14,3	21,4	172,5	169	167,5
87,6	85,7	73,0	832	832	831,5
56,1	62,6	50,0	517	535	534,5

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
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 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
16,2	15,5	12,6	140	139,5	139,5
7,7	7,4	8,7	104	102	101
3,8	3,8	3,7	53	52	50
17,1	17,7	18,1	179	175	173,5
3,7	3,7	3,7	32	32,5	32,5
30,8	33,4	50,8	236	236	250

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	Die FWG hat die Aufgabe, anwendungsbezogene „Forschungsarbeiten" für die Bundeswehr, insbesondere für die Marine zu leisten. Arbeitsschwerpunkte: – Geophysikalische Umwelt ○ Entwicklung von Bewertungs- und Vorhersageverfahren für den Seegang, die ozeanographische Schichtung, den Sedimenttransport ○ Grundlegende Aufgaben der geophysikalischen Meßtechnik. – Wasserschall ○ Entwicklung von SONAR-Reichweiten-Vorhersageverfahren und SONAR-Ortungsverfahren. – Maritime elektromagnetische Umwelt ○ Untersuchungen zur Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten elektromagnetischer Verfahren im maritimen Bereich auf die Kommunikation mit getauchten U-Booten und die Fernschaltung von Minen. – SONAR-Maßstrecke (AcRa) an der Forschungsplattform NORDSEE (FPN) ○ Gewinnung von statistischem Datenmaterial zur SONAR-Schallausbreitung über mehrere Jahre hinweg und unter genau definierten Umgebungsbedingungen zur Verbesserung der SONAR-Schallausbreitungsvorhersageverfahren.
6.6.2 **Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e. V. (FGAN)** Neuenahrer Straße 20 5307 Wachtberg-Werthhoven Telefon: (0228) 8521	Die FGAN ist Trägerin von sechs Instituten: Forschungsinstitut für Hochfrequenzphysik, Forschungsinstitut für Funk und Mathematik, Forschungsinstitut für Anthropotechnik, Institut für Fernmeldetechnik und Elektronik, Forschungsinstitut für Informationsverarbeitung und Mustererkennung und Forschungsinstitut für Optik. Die Forschungsaufgaben der FGAN sind auf wehrtechnische Belange ausgerichtet. Die Gesellschaft verfolgt den Zweck, naturwissenschaftliche Forschung vorwiegend auf den Gebieten der „Elektronik, Kybernetik und Informatik" mit dem Ziel zu betreiben, grundlegende Erkenntnisse und neuartige Verfahren zu erarbeiten.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
— [1]	— [1]	— [1]	90,5	90,5	89,5
18,9	15,8	16,2	140	139	139
40,5	38,7	40,7	374	379	356

[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.

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.6.3 **Wehrwissenschaftliche Dienststelle der Bundeswehr für ABC-Schutz (WWDBw ABC-Schutz)** 3042 Munster	Die WWDBw ABC-Schutz hat den Auftrag, wissenschaftliche Grundlagen für Entwicklungen auf den Gebieten Atomarer, Biologischer und Chemischer Schutz (ABC-Schutz) sowie Brandschutz zu schaffen, Erprobungen durchzuführen sowie Güteprüfaufgaben wahrzunehmen. Arbeitsschwerpunkte: – Wissenschaftliche Zuarbeit zum Forschungs- und Technologiekonzept und zur wehrmedizinischen Forschung – Wasseruntersuchung und Wasseraufbereitung – Umweltschutz in der Bundeswehr, soweit chemische und biologische Probleme betroffen sind, insbesondere Vernichtung chemischer Kampfstoffe und Beseitigung von Infektionserregern, Toxinen, Tierkörpern, Tierkörperteilen sowie Ausscheidungen von Versuchstieren; Betrieb der Zentralen Sammelstelle Bw für radioaktive Abfälle – Strahlenschutzprüfungen an Erprobungsgeräten und -einrichtungen sowie an Wehrmaterial im Rahmen der Erprobung – Gutachtliche Prüfungen im Rahmen der Aufgaben ABC-Schutz und als Prüfstelle für Brandschutzgerät der Bundeswehr.
6.6.4 **Wehrwissenschaftliches Institut für Materialuntersuchungen (WIM)** Landshuter Straße 70 8058 Erding	Das WIM ist mit der Durchführung folgender Aufgaben beauftragt: – Durchführung von Untersuchungen im Rahmen der Verhütung und Aufklärung von Schadensfällen und Unfällen in der Bundeswehr, Beurteilung von Tribosystemen und ihrer Komponenten, Werkstoffe, Betriebsstoffe und anderen Materialien zu untersuchen sowie Typ- und Qualifikationsprüfungen durchzuführen. – Überprüfung von zu liefernden oder gelagerten Produkten im Rahmen der Güteprüfung und Betriebsüberwachung. – Kalibrierung von Meßmitteln der Meßgebiete, für die in den Dienststellen Haupt- und Labornormale eingerichtet sind oder werden. – Unterstützung für die Meßgebiete der Fachtechnik Chemie. – Mitarbeit bei der Normung auf dem Gebiet der Materialuntersuchung. – Durchführen von Fachveranstaltungen (z.B. Tagungen, Symposien) auf dem Gebiet der Materialuntersuchungen auf nationaler und internationaler Ebene in Zusammenhang mit BAkWVT und BWB-Angehörigen.
6.6.5 **Bundesinstitut für chemisch-technische Untersuchungen beim Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BICT)** Großes Cent 5357 Swisttal 1	Das BICT ist als Institut in das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) eingegliedert und dem Präsidenten des BWB unmittelbar unterstellt. Es hat die Aufgabe, Explosivstoffe für militärische Zwecke hinsichtlich der Sicherheit und Güte zu untersuchen und Sicherheits- und Güteforderungen vorzugeben.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
25,3	27,4	27,9	345	370	377
19,9	19,2	19,8	304	310	304
10,3	10,8	11,2	138	142	143

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.7 Geschäftsbereich des Bundesministers 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 51-59 6070 Langen Telefon: (06103) 755-0	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.
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 nicht-rechtsfähige 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.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
182,0	200,6	209,9	1503,5	1561,5	1588,5
99,0	87,0	56,0	195	204	217
23,0	21,0	11,7	81	82	81,5
47,2	49,7	52,4	356[1])	351[1])	332[1])

[1]) Ohne beamtete Hilfskräfte (Beamte im Probeverhältnis) sowie Auszubildende und Aushilfskräfte, deren Arbeitsverträge auf längstens 3 Jahre, bei wissenschaftlichen Aushilfskräften aus Forschungseinrichtungen auf längstens 5 Jahre befristet sind.

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
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. Sie 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) 13061	Die BfG ist eine Bundesoberbehörde mit Sitz in Koblenz und einer Versuchs- und Außenstelle auf der Rheininsel Niederwerth. Sie 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.
6.8.4 **Deutsches Hydrographisches Institut (DHI)** Bernhard-Nocht-Straße 78 2000 Hamburg 4 Telefon: (040) 3190-1	Das DHI ist eine Bundesoberbehörde mit Sitz in Hamburg. Es 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.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
38,0	37,6	38,4	294	297	311
19,4	22,9	19,5	212	225	231
79,7	82,2	94,5	733	734	737
211,3	200,6	208,7	2 002 [1])	2 021 [1])	2 018 [1])

[1]) einschließlich Leerstellen ohne Beamte auf Probe und auf Widerruf

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.9 Geschäftsbereich des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	
6.9.1 **Umweltbundesamt (UBA)** Bismarckplatz 1 1000 Berlin 33 Telefon: (030) 8903-0	Das UBA als Bundesoberbehörde arbeitet in den Bereichen Luftreinhaltung, Lärmbekämpfung, Abfallwirtschaft, Wasserwirtschaft, Bodenschutz und Umweltchemikalien sowie in sektorübergreifenden Umweltfragen. Weitere Aufgaben: – Bereitstellung von Umweltdaten durch das Informations- und Dokumentationssystem Umwelt (UMPLIS) – Aufklärung der Öffentlichkeit in Umweltfragen – Bereitstellung zentraler Dienste und Hilfen für die Ressortforschung – Unterstützung bei der Prüfung der Umweltverträglichkeit von Maßnahmen des Bundes – Entwicklung von Hilfen für die Umweltplanung – Abwicklung des Umweltforschungsplans – Abwicklung des Investitionsprogramms zur Verminderung von Umweltbelastungen. Es hat folgende Außenstellen – Dokumentationszentrale Wasser in Düsseldorf – Pilotstation in Offenbach (Zentrale des Reinluftmeßnetzes mit Meß- und Probenahmestellen im gesamten Bundesgebiet) – fünf Meßstellen.
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.
6.9.3 **Bundesanstalt für Strahlenschutz (BfS)** Albert-Schweitzer-Straße 18 3320 Salzgitter 1 Telefon: (05341-188-0)	Die BfS als Bundesoberbehörde erledigt Verwaltungsaufgaben des Bundes auf den Gebieten der Strahlenschutzvorsorge sowie der kerntechnischen Sicherheit, der Beförderung radioaktiver Stoffe und der Entsorgung radioaktiver Abfälle einschließlich der Errichtung und des Betriebs von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung, die ihm durch das Atomgesetz, das Strahlenschutzvorsorgegesetz oder andere Bundesgesetze oder aufgrund dieser Gesetze zugewiesen werden. Sie unterstützt den Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit fachlich und wissenschaftlich auf den genannten Gebieten, insbesondere bei der Wahrnehmung der Bundesaufsicht, der Erarbeitung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie bei der zwischenstaatlichen Zusammenarbeit.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
60,0	65,4	72,5	506	518	520
7,8	9,1	7,4	61	63	63
—	—	14,4	—	—	—

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.10 Geschäftsbereich des Bundesministers für Post- und Telekommunikation (BMPT)	
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 Übertragungsverfahren – 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 GmbH (WIK)** Bahnhofstraße 1 5340 Bad Honnef 1 Telefon: (02224) 12-330	Das WIK ist eine Forschungseinrichtung des BMPT sowie der Unternehmen der Deutschen Bundespost. Das Institut hat die Aufgabe, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Forschung auf den Gebieten der Telekommunikation, des Post- und Postbankwesens zu betreiben sowie wissenschaftliche Beratung und Informationsleistungen für seine Träger zu erbringen. Insbesondere umfaßt die Arbeit des Instituts folgende Bereiche: – Regulierung – Europäische Integration – Internationale Vergleiche – Industrieökonomische Analysen – Einsatz von Informations- und Kommunikations-Technologien – Betriebswirtschaftlich-strategische Untersuchungen – Technikfolgenabschätzung.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
67,9	63,5	63,0	335	335	335
1,7	2,0	2,5	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 sowie bei den räumlich wirksamen Fachplanungen. Dazu betreibt sie u. a. ein raumordnungs- und städtebaupolitisches Informationssystem. Die BfLR erfüllt ihre Aufgaben durch – Bearbeitung eigener Forschungsprojekte, – wissenschaftliche Betreuung der Ressortforschung des BMBau, – wissenschaftliche Dienstleistungen, Durchführung von Seminaren und Herausgabe von Publikationen.
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) 45202555	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) 4045486	Das DHI London des Vereins zur Förderung des britisch-deutschen Historikerkreises e. V., Frankfurt/M., 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.

Ausgaben in Mio DM			Personal insgesamt		
Ist 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
9,9	10,2	9,9	124	123	123
14,9	15,2	15,5	145	145	142
2,6	14,5 [1])	25,1 [1])	19	20	20
3,9	4,2	4,4	27	28	29
3,4	3,4	3,6	15	15	15
1,2	2,3	3,2	4	9	13

[1]) Steigerung wegen Erwerb und Ausbau einer neuen Dienstunterkunft

Einrichtungen	Kurzbeschreibung / Aufgaben
6.12.6 **Deutsches Institut für Japanstudien Tokio** (DIJ Tokio) Nissei Kojimachi-Bldg. 3-3-6, Kudan-Minami Chiyoda-Ku Tokyo 102 Japan Telefon: (00813) 2225077 Telefax: (00813) 2225420	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** 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 Führung 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 1987	Ist 1988	Soll 1989	Ist 1987	Ist 1988	Ist 30. 06. 1989
—	1,6	4,4	—	5	12
3,6	3,8	3,6	31	32	30
1,5	1,5	1,5	13	13	13
32,6	34,4	33,1	396	391	386
3,7	3,7	4,1	42	42	43

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 1987 (Ist) in Mio DM	Personal 1987 (Ist)	Ausgaben 1988 (Ist) in Mio DM	Personal 1988 (Ist)	Ausgaben 1989 (Soll)	Personal 1989 (Soll)
BMJ JURIS GmbH Juristisches Informationssystem für die Bundesrepublik Deutschland	Rechtsprechung, Literatur und Normen (Bundesrecht)	Stammkapital 5,05 Mio DM [1]	8,4	33	9,0	41	9,9	49
BMWi Informationszentrum im HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung, Hamburg	Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftspraxis, wirtschaftsrelevante Nachbardisziplinen	Bund BMWi 50 %; Hamburg 50 %	4,5	100	4,6	98	4,8	95
BMWi Zentralbibliothek der Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsarchiv, Kiel	Wirtschaftswissenschaften	Bund (BMWi) 50 %; Schleswig-Holstein 50 %	10,3	119	10,9	118	11,8	118
BMWi Bundesstelle für Außenhandelsinformation, BfAi, Köln	Außenhandelsinformation	Bund (BMWi)	22,5	156	23,5	152	25,0	150
BMWi Fachinformationszentrum Technik e. V., Frankfurt/M.	Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Maschinenbau, Kraftfahrwesen	Bund (BMWi) Wirtschaft	9,7	55	10,3	53	11,2	60
BMWi Fachinformationszentrum Werkstoffe e. V., Berlin	Hüttenkunde, Werkstoffe, Metallbe- und -verarbeitung	Bund (BMWi) Berlin Wirtschaft	6,7	45	6,6	44	5,2	44
BMWi Deutsches Informationszentrum für Technische Regeln (DITR) im DIN, Berlin	Technische Regeln	Bund (BMWi) Wirtschaft	5,7	24	5,7	23	5,8	26
BMWi Verein Textildokumentation und -information e. V., Ratingen	Textiltechnik	Bund (BMWi) Bayern Wirtschaft	0,9	9	0,8 [2]	8 [2]	— [3]	— [3]
BMWi Informationszentrum Rohstoffgewinnung, Geowissenschaften, Wasserwirtschaft bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover	Rohstoffgewinnung, Geowissenschaften, Wasserwirtschaft	Bund (BMWi) Niedersachsen	1,4	9	1,3	9	1,2	10

Ressort/Name	Fachinformationsgebiet	Finanzierung	Ausgaben 1987 (Ist) in Mio DM	Personal 1987 (Ist)	Ausgaben 1988 (Ist) in Mio DM	Personal 1988 (Ist)	Ausgaben 1989 (Soll)	Personal 1989 (Soll)
BML Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI), Bonn	Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie Koordinierung der Literatur- und Faktendokumentation	Bund (BML)	3,4[4]	32	3,4[4]	32	3,6[4]	32
BMV Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Bergisch Gladbach	Verkehrsdatenbank, Dokumentation der Verkehrswirtschaft und des Straßenwesens	Bund (BMV)	0,6[5]	6	0,6[5]	6	0,7[5]	6
BMV Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe	Wasserstraßendatenbank, Zentrale Fachbibliothek, Literatur-Information und Dokumentationsstelle der Schiffahrtsverwaltungen (WSV des Bundes)	Bund (BMV)	0,14	4	0,12	4	0,18	4
BMV Zentrale Informationsstelle für Verkehr (ZIV), Bergisch Gladbach	Rechnergestützte Literaturhinweisdatenbank sämtlicher Verkehrsbereiche (Clearingstelle); Geschäftsstelle des IuD-Verbundes „Verkehr" mit 13 Verbundpartnern und 7 Datenbanken	Bund (BMV)	0,06	3,5	0,07	3,5	0,08	3,5
BMFT Fachinformationszentrum Chemie GmbH, Berlin	Chemie einschließlich Grenzgebiete[6]	Bund (BMFT) 50 %; Länder 50 %	15,8	94	16,5	95	18,1	95
BMFT Fachinformationszentrum Karlsruhe, Gesellschaft für wissenschaftlich-technische Information mbH	— Energie, Kernforschung und Kerntechnik, Luft- und Raumfahrt, Weltraumforschung, Mathematik, Informatik, Physik, Astronomie und Astrophysik — FI-Rechenzentrum insbesondere für die Fachinformationssysteme: Energie, Physik und Mathematik; Chemie; Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen und Bauwesen; Sozialwissenschaften	Bund (BMFT) 85 %; Länder 15 %	38,5	248,5	39,8	253	44,0	253

Ressort/Name	Fachinformationsgebiet	Finanzierung	Ausgaben 1987 (Ist) in Mio DM	Personal 1987 (Ist)	Ausgaben 1988 (Ist) in Mio DM	Personal 1988 (Ist)	Ausgaben 1989 (Soll)	Personal 1989 (Soll)
BMFT Informationszentrum Raum und Bau (IRB) der FhG, Stuttgart	Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen und Bauwesen	Bund (BMFT) 90 %; Länder 10 %	7,8	73,5	8,4	68,5	8,9	67,5
BMFT Technische Informationsbibliothek an der Universität Hannover (TIB)	Zentralbibliothek für Technik einschl. Chemie, Mathematik, Physik (technische und naturwissenschaftliche Literatur vor allem des Auslandes)	Bund (BMFT) 30 %; Länder 70 %	15,9	137	14,8	140	17,1	142
BMFT Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) bei der Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute e. 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	Originaldaten sozialwissenschaftlicher Umfrageforschung	Bund (BMFT)	2,3	21	s. GESIS	s. GESIS	—	—
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) Bis 1986 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Epl. 31) geförderte Einrichtung – Zentrum für Umfragen, Methoden und Anlaysen (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	90	11,0	80	12,2	88
BMJFFG Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln	Gesundheitswesen, Medizin, Biologie, Sport	Bund (BMJFFG)	20,8	86	23,0	81	21,0	82

Ressort/Name	Fachinformationsgebiet	Finanzierung	Ausgaben 1987 (Ist) in Mio DM	Personal 1987 (Ist)	Ausgaben 1988 (Ist) in Mio DM	Personal 1988 (Ist)	Ausgaben 1989 (Soll)	Personal 1989 (Soll)
BMJFFG Zentralbibliothek der Medizin, Köln	Medizin und naturwissenschaftliche Grundlagenfächer, Anthropologie	Bund (BMJFFG) 30 % Länder 70 %	6,3	54	6,7	57	7,2	59
BMJFFG Zentralstelle für Psychologische Information und Dokumentation an der Universität Trier (ZPID)	Datenbank für alle Gebiete der Psychologie und Informationsvermittlung	Bund (BMJFFG) 50 %	—	—	1,9	18,5	2,2	18,5
BMU Umweltbundesamt/Gruppe UMPLIS (Information und Dokumentation Umwelt), Berlin	Umweltschutz (u. a. Forschungs-, Literatur- und Faktendatenbanken	Bund (BMU)	2,6	54	2,7	55	3,5	55

[1]) Gesellschafter: Bund, Bundesrechtsanwaltskammer, Deutscher Anwaltverein, Hans Soldau GmbH, Rudolf Haufe Verlag GmbH und Co. KG
[2]) VTDI ab 1988 ausschließlich Förderung Bund — BMWi —
[3]) VTDI ab 1989 integriert in FIZ Technik, Frankfurt
[4]) In Bundesanstalten integriert
[5]) einschließlich Aufwendungen Dritter für Datenzulieferung
[6]) Auswertung von Patent- und Zeitschriftenliteratur für Organika, Polymere und Anorganika

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 der 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 Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) Postfach 90 60 58 Linder Höhe 5000 Köln 90	Projektträgerschaften — Umweltschutztechnik — FuE im Dienste der Gesundheit — Arbeit und Technik — 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 Datenverarbeitung mbH (GMD) Schloß Birlinghoven 5105 St. Augustin Rheinstraße 96a 6100 Darmstadt	Projektträger Fachinformation
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 — Mittelenergie und Kernphysik
7. Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF) Kübbachstraße 11 8000 München 90	Bereich Projektträgerschaften — FuE im Dienste der Gesundheit — Umwelt — Klimaforschung
8. Forschungszentrum Jülich GmbH (KFA) Postfach 19 13 5170 Jülich 1	Projektleitung — Biotechnologie — Nichtnukleare Energieforschung } BEO — Ökologische Forschung } BEO — Nukleare Festkörperforschung — Hochtemperaturreaktor PTH — Material- und Rohstofforschung — PLR
9. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK) Postfach 3640 7500 Karlsruhe 1	Projektträgerschaft — Wassertechnologie und Schlammbehandlung — Fertigungstechnik — Endlagertechnologie
10. VDI/VDE-Technologiezentrum Informationstechnik GmbH Budapester Straße 40 1000 Berlin 30	Projektträgerschaft — Mikroperipherik
11. VDI-Technologiezentrum Graf-Recke-Straße 84 4000 Düsseldorf 1	Projektträgerschaft — Physikalische Technologien — Laserforschung und Lasertechnik — Sicherheitsforschung/-technik
12. Umweltbundesamt Bismarckplatz 1 1000 Berlin 33	Projektträgerschaft — Feste Abfallstoffe
13. AIF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. Bayenthalgürtel 23 5000 Köln 51	Projektträgerschaft — Auftragsforschung — Forschungspersonalzuwachsförderung — Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft
14. Bundesgesundheitsamt Thielallee 88—92 1000 Berlin 33	Projektträgerschaft AIDS-Forschung

Teil VI

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 erneuten Revision des Frascati-Handbuches wurden 1989 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 Standardisierung von Statistiken auf dem Gebiet von Wissenschaft

[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.

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 hinaus gehende 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. Das Amt plant jedoch eine Ausweitung seiner Aktivitäten im Bereich der Wissenschafts- und Technologieindikatoren.

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. 12. 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

[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.

die Hochschulforschung kann aus sachlichen Gründen 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 Erhebung 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, lagen bisher nur Teilangaben und Schätzungen vor. 1989 hat das Statistische Bundesamt eine Sondererhebung auf der Grundlage des § 7 (1) Bundesstatistikgesetz durchgeführt. Gegenstand der Erhebung waren insbesondere die FuE-Ausgaben und das FuE-Personal der privaten wissenschaftlichen Einrichtungen ohne Erwerbszweck; die Erhebung bezog sich auf das Jahr 1987 und erfolgte auf freiwilliger Basis. Über die Ergebnisse der Erhebung, die in die statistische Berichterstattung (national wie international) eingegangen sind (vgl. z. B. Tabelle VI/29), berichtet das Statistische Bundesamt 1990 in „Wirtschaft und Statistik". Von besonderer Bedeutung ist dabei die Sektorabgrenzung des „PNP-Sektors"[5]) gegenüber den ganz oder überwiegend vom Staat oder von der Wirtschaft finanzierten Einrichtungen, die jeweils dem Staats- bzw. dem Wirtschaftssektor zugeordnet werden (OECD-Abgrenzung; vgl. Abschnitt 1.4, Ziffer 3).

[5]) Private Non-Profit.

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 Fascati-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- u. 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)[6] sieht das OECD-Konzept die Bereiche: Wirtschaft, Staat, private Organisationen ohne Erwerbszweck (PNP)[7], 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 und kontrollierten Forschungseinrichtungen umfaßt und in den internationalen FuE-Statistiken volumenmäßig klein ist. Für die Bundesrepublik Deutschland bestand für diesen Bereich eine Lücke in der statistischen Erhebung, so daß die für diesen Sektor bis 1985 nachgewiesenen Angaben die unterste Grenze darstellen; 1987 wurde erstmals eine Erhebung in diesem Sektor durchgeführt (vgl. Abschnitt 1.3; für die nationale Berichterstattung werden die beiden Sektoren Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck anders abgegrenzt — vgl. Begriffserläuterungen zum statistischen Zahlenmaterial —).

[6] A System of National Accounts — UNESCO — New York, 1968.

[7] Private Non-Profit.

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)[8]) 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, 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.

[8]) International Standard Industrial Classification.

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. Auch die Erfassung der Drittmittel, die fast ausschließlich der Forschung zugute kommen, ist noch unvollständig. Eine verbesserte Erhebung 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 schulen 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 daher auf die Ergebnisse der Erhebungen über das Hochschulpersonal und die Hochschulfinanzen zurückgegriffen. Für die einzelnen Hochschularten und Fächergruppen werden FuE-Koeffizienten zugrundegelegt. Bei den Erhebungen 1987 wurde erstmals ein modifiziertes Berechnungsverfahren für Forschung und Entwicklung im Hochschulsektor angewandt, auf das sich die Kultusministerkonferenz, der Wissenschaftsrat, das Statistische Bundesamt und das BMFT 1989 geeinigt haben. Dieses Verfahren geht von der Trennung „Grundmittelforschung" und „Drittmittelforschung" aus und basiert auf den Daten der Lehrverpflichtungsverordnungen sowie den Ergebnissen der Hochschulpersonal-, Prüfungs- und Studentenstatistiken; auf Zeitbudgetstudien wird dabei verzichtet. Die Drittmittelausgaben und das Drittmittelpersonal werden insgesamt der Forschung zugeordnet, während die FuE-Ausgaben und das FuE-Personal der Grundausstattung über FuE-Koeffizienten ermittelt werden. Das Verfahren zur Berechnung der FuE-Koeffizienten berücksichtigt eine Reihe von empirischen Aspekten und ist mit den für die FuE-Statistiken gültigen internationalen Konventionen des Frascati-Handbuchs vereinbar. Es geht von der Grundannahme aus, daß sich die Hochschulausgaben (Personal-, übrige laufende sowie Investitionsausgaben) und das Personal proportional der Verteilung der Arbeitszeit des wissenschaftlichen Personals auf die einzelnen Hochschulfunktionen aufteilen lassen.

Die FuE-Koeffizienten werden indirekt — über den Zeitaufwand für Lehre und andere Nichtforschungstätigkeiten — ermittelt. Dabei muß eine Vielzahl von Annahmen gemacht werden (z. B. bezüglich der Zeiten für die Vor- und Nachbereitung einer Vorlesungsstunde (Realzeitfaktor), für die Umrechnung der Personalzeiten in Vollzeitäquivalente). Vorhandene Informationen (z. B. Personal-, Prüfungs-, Studentenstatistiken u. a.) werden weitestgehend ausgewertet. Für die Zukunft ist vorgesehen, die Annahmen mit Hilfe weiterer empirischer Untersuchungen zu überprüfen (vgl. Wirtschaft und Statistik 2/1990).

Angewandt auf die Universitäten, Gesamthochschulen, Pädagogischen und Theologischen Hochschulen ergibt das Berechnungsverfahren, bei dem die FuE-Ausgaben und das FuE-Personal schrittweise ermittelt werden, die folgenden FuE-Koeffizienten für die *Grundausstattung*. Die nachstehend ebenfalls angegebenen FuE-Koeffizienten der Hochschulkliniken und der Fachhochschulen wurden zunächst aus dem in der Vergangenheit verwendeten Verfahren übernommen:

Universitäten, Gesamthochschulen, Pädagogische und Theologische Hochschulen

— Sprach- und Kultur-, Kunstwissenschaften, Sport	31,9 %
— Rechts-, Wirtschafts-, Sozialwissenschaften	34,9 %
— Mathematik, Naturwissenschaften	40,6 %
— Humanmedizin	28,7 %
— Veterinärmedizin	36,7 %
— Agrar-, Forst-, Ernährungswissenschaften	36,7 %
— Ingenieurwissenschaften	42,1 %
Hochschulkliniken	13,5 %
Kunsthochschulen	15 %
Fachhochschulen	5 %

Aufgrund des geänderten Berechnungsverfahrens für die FuE-Ausgaben und das FuE-Personal sind die FuE-Koeffizienten nur bedingt mit den bisher angewandten vergleichbar, da vor ihrer Anwendung die Ausgaben- und Personaldaten um die auf die Drittmittel bzw. auf die Erwirtschaftung der Verwaltungseinnahmen entfallenden Teile vermindert werden (vgl. Statistisches Bundesamt: Wirtschaft und Statistik 2/1990).

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, steht z. Z. noch nicht zur Verfügung.

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. Im Rahmen ihres „Technology-Economy-Project" (TEP) untersucht die OECD derzeit diesen Fragenkomplex in einem größeren Zusammenhang. Dabei geht es auch darum, ob es geeignete neue oder verbesserte Indikatoren für diesen Untersuchungsbereich gibt; Ergebnisse werden voraussichtlich 1991/92 vorliegen.

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 Forschung und Entwicklung (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 und experimentelle -entwicklung (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 experimentelle -entwicklung 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 Durchführungsseite 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 (im allgemeinen 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 VI/1

Wissenschaftsausgaben [1])
der Bundesrepublik Deutschland nach Finanzierungsquellen
— in Mio DM —

Finanzierungsquelle	1981	1983	1985	1986	1987	1988	1989
1. Öffentliche Haushalte							
1.1 Gebietskörperschaften [2])							
a) Bund einschließlich ERP-Sondervermögen [3])	11 820	13 247	14 541	14 795	15 007	15 176	16 239
b) Länder [4])	19 745	21 323	23 873	25 028	26 495	27 583	28 755
c) Gemeinden (Gv)	231	229	266	260	259	259	259
Summe 1.1	31 796	34 799	38 680	40 083	41 761	43 018	45 253
1.2 Wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck [5])	442	729	1 008	1 178	1 287	1 287	1 287
Summe 1	**32 238**	**35 528**	**39 688**	**41 261**	**43 048**	**44 305**	**46 540**
desgleichen in % des öffentlichen Gesamthaushalts	*6,0*	*6,2*	*6,6*	*6,6*	*6,6*	*6,6*	*6,7*
2. Wirtschaftssektor [6])							
2.1 Gewerbliche Wirtschaft [7])	22 082	25 459	31 090	33 610	36 831	38 780	42 360
2.2 Stiftungen und Spenden [8])	398	429	434	435	542	540	540
Summe 2	**22 480**	**25 888**	**31 524**	**34 045**	**37 373**	**39 320**	**42 900**
3. Öffentliche Haushalte und Wirtschaftssektor (Summe 1 + 2)	**54 718**	**61 416**	**71 212**	**75 306**	**80 421**	**83 625**	**89 440**
desgleichen in % des Bruttosozialprodukts (BSP)	*3,5*	*3,7*	*3,9*	*3,9*	*4,0*	*3,9*	*4,0*

[1]) Ausgaben für Forschung, Entwicklung, akademische Lehre und sonstige FuE-verwandte Tätigkeiten.
[2]) Bund bis 1988 Ist, 1989 Soll; Länder bis 1987 Ist, ab 1988 Soll; Gemeinden bis 1987 Ist, ab 1988 Schätzungen.
[3]) Abweichungen gegenüber Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes aufgrund 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 1987 Ist, ab 1988 Schätzungen.
[6]) 1986, 1988 und 1989 Schätzungen.
[7]) Daten aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der Daten des FuE-Personalkostenzuschußprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen), von Doppelzählungen bereinigt. Die von der Wirtschaft finanzierten Ausgaben beziehen sich nur auf die internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft, 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

Tabelle VI/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[5])	**52 280**	20 473	*3,4*	31 090	133	**51 696**	*2,8*	584
1986	**55 395**	20 970	*3,3*	33 610	175	**54 755**	*2,8*	640
1987	**59 501**	21 694	*3,3*	36 831	238[6])	**58 763**	*2,9*	738
1988	**61 950**	22 000	*3,3*	38 780	320	**61 100**	*2,9*	850
1989	**66 700**	23 000	*3,3*	42 360	390	**65 750**	*2,9*	950
1990	**70 455**	24 085	.	44 930	430	**69 445**	*2,9*	1 010

[1]) Teilweise geschätzt, bis 1987 auf Ist-Basis.
[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 sowie Mittel der Wirtschaft, die in andere Sektoren fließen.
[4]) Aus Eigenmitteln finanziert.
[5]) Daten „FuE-Ausgaben insgesamt" sowie „Gebietskörperschaften" revisionsbedingt mit denen der Vorjahre nur eingeschränkt vergleichbar, da ab 1987 ein neues Berechnungsverfahren für FuE im Hochschulsektor (mit Wirkung auf die FuE-Ausgaben der Länder) eingeführt wurde. Die Daten für 1986 und 1985 wurden für Vergleichszwecke entsprechend revidiert, sie weichen daher von denen in früheren Veröffentlichungen ab.
[6]) Vergleichbarkeit mit den Daten der Vorjahre eingeschränkt, da 1987 eine (einmalige) Erhebung im PNP-Sektor durchgeführt wurde. Die Daten der Vorjahre basieren überwiegend auf Schätzungen.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/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	**52 280**[7]	36 638	5 971	30 108	55	504	1 884	1 810	53	21
1987	**59 501**	41 715	5 285	35 739	62	629	2 055	1 941	85	29
1989	**66 700**	47 325	5 350	41 100	75	800	2 240	2 070	135	35

[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 VI/17) einschließlich der dort nicht vollständig nachgewiesenen FuE-Ausgaben des Staates an den Wirtschaftssektor (1985: rund 780 Mio DM, 1987: rund 700 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 1987 auf Ist-Basis.

[6] Bruttoinlandsprodukt (BIP).

[7] Im Hochschulsektor wurde mit der Erhebung 1987 ein neues Berechnungsverfahren für Forschung und Entwicklung eingeführt; die Daten für 1985 wurden zu Vergleichszwecken entsprechend revidiert, so daß sie von Angaben in früheren Veröffentlichungen abweichen.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VI/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
4 996	4 790	147	59	7 289[7])	6 895	394	**50 807**	*2,8*	1 472	1 007	465	1985
5 659	5 348	231	80	8 339	7 814	525	**57 768**	*2,9*	1 733	1 306	427	1987
6 165	5 720	330	115	9 090	8 410	680	**64 820**	*2,9*	1 880	1 450	430	1989

Rundungsdifferenzen

2.2.2 Staat

Tabelle VI/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]	1981	**18 845,4**	1 036,7	17 808,7	—	.
	1982	**19 757,3**	1 122,1	18 635,2	—	.
	1983	**20 656,8**	1 444,2	19 212,6	—	.
	1984	**21 241,4**	1 391,8	19 849,6	—	.
	1985	**22 599,1**	1 239,8	21 359,3	—	.
	1986	**23 761,7**	1 386,7	22 375,0	—	.
	1987	**24 921,3**	1 273,7	23 647,6	—	.
	1988	**25 602,1**	1 254,2	24 347,9	—	.
	1989	**26 800,1**	1 426,5	25 373,6	—	.
Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen[7]	1981	**13 392,2**	10 783,7	1 936,3	230,5	441,7
	1982	**14 806,7**	11 974,1	2 047,6	210,1	574,9
	1983	**14 871,2**	11 802,3	2 110,2	229,4	729,3
	1984	**15 520,7**	12 155,4	2 236,4	221,9	907,0
	1985	**17 089,0**	13 300,7	2 514,1	266,2	1 008,0
	1986	**17 499,1**	13 408,6	2 652,8	260,0	1 177,7
	1987	**18 126,2**	13 732,9	2 847,6	258,7	1 287,0
	1988	**18 702,6**	13 922,0	3 234,9	258,7	1 287,0
	1989	**19 739,6**	14 812,1	3 381,8	258,7	1 287,0
Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte insgesamt	1981	**32 237,6**	11 820,4	19 745,0	230,5	441,7
	1982	**34 564,0**	13 096,2	20 682,8	210,1	574,9
	1983	**35 528,0**	13 246,5	21 322,7	229,4	729,3
	1984	**36 762,1**	13 547,2	22 086,1	221,9	907,0
	1985	**39 688,1**	14 540,5	23 873,4	266,2	1 008,0
	1986	**41 260,8**	14 795,3	25 027,8	260,0	1 177,7
	1987	**43 047,5**	15 006,6	26 495,2	258,7	1 287,0
	1988	**44 304,7**	15 176,2	27 582,8	258,7	1 287,0
	1989	**46 539,7**	16 238,6	28 755,4	258,7	1 287,0

[1] Bund bis 1988 Ist, 1989 Soll; Länder bis 1987 Ist, ab 1988 Soll; Gemeinden bis 1987 Ist, ab 1988 Schätzungen; wissenschaftliche Organisationen bis 1987 Ist, ab 1988 geschätzt.

[2] Abweichungen gegenüber Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes aufgrund eigener Erhebungen des BMFT; geringfügige Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen.

[3] Einschließlich der unmittelbaren 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); ab 1987 einschließlich Zusetzung der kaufmännisch buchenden Kliniken; 1989 einschließlich Hochschulsonderprogramm.

[7] Einschließlich entsprechender Ausgaben aus dem Verteidigungshaushalt, Zahlungen an die DFG, Sonderforschungsbereiche.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie, Statistisches Bundesamt — Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/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]	1981	**19 179,0**	12 076,2	4 411,1	1 670,3	1 021,4
	1982	**20 043,1**	12 590,1	4 620,4	1 843,2	989,4
	1983	**20 993,2**	13 122,4	4 963,3	1 777,4	1 130,1
	1984	**21 599,4**	13 507,5	5 326,5	1 487,1	1 278,4
	1985	**22 824,8**	14 083,9	5 826,8	1 457,4	1 456,8
	1986	**24 221,0**	14 883,2	6 165,4	1 672,5	1 499,7
	1987	**25 480,0**	15 668,2	6 541,5	1 594,0	1 676,2
	1988	**26 168,0**	.	.	.	.
	1989	**27 410,5**	.	.	.	.
Wissenschaft und Forschung außerhalb der Hochschulen [4]	1981	**13 299,5**	3 301,9	6 922,7	508,2	2 566,7
	1982	**14 668,9**	3 412,3	7 534,4	525,8	3 196,4
	1983	**14 712,2**	3 647,8	7 865,5	589,4	2 609,3
	1984	**15 347,6**	3 876,0	8 141,7	622,1	2 707,6
	1985	**16 818,3**	4 045,5	9 216,0	671,6	2 885,3
	1986	**17 331,6**	4 270,4	9 650,9	742,3	2 668,0
	1987	**17 975,7**	4 501,8	10 159,6	792,0	2 522,2
	1988	**18 550,9**	.	.	.	.
	1989	**19 571,2**	.	.	.	.
Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Haushalte insgesamt	1981	**32 478,5**	15 378,1	11 333,8	2 178,5	3 588,1
	1982	**34 712,0**	16 002,4	12 154,8	2 369,0	4 185,8
	1983	**35 705,4**	16 770,2	12 828,8	2 366,8	3 739,4
	1984	**36 947,0**	17 383,5	13 468,2	2 109,2	3 986,0
	1985	**39 643,1**	18 129,4	15 042,8	2 129,0	4 342,1
	1986	**41 552,6**	19 153,6	15 816,3	2 414,8	4 167,7
	1987	**43 455,7**	20 170,0	16 701,1	2 386,0	4 198,4
	1988	**44 718,9**	.	.	.	.
	1989	**46 981,7**	.	.	.	.

[1] Bund bis 1988 Ist, 1989 Soll; Länder bis 1987 Ist, ab 1988 Schätzung; Gemeinden bis 1987 Ist, ab 1988 Schätzungen; wissenschaftliche Organisationen bis 1987 Ist, ab 1988 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); ab 1978 einschließlich Zusetzung der kaufmännisch buchenden Kliniken; 1989 einschließlich Hochschulsonderprogramm.

[4] Einschließlich entsprechender Ausgaben aus dem Verteidigungshaushalt.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie, Statistisches Bundesamt Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/7

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft,

Ressort/Einzelplan	1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist		1985 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
Bundeskanzleramt	8,3	8,3	9,0	9,0	9,6	9,6	11,8	11,8
Auswärtiges Amt	108,3	23,6	114,3	26,3	118,8	29,1	125,4	31,0
Bundesminister des Innern [1]	205,2	99,2	219,5	102,7	222,7	102,7	235,7	104,2
Bundesminister der Justiz	1,9	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	2,1	2,1
Bundesminister für Wirtschaft	1 278,6	1 065,5	1 259,4	1 038,5	1 205,5	958,2	1 475,5	1 174,8
Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten [1]	261,7	227,8	271,9	235,6	284,9	246,5	309,0	264,1
Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung	54,7	36,9	56,6	36,2	42,7	27,7	43,5	28,2
Bundesminister für Verkehr	203,1	123,7	207,6	122,3	222,6	134,8	217,8	134,8
Bundesminister für Post und Telekommunikation	—	—	—	—	—	—	—	—
Bundesminister der Verteidigung	1 700,9	1 559,8	1 825,2	1 695,5	2 045,4	1 920,3	2 671,7	2 553,9
Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit [1]	276,7	183,5	310,7	209,5	315,3	208,0	328,9	196,9
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [1]	135,4	114,9	153,6	132,4	176,0	151,5	187,6	161,7
Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit	26,3	22,9	28,0	24,4	55,2	51,4	55,8	52,0
Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau	88,6	88,2	81,9	81,3	68,9	68,2	68,3	67,7
Bundesminister für innerdeutsche Beziehungen	5,6	5,6	5,1	5,1	5,4	5,4	7,1	7,1
Bundesminister für Forschung und Technologie	5 957,1	5 902,8	6 921,8	6 872,4	6 543,9	6 493,6	7 029,9	6 965,8
Bundesminister für Bildung und Wissenschaft	1 481,6	881,8	1 607,2	939,0	1 902,8	1 009,4	1 744,5	987,8
Zivile Verteidigung	5,3	5,3	5,4	5,4	5,7	5,7	5,7	5,7
Allgemeine Finanzverwaltung	18,3	18,3	14,4	14,4	16,6	16,6	17,3	17,3
Ausgaben insgesamt	**11 817,6**	**10 369,9**	**13 093,5**	**11 551,9**	**13 243,7**	**11 440,3**	**14 537,7**	**12 767,0**

[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.
[2]) Ohne Berücksichtigung der globalen Minderausgabe (1989 190 Mio DM, 1990 200 Mio DM).

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VI/7

Forschung und Entwicklung nach Ressorts

— in Mio DM —

1986 Ist		1987 Ist		1988 Ist		1989 Soll		1990 Reg.-Entw.	
insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
12,9	12,9	13,2	13,2	12,3	12,3	12,6	12,6	13,5	13,5
125,2	31,4	129,1	32,3	134,9	34,1	145,3	35,9	149,1	37,0
245,4	108,5	237,8	108,4	254,4	113,4	276,9	125,5	311,2	133,1
2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,9	2,9
1 403,8	1 112,7	1 214,3	913,8	1 203,7	897,7	1 340,7	991,8	1 224,2	997,8
303,7	259,2	301,8	257,7	312,3	266,4	307,7	264,8	298,9	256,1
42,7	27,0	49,7	32,7	48,8	30,4	72,8	44,8	75,1	44,7
213,5	127,6	219,6	133,7	229,3	139,4	256,2	156,8	263,2	159,9
—	—	—	—	—	—	—	—	5,8	5,8
2 726,7	2 591,4	3 037,9	2 902,1	2 981,7	2 845,4	3 194,3	3 051,7	3 576,3	3 432,4
339,6	180,6	389,0	186,2	442,6	242,8	468,2	294,1	476,1	295,8
197,3	170,3	208,5	177,6	214,2	180,6	247,6	203,4	631,1	395,7
56,3	52,6	46,9	43,1	45,6	41,8	48,7	44,6	49,5	45,4
80,1	79,4	57,1	56,3	55,5	54,9	43,2	42,6	45,1	44,6
8,2	8,2	7,7	7,7	8,3	8,3	11,0	11,0	13,4	13,4
7 142,2	7 080,3	7 282,6	7 227,6	7 386,1	7 282,7	7 771,8[2]	7 695,3[2]	7 979,0[2]	7 901,8[2]
1 871,1	1 031,7	1 779,3	1 022,5	1 781,0	1 041,8	1 972,3	1 120,1	2 120,4	1 193,7
6,0	6,0	7,4	7,4	7,8	7,8	8,0	8,0	11,4	11,4
15,7	15,7	19,7	19,7	52,4	52,4	56,1	56,1	37,1	37,1
14 792,5	**12 897,8**	**15 003,8**	**13 144,2**	**15 173,4**	**13 254,8**	**16 235,8**	**14 161,6**	**17 283,2**	**15 022,0**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/8

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

Förderbereich Förderschwerpunkt	1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist		1985 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
A Trägerorganisationen; Aus- und Neubau von Hochschulen	**1 887,4**	**1 183,8**	**2 028,6**	**1 263,5**	**2 368,5**	**1 372,5**	**2 255,4**	**1 402,8**
A 1 Grundfinanzierung MPG	353,5	353,5	361,5	361,5	370,1	370,1	405,1	405,1
A 2 Grundfinanzierung DFG	474,1	474,1	505,2	505,2	500,9	500,9	541,8	541,8
A 3 Grundfinanzierung FhG	83,0	83,0	95,6	95,6	101,3	101,3	116,3	116,3
A 5 Aus- und Neubau von Hochschulen [1]	976,8	273,3	1 066,4	301,3	1 396,1	400,2	1 192,3	339,7
B Großgeräte der Grundlagenforschung	**601,4**	**601,4**	**639,2**	**639,2**	**686,8**	**686,8**	**850,6**	**850,6**
C Meeresforschung und Meerestechnik; Polarforschung	**260,8**	**260,8**	**212,5**	**212,5**	**171,8**	**171,8**	**226,3**	**226,3**
C 1 Meeresforschung	50,4	50,4	46,0	46,0	37,9	37,9	82,7	82,7
C 2 Meerestechnik	103,5	103,5	76,0	76,0	86,4	86,4	81,6	81,6
C 3 Polarforschung	106,9	106,9	90,6	90,6	47,5	47,5	62,0	62,0
D Weltraumforschung und Weltraumtechnik	**662,3**	**662,3**	**695,7**	**695,5**	**710,3**	**710,3**	**830,5**	**830,5**
E Energieforschung und Energietechnologie	**2 131,9**	**2 105,4**	**2 895,4**	**2 878,0**	**2 479,5**	**2 461,4**	**2 286,3**	**2 261,7**
E 1 Kohle und andere fossile Energieträger	436,6	436,6	493,4	493,4	361,4	361,4	307,8	307,8
E 2 Erneuerbare Energiequellen und rationelle Energieverwendung	293,3	293,3	324,6	324,6	271,5	271,5	221,2	221,2
E 3 Nukleare Energieforschung (einschl. Reaktorsicherheit)	1 297,0	1 270,4	1 960,6	1 943,2	1 703,8	1 685,8	1 589,8	1 565,2
E 4 Kernfusionsforschung	105,0	105,0	116,7	116,7	142,7	142,7	167,4	167,4
F Umweltforschung; Klimaforschung	**489,9**	**429,3**	**508,9**	**445,6**	**522,1**	**451,0**	**657,9**	**575,4**
F 1 Ökologische Forschung	213,6	185,4	239,2	209,0	242,6	209,8	298,8	263,9
F 2 Umwelttechnologien	270,8	238,4	260,3	227,1	266,1	227,8	331,7	284,2
F 7 Klimaforschung	5,5	5,5	9,5	9,5	13,5	13,5	27,3	27,3
G Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit	**406,1**	**340,3**	**427,0**	**355,4**	**435,8**	**359,7**	**476,0**	**376,5**
H Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	**142,1**	**124,3**	**151,8**	**131,4**	**128,1**	**113,1**	**132,2**	**116,9**
I Informationstechnik (einschl. Fertigungstechnik)	**375,4**	**375,1**	**492,5**	**492,3**	**541,9**	**541,6**	**623,8**	**623,8**
I 1 Informationsverarbeitung	133,3	133,0	115,9	115,6	108,2	107,9	151,5	151,5
I 2 Basistechnologien der Informationstechnik	183,7	183,7	224,5	224,5	223,9	223,9	271,8	271,8
I 3 Anwendung der Mikrosystemtechnik (einschl. Mikroelektronik, Mikroperipherik)	17,7	17,7	106,1	106,1	169,8	169,8	58,9	58,9
I 4 Fertigungstechnik	40,7	40,7	46,1	46,1	40,0	40,0	141,7	141,7
K Biotechnologie	**99,3**	**99,3**	**115,9**	**115,9**	**133,0**	**133,0**	**152,5**	**152,5**
L Materialforschung; physikalische und chemische Technologien	**377,1**	**297,0**	**386,3**	**305,4**	**410,5**	**319,8**	**466,0**	**352,1**
L 1 Materialforschung	161,4	122,7	178,8	141,0	204,8	166,6	223,7	180,8
L 2 Physikalische und chemische Technologien	215,7	174,2	207,5	164,5	205,6	153,1	242,4	171,3

Fußnoten und Quelle umseitig

Tabelle VI/8

nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten

— in Mio DM —

1986 Ist		1987 Ist		1988 Ist		1989 Soll		1990 Reg.-Entw.	
insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
2 422,6	**1 472,2**	**2 342,0**	**1 474,6**	**2 360,2**	**1 509,7**	**2 566,2**	**1 602,1**	**2 741,1**	**1 689,1**
420,4	420,4	430,1	430,1	440,9	440,9	457,4	457,4	472,3	472,3
546,8	546,8	566,0	566,0	589,9	589,9	609,7	609,7	639,9	639,9
126,4	126,4	135,7	135,7	144,1	144,1	154,6	154,6	166,1	166,1
1 329,0	378,6	1 210,2	342,8	1 185,3	334,8	1 344,5	380,4	1 462,8	410,8
911,0	**911,0**	**1 001,5**	**1 001,5**	**934,6**	**934,6**	**985,1**	**985,1**	**918,7**	**918,7**
235,8	**235,8**	**201,7**	**201,7**	**212,5**	**212,5**	**232,4**	**232,4**	**257,5**	**257,5**
104,3	104,3	73,1	73,1	97,4	97,4	103,7	103,7	114,5	114,5
70,4	70,4	69,9	69,9	59,5	59,5	64,2	64,2	67,2	67,2
61,2	61,2	58,6	58,6	55,6	55,6	64,5	64,5	75,9	75,9
917,6	**917,6**	**1 058,4**	**1 058,4**	**1 106,5**	**1 106,5**	**1 290,8**	**1 290,8**	**1 462,5**	**1 462,5**
1 781,7	**1 758,1**	**1 424,2**	**1 403,0**	**1 412,8**	**1 339,5**	**1 390,3**	**1 343,5**	**1 319,1**	**1 272,0**
280,3	280,3	237,5	237,5	200,0	200,0	174,6	174,6	150,7	150,7
189,4	189,4	196,4	196,4	210,5	210,5	276,7	275,7	285,1	284,1
1 113,8	1 090,2	795,4	774,2	807,5	734,3	743,4	697,6	687,5	641,4
198,2	198,2	194,9	194,9	194,8	194,8	195,6	195,6	195,8	195,8
678,8	**595,9**	**721,9**	**632,0**	**751,2**	**655,1**	**856,8**	**741,1**	**1 214,2[2])**	**929,6[2])**
319,0	283,0	340,6	300,6	381,9	337,8	423,9	370,2	820,5[2])	577,4[2])
328,6	281,7	338,7	288,8	324,9	272,8	388,4	326,4	340,8	299,3
31,2	31,2	42,5	42,5	44,4	44,4	44,5	44,5	52,8	52,8
495,6	**370,3**	**568,4**	**401,2**	**648,0**	**484,3**	**679,7**	**541,6**	**701,5**	**555,5**
139,9	**124,0**	**146,7**	**129,8**	**134,5**	**116,1**	**155,5**	**127,6**	**161,6**	**131,2**
787,4	**787,3**	**834,0**	**833,8**	**779,0**	**778,7**	**803,5**	**803,5**	**818,8**	**818,8**
185,5	185,5	208,1	208,0	217,0	216,7	236,6	236,6	228,6	228,6
380,3	380,3	384,3	384,3	379,8	379,8	376,5	376,5	388,6	388,6
65,4	65,4	80,8	80,8	77,6	77,6	74,8	74,8	94,0	94,0
156,2	156,2	160,7	160,7	104,5	104,5	115,6	115,6	107,6	107,6
184,2	**184,2**	**228,4**	**228,4**	**266,4**	**266,4**	**246,3**	**246,3**	**255,9**	**255,9**
508,4	**396,7**	**537,1**	**421,3**	**593,5**	**473,4**	**691,8**	**548,7**	**634,7[3])**	**542,2[3])**
248,1	204,6	262,3	217,9	281,0	232,4	291,5	241,4	300,7	247,7
260,3	192,1	274,8	203,4	312,6	241,0	400,4	307,3	334,0[3])	294,5[3])

Rundungsdifferenzen

noch Tabelle VI/8

Förderbereich Förderschwerpunkt	1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist		1985 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
M Luftfahrtforschung und Hyperschalltechnologie	**477,9**	**477,9**	**428,7**	**428,7**	**365,2**	**365,2**	**530,0**	**530,0**
N Forschung und Technologie für bodengebundenen Transport und Verkehr (einschl. Verkehrssicherheit)	**374,6**	**315,8**	**383,3**	**318,5**	**348,7**	**281,5**	**290,6**	**223,7**
O Geowissenschaften und Rohstoffsicherung	**219,3**	**161,5**	**206,1**	**145,0**	**201,2**	**141,2**	**200,0**	**139,2**
O 1 Geowissenschaften (insbesondere Tiefbohrungen)	90,8	53,8	94,2	56,2	95,6	57,8	111,2	73,4
O 2 Rohstoffsicherung	128,5	107,7	111,9	88,8	105,6	83,4	88,8	65,9
P Raumordnung und Städtebau; Bauforschung	**173,4**	**156,0**	**165,0**	**148,0**	**155,7**	**138,1**	**152,0**	**140,5**
P 1 Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen	53,9	53,5	50,5	49,8	45,9	45,2	45,2	44,6
P 2 Bauforschung und -technik, Straßenbauforschung	119,5	102,5	114,5	98,1	109,8	93,0	106,8	95,9
Q Forschung und Entwicklung im Ernährungsbereich	**77,3**	**71,7**	**80,6**	**74,8**	**83,7**	**77,6**	**86,6**	**80,4**
R Forschung und Entwicklung in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	**216,4**	**187,7**	**226,2**	**195,3**	**239,5**	**206,7**	**258,0**	**221,8**
S Bildungs- und Berufsbildungsforschung	**176,0**	**138,2**	**169,5**	**135,1**	**143,4**	**115,3**	**132,1**	**106,1**
T Innovation und verbesserte Rahmenbedingungen	**556,3**	**495,5**	**588,7**	**526,7**	**580,0**	**508,4**	**678,5**	**586,0**
T 1 Indirekte Förderung des FuE-Personals in der Wirtschaft	359,3	359,3	390,0	390,0	375,0	375,0	381,9	381,9
T 2 Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfer	20,1	20,1	22,4	22,4	22,4	22,4	51,7	51,7
T 3 Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen	3,9	3,9	6,0	6,0	5,9	5,9	41,9	41,9
T 4 Übrige indirekte Fördermaßnahmen (ohne indirekt spezifische)	79,5	79,5	83,5	83,5	84,7	84,7	94,8	94,8
T 8 Rationalisierung und wissenschaftlich-technische Ressortdienstleistungen (BMWi)	64,4	3,6	65,0	3,1	74,7	3,1	94,5	2,0
T 9 Übrige Fördermaßnahmen (BMWi)	29,2	29,2	21,8	21,8	17,3	17,3	13,7	13,7
U Fachinformation	**95,0**	**54,6**	**104,1**	**58,4**	**102,7**	**50,0**	**127,3**	**68,8**
V Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	**326,1**	**219,4**	**351,7**	**232,1**	**353,7**	**229,8**	**379,7**	**245,0**
W Übrige, nicht anderen Bereichen zugeordnete Aktivitäten	**158,4**	**84,8**	**163,4**	**86,9**	**186,7**	**110,9**	**213,7**	**125,7**
A-W Zivile Förderbereiche zusammen	**10 284,4**	**8 842,1**	**11 421,3**	**9 884,2**	**11 348,7**	**9 545,8**	**12 005,9**	**10 236,0**
X Wehrforschung und -technik	**1 533,2**	**1 527,8**	**1 672,2**	**1 667,7**	**1 895,0**	**1 894,5**	**2 531,8**	**2 531,0**
Ausgaben insgesamt	**11 817,6**	**10 369,9**	**13 093,5**	**11 551,9**	**13 243,7**	**11 440,3**	**14 537,7**	**12 767,0**

[1]) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung und ab 1989 dem Programm zur Sicherung der Leistungsfähigkeit und zum Offenhalten der Hochschulen in besonders belasteten Fachrichtungen.

[2]) Ausgabensteigerung überwiegend aufgrund der Errichtung des Bundesamtes für Strahlenschutz (Kap. 1607); für 1990 veranschlagte Mittel vorläufig schwerpunktmäßig bei Förderschwerpunkt F1 erfaßt.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

noch Tabelle VI/8

1986 Ist		1987 Ist		1988 Ist		1989 Soll		1990 Reg.-Entw.	
ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE
512,0	**512,0**	**521,4**	**521,4**	**546,8**	**546,8**	**776,6**	**776,6**	**867,2**	**867,2**
303,9	**233,5**	**319,3**	**249,2**	**316,6**	**244,0**	**295,5**	**213,1**	**291,7**	**205,3**
184,0	**124,9**	**187,2**	**128,1**	**201,8**	**144,7**	**177,1**	**134,5**	**193,7**	**147,4**
115,8	78,0	122,8	85,2	137,9	101,0	121,5	93,0	139,2	108,1
68,2	46,9	64,4	42,9	63,9	43,7	55,6	41,5	54,5	39,3
168,1	**156,8**	**150,7**	**139,1**	**155,3**	**143,2**	**171,1**	**158,4**	**175,9**	**163,6**
50,5	49,9	39,9	39,2	40,9	40,2	33,6	33,0	34,4	33,8
117,5	107,0	110,8	100,0	114,4	102,9	137,5	125,4	141,5	129,8
93,9	**87,1**	**91,4**	**84,9**	**96,1**	**89,5**	**96,8**	**90,2**	**91,8**	**85,6**
251,6	**216,2**	**254,3**	**219,0**	**260,1**	**223,3**	**249,0**	**215,8**	**249,8**	**215,2**
133,2	**106,4**	**138,2**	**111,0**	**139,5**	**112,7**	**156,1**	**122,6**	**159,0**	**125,3**
732,1	**642,1**	**591,6**	**498,0**	**561,0**	**465,1**	**437,6**	**319,5**	**368,8**	**302,8**
409,0	409,0	250,7	250,7	206,5	206,5	55,0	55,0	60,0	60,0
70,7	70,7	75,2	75,2	93,8	93,8	88,0	88,0	67,0	67,0
48,2	48,2	54,4	54,4	45,9	45,9	50,0	50,0	46,5	46,5
96,8	96,8	101,8	101,8	102,0	102,0	109,0	109,0	113,0	113,0
92,9	2,9	97,0	3,3	98,9	3,1	122,1	4,0	70,0	4,0
14,5	14,5	12,5	12,5	13,9	13,9	13,5	13,5	12,3	12,3
154,6	**94,5**	**144,5**	**88,1**	**140,4**	**88,8**	**134,6**	**80,4**	**130,2**	**77,8**
403,1	**264,6**	**411,1**	**279,7**	**442,0**	**299,2**	**499,7**	**349,5**	**509,0**	**349,7**
228,3	**142,5**	**254,4**	**165,4**	**295,7**	**202,8**	**319,3**	**215,1**	**355,7**	**245,0**
12 227,5	**10 333,6**	**12 128,3**	**10 269,5**	**12 354,4**	**10 436,6**	**13 211,6**	**11 138,2**	**13 878,3**	**11 618,0**
2 565,0	2 564,2	**2 875,5**	**2 874,7**	**2 819,0**	**2 818,2**	**3 024,2**	**3 023,4**	**3 404,9**	**3 404,0**
14 792,5	**12 897,8**	**15 003,8**	**13 144,2**	**15 173,4**	**13 254,8**	**16 235,8**	**14 161,6**	**17 283,2**	**15 022,0**

[3]) Ausgabenrückgang aufgrund der Verlagerung von Aufgaben der PTB (Kap. 0903) zum neu errichteten Bundesamt für Strahlenschutz (Kap. 1607), dessen Mittel vorläufig schwerpunktmäßig bei Förderschwerpunkt F 1 erfaßt sind.

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/9

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft,

Förderungsart	1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist		1985 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
1. Projektförderung	**5 923,4**	**5 865,9**	**6 965,9**	**6 922,2**	**6 460,7**	**6 422,8**	**7 405,0**	**7 362,7**
1.1 Direkte Projektförderung	5 460,7	5 403,2	6 376,6	6 332,9	5 820,1	5 782,2	6 697,3	6 655,0
1.2 Indirekt-spezifische und übrige indirekte FuE-Förderung der Wirtschaft[1]	462,7	462,7	589,3	589,3	640,6	640,6	707,7	707,7
2. Institutionelle Förderung	**5 120,7**	**3 796,6**	**5 384,3**	**3 955,2**	**6 011,8**	**4 314,8**	**6 267,4**	**4 618,4**
2.1 Forschungs- und Wissenschaftsförderungsorganisationen	963,1	947,1	1 016,0	999,3	1 028,8	1 012,0	1 128,2	1 110,1
2.2 Großforschungseinrichtungen	1 614,6	1 614,6	1 649,4	1 649,4	1 792,4	1 792,4	1 989,3	1 989,3
2.3 Institute der „Blauen Liste"[2]	193,9	171,0	203,1	176,3	208,5	181,4	219,1	190,3
2.4 Sonstige Einrichtungen ohne Erwerbszweck	226,2	148,4	237,7	155,5	246,9	160,2	258,7	169,9
2.5 Bundeseigene Forschungseinrichtungen und sonstige Bundesanstalten	1 146,1	642,3	1 211,8	673,6	1 339,1	768,6	1 479,8	819,1
2.6 Hochschulen[3]	976,8	273,3	1 066,4	301,3	1 396,1	400,2	1 192,3	339,7
3. Internationale Zusammenarbeit	**773,5**	**707,4**	**743,2**	**674,4**	**771,2**	**702,8**	**865,3**	**785,8**
3.1 Beiträge an Organisationen und Einrichtungen[4]	692,8	673,2	657,8	637,6	685,4	664,8	770,9	743,6
3.2 Projektförderung aus internationalen Titeln	80,6	34,2	85,4	36,9	85,9	38,0	94,5	42,3
Ausgaben insgesamt	**11 817,6**	**10 369,9**	**13 093,5**	**11 551,9**	**13 243,7**	**11 440,3**	**14 537,7**	**12 767,0**
Nachrichtlich:								
Direkte Projektförderung	*5 460,7*	*5 403,2*	*6 376,6*	*6 332,9*	*5 820,1*	*5 782,2*	*6 697,3*	*6 655,0*
darunter:								
BMFT	*3 155,3*	*3 142,3*	*3 998,0*	*3 994,5*	*3 377,4*	*3 375,0*	*3 475,6*	*3 468,4*
BMWi	*431,5*	*429,3*	*360,7*	*358,4*	*284,4*	*277,1*	*449,7*	*442,9*
BMVg	*1 393,6*	*1 388,2*	*1 526,9*	*1 522,3*	*1 680,9*	*1 680,5*	*2 300,0*	*2 299,2*

[1] Ohne steuerliche Maßnahmen (Zulagen, Sonderabschreibungen).
[2] Einschließlich von Bund und Ländern gemeinsam geförderte landeseigene Einrichtungen.
[3] Aus- und Neubau von Hochschulen (ab 1989 einschl. dem Programm zur Sicherung der Leistungsfähigkeit und zum Offenhalten der Hochschulen in besonders belasteten Fachrichtungen), Bundeswehruniversitäten und Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.
[4] Mit Sitz im In- und Ausland.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VI/9

Forschung und Entwicklung nach Förderungsarten
— in Mio DM —

1986 Ist		1987 Ist		1988 Ist		1989 Soll		1990 Reg.-Entw.	
ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE	ins-gesamt	darunter FuE
7 129,9	**7 088,2**	**7 064,9**	**7 021,8**	**7 113,2**	**7 016,0**	**7 592,0**	**7 513,6**	**8 116,6**	**8 035,3**
6 365,4	6 323,7	6 465,2	6 422,1	6 583,4	6 486,2	7 172,5	7 094,1	7 701,1	7 619,8
764,5	764,5	599,7	599,7	529,8	529,8	419,5	419,5	415,5	415,5
6 635,1	**4 858,5**	**6 809,1**	**5 067,7**	**6 899,8**	**5 156,3**	**7 323,7**	**5 413,8**	**7 709,3**	**5 616,1**
1 163,1	1 144,3	1 214,6	1 195,0	1 259,6	1 238,4	1 305,9	1 282,1	1 373,1	1 347,3
2 131,0	2 131,0	2 266,0	2 266,0	2 253,5	2 253,5	2 354,4	2 354,4	2 349,8	2 349,8
230,6	200,2	249,2	219,8	238,4	212,7	247,4	220,0	258,1	230,0
270,6	178,2	278,6	186,6	326,5	223,9	347,3	240,3	366,4	252,9
1 510,8	826,1	1 590,4	857,5	1 636,5	893,0	1 724,1	936,4	1 899,0	1 025,4
1 329,0	378,6	1 210,2	342,8	1 185,3	334,8	1 344,5	380,4	1 462,8	410,8
1 027,5	**951,1**	**1 129,9**	**1 054,7**	**1 160,4**	**1 182,5**	**1 320,2**	**1 234,2**	**1 457,3**	**1 370,6**
931,8	907,1	1 027,7	1 005,6	1 054,9	1 030,6	1 207,8	1 180,9	1 340,3	1 313,2
95,7	44,0	102,2	49,2	105,5	51,9	112,4	53,3	117,0	57,4
14 792,5	**12 897,8**	**15 003,8**	**13 144,2**	**15 173,4**	**13 254,8**	**16 235,8**	**14 161,6**	**17 283,2**	**15 022,0**
6 365,4	*6 323,7*	*6 465,2*	*6 422,1*	*6 583,4*	*6 486,2*	*7 172,5*	*7 094,1*	*7 701,1*	*7 619,8*
3 181,3	*3 176,8*	*3 059,2*	*3 054,8*	*3 149,5*	*3 094,9*	*3 232,0*	*3 208,0*	*3 290,1*	*3 266,2*
405,4	*398,8*	*367,2*	*360,7*	*405,9*	*398,6*	*606,4*	*596,3*	*684,8*	*676,1*
2 318,3	*2 317,5*	*2 606,0*	*2 605,2*	*2 547,8*	*2 547,0*	*2 749,8*	*2 749,0*	*3 115,0*	*3 114,2*

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/10 **Ausgaben des Bundes für Wissenschaft,**

Empfängergruppe	1981 Ist		1982 Ist		1983 Ist		1985 Ist	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
1. Gebietskörperschaften	**2 963,4**	**1 722,9**	**3 113,9**	**1 783,0**	**3 560,1**	**1 974,5**	**3 586,8**	**2 057,0**
1.1 Bund	1 476,9	820,4	1 536,5	857,4	1 684,2	976,2	1 848,2	1 056,3
1.1.1 Bundeseigene Forschungseinrichtungen	1 268,4	759,3	1 342,7	801,1	1 464,5	893,6	1 666,2	1 004,7
1.1.2 Sonstige Einrichtungen der Bundesverwaltung[2]	208,4	61,2	193,8	56,2	219,6	82,6	181,9	51,6
1.2 Länder und Gemeinden (Gv.)	1 486,5	902,5	1 577,4	925,6	1 875,9	998,3	1 738,6	1 000,6
1.2.1 Forschungseinrichtungen der Länder	80,1	78,1	71,6	69,1	71,5	68,8	86,3	83,2
1.2.2 Hochschulen und Hochschulkliniken[3]	1 165,7	592,0	1 289,3	647,0	1 616,3	744,7	1 494,5	763,7
1.2.3 Sonstige Einrichtungen der Länder	174,6	168,6	168,0	162,5	143,5	140,3	127,4	124,0
1.2.4 Gemeinden, Gemeinde- und Zweckverbände	66,0	63,8	48,5	47,0	44,6	44,4	30,5	29,8
2. Organisationen ohne Erwerbszweck	**3 503,3**	**3 327,6**	**3 647,6**	**3 460,9**	**3 819,7**	**3 625,6**	**4 296,8**	**4 091,4**
2.1 Forschungs- und Wissenschaftsförderungsorganisationen[4] (z.B. MPG, FhG, DFG)	1 133,9	1 069,1	1 252,5	1 184,5	1 254,7	1 186,8	1 424,0	1 348,1
2.2 Großforschungseinrichtungen	1 761,0	1 760,8	1 789,0	1 788,9	1 968,5	1 968,5	2 210,9	2 211,0
2.3 Sonstige wissenschaftliche Einrichtungen ohne Erwerbszweck	497,0	399,4	505,1	402,2	498,0	391,0	549,6	432,3
2.4 Übrige Organisationen ohne Erwerbszweck	111,3	98,3	101,0	85,3	98,5	79,3	112,2	100,0
3. Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	**4 489,9**	**4 477,8**	**5 463,2**	**5 459,3**	**4 930,2**	**4 927,5**	**5 614,5**	**5 611,2**
3.1 Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	4 179,2	4 168,5	4 894,7	4 893,6	4 494,1	4 493,0	5 021,7	5 020,2
3.2 Dienstleistungen, soweit von Unternehmen und Freien Berufen erbracht	310,7	309,3	568,4	565,7	436,0	434,5	592,7	591,0
4. Ausland	**861,1**	**841,6**	**868,8**	**848,6**	**933,8**	**912,7**	**1 039,8**	**1 007,4**
4.1 Zahlungen an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland	140,6	140,6	166,7	166,7	140,0	140,0	156,7	156,7
4.2 Beiträge an internationale Organisationen und übrige Zahlungen an das Ausland	720,5	701,0	702,1	681,9	793,8	772,7	883,1	850,8
Ausgaben insgesamt	**11 817,6**	**10 369,9**	**13 093,5**	**11 551,9**	**13 243,7**	**11 440,3**	**14 537,7**	**12 767,0**
Nachrichtlich: Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft[5]	*4 489,9*	*4 477,8*	*5 463,2*	*5 459,3*	*4 930,2*	*4 927,5*	*5 614,5*	*5 611,2*
darunter:								
BMFT	*2 293,6*	*2 284,1*	*3 199,3*	*3 199,3*	*2 608,7*	*2 608,6*	*2 530,4*	*2 530,4*
BMWi	*852,2*	*852,2*	*815,6*	*815,6*	*715,3*	*715,3*	*897,1*	*896,6*
BMVg	*1 246,8*	*1 246,8*	*1 338,1*	*1 337,1*	*1 494,1*	*1 494,1*	*2 080,4*	*2 080,4*

[1]) Aufteilung geschätzt. [2]) Einschließlich Bundeswehruniversitäten.
[3]) Ohne Grundfinanzierung DFG und ohne Mittel für Sonderforschungsbereiche.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen Tabelle VI/10

— in Mio DM —

1986 Ist		1987 Ist		1988 Ist		1989 Soll [4]		1990 Reg.-Entw. [4]	
insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
3 850,4	**2 193,8**	**3 872,6**	**2 251,9**	**3 962,0**	**2 345,5**	**4 306,4**	**2 525,0**	**4 671,9**	**2 713,3**
1 897,9	1 062,2	1 968,4	1 083,7	1 967,7	1 070,2	2 068,8	1 117,0	2 279,7	1 223,9
1 674,4	988,9	1 748,6	1 014,9	1 745,7	1 001,4	1 835,6	1 047,1	2 022,0	1 147,5
223,4	73,3	219,9	68,8	222,0	68,8	233,2	69,8	257,7	76,4
1 952,5	1 131,7	1 904,2	1 168,1	1 994,4	1 275,3	2 237,6	1 408,0	2 392,3	1 489,4
88,6	85,7	98,0	95,1	116,0	113,2	118,8	115,7	137,6	133,9
1 708,5	894,6	1 682,7	954,0	1 735,8	1 024,0	1 962,7	1 142,0	2 094,9	1 201,5
134,2	130,4	102,2	98,3	112,6	109,0	121,8	117,0	123,5	118,6
21,2	21,0	21,3	20,7	30,0	29,1	34,4	33,4	36,3	35,3
4 560,9	**4 350,1**	**4 847,9**	**4 634,3**	**4 965,8**	**4 742,8**	**5 227,8**	**4 986,6**	**5 340,8**	**5 089,9**
1 492,1	1 416,6	1 578,8	1 499,0	1 683,7	1 601,4	1 764,8	1 673,2	1 855,6	1 760,1
2 339,3	2 339,3	2 499,7	2 499,7	2 462,6	2 461,3	2 573,3	2 571,8	2 563,4	2 561,9
609,4	486,9	648,5	528,1	691,0	563,4	733,7	598,7	760,0	619,1
120,0	107,2	120,9	107,4	128,5	116,7	155,9	143,0	161,8	148,7
5 312,1	**5 309,6**	**4 954,5**	**4 952,1**	**4 928,7**	**4 874,7**	**5 227,9**	**5 203,9**	**5 643,1**	**5 619,4**
4 698,4	4 697,3	4 072,2	4 071,2	4 014,3	3 962,9	4 297,4	4 275,7	4 670,0	4 648,4
613,7	612,3	882,3	880,9	914,4	911,8	930,4	928,2	973,1	971,0
1 069,1	**1 044,3**	**1 328,8**	**1 306,0**	**1 316,9**	**1 291,9**	**1 473,7**	**1 446,1**	**1 627,4**	**1 599,5**
91,7	91,7	84,0	84,0	89,3	89,2	90,4	90,3	98,2	98,0
977,3	952,5	1 244,7	1 221,9	1 227,5	1 202,7	1 383,3	1 355,8	1 529,2	1 501,5
14 792,5	**12 897,8**	**15 003,8**	**13 144,2**	**15 173,4**	**13 254,8**	**16 235,8**	**14 161,6**	**17 283,2**	**15 022,0**
5 312,1	*5 309,6*	*4 954,5*	*4 952,1*	*4 928,7*	*4 874,7*	*5 227,9*	*5 203,9*	*5 643,1*	*5 619,4*
2 220,5	*2 220,5*	*1 974,4*	*1 974,4*	*1 977,7*	*1 926,8*	*1 992,3*	*1 971,6*	*1 979,8*	*1 959,3*
842,9	*842,7*	*637,6*	*637,1*	*620,7*	*619,8*	*688,7*	*687,6*	*778,0*	*777,1*
2 151,0	*2 151,0*	*2 239,1*	*2 239,1*	*2 217,8*	*2 217,8*	*2 414,8*	*2 414,8*	*2 755,6*	*2 755,6*

[4]) Einschließlich Grundfinanzierung DFG und Mittel für Sonderforschungsbereiche.

[5]) Einschließlich der Mittel zur Förderung der Auftragsforschung; Abgrenzung nach der Wirtschaftszweigsystematik; ohne Mittel an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland (siehe 4.1). Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/11

Ausgaben des Bundes an Gesellschaften Forschung und Entwicklung

Wirtschaftszweig	Deutsche Systematik	1981 Ist			
		insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1]	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1]
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	**0**	**6,0**	**—**	**3,3**	**—**
Energie und Wasserversorgung, Bergbau	**1**	**430,9**	**33,0**	**392,7**	**36,5**
darunter:					
Bergbau	11	310,6	28,0	301,3	31,7
Verarbeitendes Gewerbe (ohne Baugewerbe)	**2**	**3 666,9**	**91,6**	**4 434,8**	**95,1**
Chemische Industrie, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen, Mineralölverarbeitung	20	346,3	12,4	370,3	12,7
darunter:					
Chemische Industrie	200	137,3	9,5	125,8	9,4
Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	201	183,5	—	189,1	0,1
Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	21	28,3	4,9	32,1	5,0
Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden, Feinkeramik, Glasgewerbe	22	27,8	5,1	39,1	5,2
Metallerzeugung und -bearbeitung	23	196,6	21,7	209,1	22,7
Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau, Herstellung von ADV-Einrichtungen	24	2 199,3	18,7	2 977,7	18,7
darunter:					
Maschinenbau [2]	242	765,1	15,5	1 460,0	15,7
Herstellung von Büromaschinen und ADV-Geräten und -Einrichtungen	243	39,5	—	43,0	—
Luft- und Raumfahrzeugbau	248	1 083,4	—	1 312,5	—
Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik, Herstellung von Eisen-, Blech- und Metallwaren usw.	25	796,3	3,1	730,6	4,7
darunter:					
Elektrotechnik	250	720,4	1,8	626,7	2,5
Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren	252/4	45,2	0,9	65,1	0,9
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	26	30,3	6,0	27,1	6,0
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	27	25,7	12,6	28,3	13,9
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	28/29	16,3	7,1	20,5	6,4
Baugewerbe	**3**	**29,9**	**0,2**	**26,1**	**0,7**
Handel	**4**	**2,2**	**—**	**5,4**	**—**
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	**5**	**39,4**	**—**	**26,4**	**—**
Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	**6**	**3,9**	**—**	**6,0**	**—**
Dienstleistungen, soweit nicht von Unternehmen und Freien Berufen erbracht	**7**	**310,7**	**37,0**	**568,4**	**40,5**
Ausgaben insgesamt	**0 bis 7**	**4 489,9**	**161,8**	**5 463,2**	**172,8**
darunter FuE		**4 477,8**	**161,8**	**5 459,3**	**172,8**
darunter Gemeinschaftsforschung des BMWi		—	*79,5*	—	*83,5*

*) Einschließlich der Mittel zur Förderung der Auftragsforschung.

[1]) Einschließlich der vom BMWi über die AIF geförderten industriellen Gemeinschaftsforschung 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

Tabelle VI/11

und Unternehmen der Wirtschaft für Wissenschaft, nach Wirtschaftszweigen *)

— in Mio DM —

1983 Ist		1985 Ist		1986 Ist		1987 Ist		1988 Ist	
insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1])	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1])	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1])	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1])	insgesamt	darunter Gemeinschaftsforschung [1])
3,9	**—**	**3,1**	**—**	**5,5**	**—**	**3,0**	**—**	**6,2**	**—**
255,7	**42,6**	**235,9**	**26,7**	**183,5**	**21,6**	**152,9**	**20,7**	**168,8**	**17,6**
195,2	36,7	192,7	23,4	155,9	18,1	114,6	18,2	71,4	13,4
4 166,3	**93,7**	**4 683,6**	**102,5**	**4 415,5**	**107,5**	**3 829,7**	**111,8**	**3 737,4**	**113,8**
301,4	14,3	209,2	10,3	233,5	14,1	210,2	13,4	214,8	12,6
118,9	11,3	122,3	8,5	153,0	12,7	156,4	12,7	153,0	12,6
154,7	0,1	74,3	—	60,8	—	42,9	—	42,6	—
34,1	5,4	48,2	10,0	46,3	6,9	31,8	7,2	25,5	7,4
36,5	5,1	52,2	7,0	47,9	6,9	32,5	6,4	43,1	6,9
178,6	20,0	141,2	19,1	113,8	23,0	86,9	20,6	81,9	20,2
2 589,6	18,8	3 025,6	21,0	2 638,4	24,3	2 320,9	27,9	2 336,0	30,8
1 224,8	16,4	1 308,9	18,3	969,6	21,4	607,6	23,9	636,3	27,8
39,2	—	46,8	—	59,3	—	65,5	—	58,2	—
1 217,2	—	1 485,7	—	1 456,3	—	1 482,8	—	1 476,0	—
949,4	2,3	1 105,9	2,8	1 233,0	2,9	1 057,5	2,8	952,3	2,9
845,3	1,0	1 003,7	0,2	1 110,3	1,6	928,0	1,4	720,9	1,5
53,8	0,8	79,8	0,8	94,9	0,7	104,8	0,4	51,2	0,6
31,4	6,6	45,4	7,3	48,8	6,1	33,1	7,3	29,2	6,6
27,6	15,1	32,1	18,2	31,0	16,3	32,1	19,2	30,5	19,4
17,9	6,2	23,7	6,8	22,7	6,9	24,6	7,1	24,2	6,9
23,3	**0,5**	**31,5**	**0,7**	**35,4**	**0,5**	**27,5**	**0,6**	**31,9**	**1,1**
4,6	**—**	**18,6**	**—**	**18,3**	**—**	**9,1**	**—**	**1,0**	**—**
35,8	**—**	**37,7**	**—**	**39,7**	**—**	**47,3**	**—**	**65,5**	**—**
4,5	**—**	**11,3**	**—**	**0,7**	**—**	**2,6**	**—**	**3,5**	**—**
436,0	**37,4**	**592,7**	**40,7**	**613,7**	**39,8**	**882,3**	**49,5**	**914,4**	**50,7**
4 930,2	**174,3**	**5 614,5**	**170,6**	**5 312,1**	**169,4**	**4 954,5**	**182,7**	**4 928,7**	**183,2**
4 927,5	**174,3**	**5 611,2**	**170,6**	**5 309,6**	**169,4**	**4 952,1**	**182,7**	**4 874,7**	**183,2**
—	*84,7*	—	*94,8*	—	*96,8*	—	*101,8*	—	*102,0*

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/12

Ausgaben des Bundes an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen

— in Mio DM —

Organisation/Einrichtung	1981	1982	1983	1985	1986	1987	1988	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
	Ist								
1. Organisationen/Einrichtungen mit Sitz im Ausland									
Deutsch-Britische Stiftung für das Studium der Industriegesellschaft in London	1,0	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8
Nordatlantik-Pakt-Organisation, Beitrag zum zivilen Teil des Haushaltes (NATO)	2,0	3,5	5,5	6,3	6,4	6,4	6,6	7,1	7,3
Stiftungsfonds der Universität der Vereinten Nationen (UNU) in Tokio	1,0	1,0	0,9	1,0	—	—	—	—	—
Internationales Institut für Verwaltungswissenschaften in Brüssel	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Internationaler Rat für Meeresforschung in Kopenhagen	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Deutsch-Französisches Forschungsinstitut St. Louis	20,0	20,6	21,3	26,0	28,8	28,6	32,8	35,0	38,4
Internationales Zentrum für Krebsforschung in Lyon	2,1	2,3	2,6	2,6	1,5	1,2	1,5	1,8	1,8
Ausbildungs- und Forschungsinstitut der Vereinten Nationen (UNITAR)	0,4	0,5	0,5	0,5	—	—	—	—	—
Internationales Institut für angewandte Systemanalyse (IIASA) in Wien	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Europäische Organisation für Kernforschung (CERN) in Genf	169,8	193,3	199,1	206,5	221,9	214,2	226,5	223,6	230,0
Deutsch-Israelische Stiftung zur Förderung von Forschung und Entwicklung in Jerusalem	—	—	—	—	—	25,0	20,0	20,0	20,0
Institut Max von Laue — Paul Langevin (ILL) in Grenoble	25,2	23,3	24,7	26,7	25,8	25,6	25,9	27,9	27,0
Europäische Synchrotonstrahlungsanlage (ESRF) in Grenoble	—	—	—	—	2,7	2,4	9,0	19,0	28,0
Hochfluß-Forschungsreaktor Petten im Rahmen des Ergänzungsprogramms der EG	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0
Internationale Atomenergieorganisation (IAEO) in Wien	21,3	21,8	22,5	30,8	29,5	26,4	29,1	32,2	32,6
Europäische Gesellschaft für die chemische Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe (Eurochemic) in Mol	12,0	12,9	13,0	8,3	8,3	8,1	7,2	8,9	7,6
Europäische Weltraumorganisation (EWO) in Paris	392,1	336,0	348,9	414,1	559,2	639,6	644,1	770,5	891,6
Europäisches Hochschulinstitut in Florenz	2,6	2,5	2,6	3,0	3,1	3,3	3,5	3,5	4,3
EG-Forschungsprogramme, Beiträge für Ergänzungsprogramme gemäß EURATOM-Vertrag	18,3	14,4	16,6	17,3	15,7	17,8	18,3	22,0	3,0

noch Tabelle VI/12

Organisation/Einrichtung	1981	1982	1983	1985	1986	1987	1988	1989 Soll	1990 Reg.-Entw.
	Ist								
Übrige Organisationen und Einrichtungen	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8
zusammen	**669,3**	**634,7**	**660,8**	**745,8**	**905,7**	**1001,6**	**1027,6**	**1174,7**	**1304,6**
darunter FuE-Anteil	649,7	614,5	640,2	718,5	881,0	979,5	1003,3	1147,9	1277,5
2. Organisationen/Einrichtungen mit Sitz im Inland									
Studienzentrum Venedig (Trägerverein: München)	0,4	0,4	0,5	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	13,0	11,5	11,3	11,9	12,2	12,7	13,3	18,3	20,1
Europäische Konferenz und das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBC und EMBL) in Heidelberg	10,1	11,1	12,8	12,7	13,4	12,8	13,4	14,3	15,0
zusammen	**23,5**	**23,1**	**24,6**	**25,0**	**26,1**	**26,1**	**27,3**	**33,1**	**35,7**
darunter FuE-Anteil	23,5	23,1	24,6	25,0	26,1	26,1	27,3	33,1	35,7
Ausgaben insgesamt	**692,8**	**657,8**	**685,4**	**770,9**	**931,8**	**1027,7**	**1054,9**	**1207,8**	**1340,3**
darunter FuE-Anteil	673,2	637,6	664,8	743,6	907,1	1005,6	1030,6	1180,9	1313,2

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/14

FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder nach Forschungszielen [1])

— Soll-Zahlen in Mio DM —

Forschungsziel	1981	1982	1983	1985	1986	1987	1988	1989[2])
Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	503,2	454,6	356,4	444,8	437,4	398,8	488,2	510,8
Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung	662,5	663,5	425,7	403,7	401,1	466,3	466,5	466,2
Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	1 045,0	1 123,2	535,5	661,7	690,1	704,6	756,8	783,3
Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit			608,4	637,1	655,2	626,3	695,7	724,3
Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	2 700,6	3 548,3	2 899,3	2 657,3	2 213,8	1 782,2	1 564,6	1 515,4
Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	351,8	383,4	462,3	417,4	433,1	433,0	455,3	460,5
Industrielle Produktivität und Technologie	1 929,9	2 256,9	2 318,5	2 974,2	3 114,2	3 350,7	3 112,0	2 977,5
Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	730,7	739,2	472,3	482,3	489,7	578,3	577,7	572,0
Weltraumforschung und -nutzung	733,6	806,7	768,5	820,4	964,5	1 160,1	1 228,4	1 365,8
Allgemeine Hochschulforschungsmittel	5 858,4	5 959,5	6 287,7	6 610,3	6 749,8	6 596,2	6 914,6	7 225,5
Nicht zielorientierte Forschung	1 653,7	1 723,9	2 117,5	2 395,5	2 612,0	3 115,0	3 210,7	3 326,3
Nicht aufgliederbare Forschung	—	—	8,9	17,2	30,6	29,1	28,3	26,5
Verteidigung	1 572,3	1 646,8	1 834,5	2 508,9	2 590,4	2 807,4	2 759,1	3 069,6
Insgesamt	**17 741,7**	**19 306,0**	**19 095,4**	**21 030,8**	**21 381,9**	**22 048,3**	**22 257,8**	**23 023,8**

[1]) Entsprechend der Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS); 1983 und 1987 Zeitreihenbruch aufgrund teilweise veränderter Zuordnungen von Haushaltsstellen zu Forschungszielen.

[2]) Vorläufiges Ergebnis.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie, Statistisches Bundesamt

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/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	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	3 548,7	540,8	**4 089,6**	*16,2*	4 082,0	7,6
	1987	3 787,7	552,5	**4 340,1**	*16,2*	4 332,6	7,6
	1988	3 926,5	652,0	**4 578,5**	*16,4*	4 570,9	7,6
	1989	4 136,4	697,9	**4 834,3**	*16,7*	4 826,7	7,6
Bayern	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	3 484,1	470,0	**3 954,1**	*15,6*	3 924,2	29,8
	1987	3 744,6	540,4	**4 285,0**	*16,0*	4 254,0	31,0
	1988	3 814,8	649,4	**4 464,2**	*16,0*	4 433,2	31,0
	1989	4 082,6	662,6	**4 745,2**	*16,4*	4 714,2	31,0
Berlin (West)	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	1 824,2	219,2	**2 043,4**	*8,1*	2 043,4	—
	1987	2 063,9	177,2	**2 241,1**	*8,4*	2 241,1	—
	1988	2 292,6	184,5	**2 477,1**	*8,9*	2 477,1	—
	1989	2 343,1	185,1	**2 528,2**	*8,7*	2 528,2	—
Bremen	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	175,1	41,2	**216,3**	*0,9*	216,3	—
	1987	192,2	38,8	**231,0**	*0,9*	231,0	—
	1988	186,9	47,2	**234,1**	*0,8*	234,1	—
	1989	196,0	54,9	**250,9**	*0,9*	250,9	—

Fußnoten und Quellenangabe am Schluß der Tabelle — Rundungsdifferenzen

noch Tabelle VI/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	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	985,1	114,8	**1 099,9**	*4,3*	1 099,9	—
	1987	1 040,3	120,2	**1 160,5**	*4,3*	1 160,5	—
	1988	1 068,2	150,7	**1 218,9**	*4,4*	1 218,9	—
	1989	1 032,9	122,6	**1 155,5**	*4,0*	1 155,5	—
Hessen	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	2 189,6	240,2	**2 429,8**	*9,6*	2 371,0	58,8
	1987	2 272,2	253,9	**2 526,1**	*9,4*	2 473,2	52,9
	1988	2 262,9	282,8	**2 545,7**	*9,1*	2 492,8	52,9
	1989	2 418,0	291,3	**2 709,3**	*9,3*	2 656,4	52,9
Niedersachsen	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	2 247,4	315,0	**2 562,4**	*10,1*	2 547,3	15,1
	1987	2 383,9	399,7	**2 783,6**	*10,4*	2 767,5	16,1
	1988	2 406,1	347,2	**2 753,3**	*9,9*	2 737,2	16,1
	1989	2 542,8	442,3	**2 985,1**	*10,3*	2 969,0	16,1
Nordrhein-Westfalen	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	5 531,1	711,6	**6 242,7**	*24,7*	6 108,5	134,2
	1987	5 614,7	728,2	**6 342,9**	*23,7*	6 207,9	135,0
	1988	5 784,7	821,6	**6 606,3**	*23,7*	6 471,3	135,0
	1989	5 884,9	807,7	**6 692,6**	*23,1*	6 557,6	135,0

Fußnoten und Quellenangabe am Schluß der Tabelle

Rundungsdifferenzen

noch Tabelle VI/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	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	961,3	142,7	**1 104,0**	*4,4*	1 093,6	10,4
	1987	1 003,8	154,7	**1 158,5**	*4,3*	1 146,3	12,2
	1988	985,0	169,6	**1 154,6**	*4,1*	1 142,4	12,2
	1989	1 035,6	178,3	**1 213,9**	*4,2*	1 201,7	12,2
Saarland	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	488,9	19,8	**508,7**	*2,0*	508,2	0,4
	1987	540,3	22,7	**563,1**	*2,1*	562,8	0,3
	1988	542,9	27,3	**570,2**	*2,0*	569,9	0,3
	1989	597,2	29,2	**626,4**	*2,2*	626,1	0,3
Schleswig-Holstein	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	939,6	97,5	**1 037,1**	*4,1*	1 033,5	3,6
	1987	1 003,9	118,0	**1 121,9**	*4,2*	1 118,4	3,6
	1988	1 077,3	161,3	**1 238,6**	*4,4*	1 235,0	3,6
	1989	1 104,5	168,6	**1 273,1**	*4,4*	1 269,5	3,6
Insgesamt	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	**22 375,0**	**2 912,8**	**25 287,8**	*100*	**25 027,8**	**260,0**
	1987	**23 647,6**	**3 106,3**	**26 753,9**	*100*	**26 495,2**	**258,7**
	1988	**24 347,9**	**3 493,6**	**27 841,5**	*100*	**27 582,8**	**258,7**
	1989	**25 373,6**	**3 640,5**	**29 014,1**	*100*	**28 755,4**	**258,7**

[1]) Länder bis 1987 Ist, ab 1988 Soll; Gemeinden ab 1988 geschätzt.
[2]) Einschließlich Zusetzung der kaufmännisch buchenden Kliniken, soweit sie ab 1978 nicht mehr brutto in den Länderhaushalten nachgewiesen werden, Soll 1989 einschließlich des Hochschulsonderprogramms.
[3]) Einschließlich der unmittelbaren Ländereinnahmen, insbesondere Pflegesatzeinnahmen für die Krankenversorgung an Hochschulkliniken.

Quelle: Statistisches Bundesamt

Rundungsdifferenzen

2.2.3 Wirtschaft

Tabelle VI/16

Gesamtaufwendungen und eigenfinanzierte Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung nach Wirtschaftszweigen *)

Wirtschaftszweig	1985		1987						
	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	**2 135,8**	1 056,6	**1 501,0**	1 295,7	205,3	1 037,9	*69,2*	925,2	112,7
10 Elektriz.-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	**1 344,2**	659,0	**952,7**	940,4	12,3	748,8	*78,6*	741,5	7,3
11 Bergbau	**791,7**	397,6	**548,2**	355,3	183,0	289,1	*52,7*	183,8	105,3
2 Verarbeitendes Gewerbe	**36 374,5**	32 263,5	**42 078,8**	41 715,6	363,2	37 720,0	*89,6*	37 515,2	204,7
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	**8 227,4**	7 934,4	**9 455,9**	9 447,9	8,0	9 151,1	*96,8*	9 146,0	5,1
darunter: Chemische Industrie	**7 823,7**	7 669,0	**9 078,2**	9 074,8	3,4	8 898,1	*98,0*	8 894,6	3,4
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	**600,9**	573,3	**675,5**	650,2	25,3	653,4	*96,7*	641,7	11,7
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	**425,0**	392,7	**440,8**	417,6	23,3	412,4	*93,6*	395,2	17,2
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	**1 035,9**	858,0	**891,2**	787,5	103,8	753,8	*84,6*	694,8	59,0
darunter: Eisenschaffende Industrie	**433,3**	316,3	**337,8**	265,8	72,0	261,5	*77,4*	221,4	40,0
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	**14 062,0**	11 861,8	**15 858,1**	15 777,1	81,0	13 630,4	*85,9*	13 585,5	44,8
darunter: Maschinenbau	**4 199,1**	3 888,1	**4 634,4**	4 562,8	71,6	4 381,2	*94,5*	4 341,5	39,8
Herstellung von Kraftwagen u. deren Teilen	**5 892,7**	5 804,7	**6 977,7**	6 974,3	3,3	6 852,5	*98,2*	6 850,0	2,5
Luft- und Raumfahrzeugbau	**2 605,2**	913,6	**2 580,3**	2 580,3	—	841,7	*32,6*	841,7	—
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	**11 147,7**	9 844,1	**13 888,8**	13 866,8	22,1	12 335,6	*88,8*	12 319,5	16,1
darunter: Elektrotechnik	**9 985,8**	8 838,6	**12 540,5**	12 525,8	14,8	11 231,2	*89,6*	11 218,2	13,0
Feinmechanik, Optik	**551,9**	516,6	**618,4**	617,9	0,5	559,4	*90,5*	559,3	0,1
26 Holz-, Papier und Druckgewerbe	**317,0**	307,9	**302,5**	276,8	25,6	291,0	*96,2*	275,1	15,9
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	**177,4**	150,0	**184,4**	132,7	51,7	153,2	*83,1*	130,5	22,6
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	**381,3**	341,3	**381,5**	359,1	22,4	339,1	*88,9*	326,8	12,3
Restliche Wirtschaftsabteilungen (0, 3 bis 8)	**1 042,5**	666,1	**1 317,8**	1 269,7	48,2	861,1	*65,3*	839,6	21,4
0 bis 8 Insgesamt	**39 552,9**	**33 986,1**	**44 897,5**	**44 280,9**	**616,6**	**39 618,9**	*88,2*	**39 280,1**	**338,8**

*) Daten aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang September 1989 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 VI/17

Interne und externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen*)

— in Mio DM —

Wirtschaftszweig	1985			1987		
	insgesamt	davon		insgesamt	davon	
		intern	extern		intern	extern
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**1 873,7**	**814,7**	**1 059,0**	**1 295,7**	**562,1**	**733,6**
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	1 330,2	399,3	930,8	940,4	289,4	651,0
11 Bergbau	543,5	415,4	128,2	355,3	272,7	82,6
2 Verarbeitendes Gewerbe	**36 045,3**	**33 772,4**	**2 272,9**	**41 715,6**	**39 017,9**	**2 697,6**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	8 219,6	7 755,7	463,9	9 447,9	8 883,5	564,4
darunter: Chemische Industrie	7 820,4	7 413,2	407,2	9 074,8	8 579,6	495,2
21 Herstellung von Kunststoff und Gummiwaren	578,9	553,0	25,9	650,2	628,9	21,2
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	400,4	392,4	8,1	417,6	408,8	8,8
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	936,2	914,0	22,2	787,5	765,6	21,8
darunter: Eisenschaffende Industrie	362,4	355,6	6,8	265,8	257,7	8,1
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	13 991,1	13 092,4	898,7	15 777,1	14 811,7	965,5
darunter: Maschinenbau	4 134,8	3 992,8	142,0	4 562,8	4 423,2	139,5
Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen	5 891,4	5 383,1	508,4	6 974,3	6 414,2	560,1
Luft- und Raumfahrzeugbau	2 605,2	2 439,2	166,0	2 580,3	2 405,0	175,4
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	11 127,7	10 296,3	831,4	13 866,8	12 768,6	1 098,2
darunter: Elektrotechnik	9 971,2	9 213,3	757,9	12 525,8	11 514,4	1 011,4
Feinmechanik, Optik	551,5	531,9	19,6	617,9	596,8	21,1
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	297,0	290,6	6,4	276,8	272,9	4,0
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	132,6	128,1	4,5	132,7	129,6	3,1
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	361,8	350,0	11,8	359,1	348,4	10,7
Restliche Wirtschaftsabteilungen (0, 3 bis 8)	**997,5**	**827,7**	**169,8**	**1 269,7**	**985,3**	**284,3**
Unternehmen zusammen	**38 916,5**	**35 414,8**	**3 501,7**	**44 280,9**	**40 565,4**	**3 715,6**
außerdem: IfG[1])	636,4	447,7	188,7	616,6	453,8	162,8
0 bis 8 Insgesamt	**39 552,9**	**35 862,4**	**3 690,5**	**44 897,5**	**41 019,1**	**3 878,4**

*) Daten aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang September 1989 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 VI/18

Beschäftigte, Umsatz und FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen

Wirtschaftszweig/Beschäftigtengrößenklasse	1983				
	Beschäftigte	Umsatz	FuE-Gesamtaufwendungen[1]		
			insgesamt	je Beschäftigten	*Anteil am Umsatz*
	Tausend	Mio DM	Mio DM	DM	%
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**352**	**109 937**	**1 940**	5 510	*1,8*
10 Elektriz.-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	137	79 354	**1 427**	10 430	*1,8*
11 Bergbau	215	30 583	**512**	2 380	*1,7*
2 Verarbeitendes Gewerbe	**4 157**	**840 476**	**29 733**	7 150	*3,5*
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	598	228 384	**7 099**	11 880	*3,1*
darunter: Chemische Industrie	569	149 282	**6 637**	11 670	*4,4*
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	132	18 815	**520**	3 930	*2,8*
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	125	18 028	**344**	2 750	*1,9*
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	405	74 949	**882**	2 180	*1,2*
darunter: Eisenschaffende Industrie	241	42 439	**400**	1 660	*0,9*
NE-Metallerzeugung usw.	51	16 043	**183**	3 560	*1,1*
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	1 593	285 927	**11 384**	7 150	*4,0*
darunter: Maschinenbau	735	110 663	**3 649**	4 960	*3,3*
Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen	626	132 131	**4 882**	7 800	*3,7*
Luft- und Raumfahrzeugbau	54	8 489	**1 699**	31 550	*20,0*
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	980	132 065	**8 789**	8 970	*6,7*
darunter: Elektrotechnik	745	101 975	**7 771**	10 430	*7,6*
Feinmechanik, Optik	83	9 987	**483**	5 830	*4,8*
Herstellung von EBM-Waren	130	17 890	**460**	3 530	*2,6*
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	119	20 514	**252**	2 120	*1,2*
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	81	10 944	**117**	1 440	*1,1*
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	124	50 850	**346**	2 790	*0,7*
0, 3-7 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**1 113**	**128 529**	**835**	750	*0,6*
0 bis 7 Insgesamt ...	**5 622**	**1 078 941**	**32 507**	**5 780**	***3,0***
Unternehmen mit ... bis ... Beschäftigten					
unter 100	243	36 307	**2 715**	11 150	7,5
100 bis 499	664	99 767	**3 200**	4 820	3,2
500 bis 999	318	62 778	**1 302**	4 090	*2,1*
1 000 bis 1 999	432	95 557	**1 879**	4 350	*2,0*
2 000 bis 4 999	658	229 820	**3 373**	5 130	*1,5*
5 000 bis 9 999	419	85 274	**2 761**	6 590	*3,2*
10 000 und mehr	2 887	469 439	**17 276**	5 980	*3,7*
Insgesamt ...	**5 622**	**1 078 941**	**32 507**	**5 780**	***3,0***

*) Daten aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang September 1989 bereitgestellten Daten des FuE-Personalkostenzuschuß- und Zuwachsförderungsprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen), um Doppelzählungen bereinigt.

[1]) Interne und externe FuE-Aufwendungen.

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Tabelle VI/18

nach Wirtschaftszweigen und nach Beschäftigtengrößenklassen *)

1985					1987				
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	%
348	**125 870**	**1 874**	5 390	*1,5*	**345**	**122 009**	**1 296**	3 760	*1,1*
141	94 195	**1 330**	9 400	*1,4*	139	86 270	**940**	6 780	*1,1*
206	31 675	**544**	2 630	*1,7*	206	35 740	**355**	1 730	*1,0*
4 255	**959 323**	**36 045**	8 470	*3,8*	**4 221**	**921 362**	**41 716**	9 880	*4,5*
580	247 828	**8 220**	14 180	*3,3*	592	203 650	**9 448**	15 950	*4,6*
552	161 127	**7 820**	14 160	*4,8*	566	149 688	**9 075**	16 040	*6,1*
142	22 791	**579**	4 090	*2,5*	138	22 223	**650**	4 720	*2,9*
118	17 865	**400**	3 380	*2,2*	120	19 499	**418**	3 480	*2,1*
394	89 049	**936**	2 370	*1,0*	361	75 246	**787**	2 180	*1,0*
223	50 994	**362**	1 630	*0,7*	202	41 031	**266**	1 320	*0,6*
53	19 166	**190**	3 570	*1,0*	52	17 442	**165**	3 180	*0,9*
1 631	334 394	**13 991**	8 580	*4,2*	1 633	350 660	**15 777**	9 660	*4,5*
726	124 591	**4 135**	5 700	*3,3*	719	123 281	**4 563**	6 350	*3,7*
669	158 634	**5 891**	8 800	*3,7*	686	177 267	**6 974**	10 170	*3,9*
56	9 636	**2 605**	46 890	*27,0*	60	9 534	**2 580**	42 940	*27,1*
1 067	158 999	**11 128**	10 430	*7,0*	1 068	165 896	**13 867**	12 990	*8,4*
840	127 274	**9 971**	11 870	*7,8*	846	132 936	**12 526**	14 810	*9,4*
77	10 370	**551**	7 180	*5,3*	75	10 759	**618**	8 220	*5,7*
128	18 843	**515**	4 020	*2,7*	122	18 946	**597**	4 910	*3,2*
112	21 134	**297**	2 650	*1,4*	104	20 037	**277**	2 660	*1,4*
77	12 023	**133**	1 720	*1,1*	70	11 388	**133**	1 900	*1,2*
134	55 238	**362**	2 700	*0,7*	134	52 763	**359**	2 670	*0,7*
1 064	**12 5973**	**998**	940	*0,8*	**1 056**	**127 401**	**1 270**	1 200	*1,0*
5 667	**1 211 166**	**38 917**	**6 870**	***3,2***	**5 621**	**1 170 773**	**44 281**	**7 880**	***3,8***
276	44 220	**2 629**	9 520	*5,9*	253	41 920	**2 552**	10 080	*6,1*
667	112 331	**3 924**	5 890	*3,5*	640	111 239	**3 596**	5 620	*3,2*
331	68 041	**1 533**	4 640	*2,3*	334	76 182	**1 850**	5 530	*2,4*
428	108 006	**2 206**	5 150	*2,0*	402	109 734	**2 507**	6 230	*2,3*
638	239 699	**3 483**	5 460	*1,5*	612	182 556	**3 778**	6 180	*2,1*
449	104 361	**3 291**	7 340	*3,2*	488	112 704	**4 291**	8 790	*3,8*
2 879	534 508	**21 850**	7 590	*4,1*	2 892	536 437	**25 707**	8 890	*4,8*
5 667	**1 211 166**	**38 917**	**6 870**	***3,2***	**5 621**	**1 170 773**	**44 281**	**7 880**	***3,8***

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/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							
	1985	1987	1985	1987	1985	1987	1981	1983	1985	1987
0 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**0,3**	**0,3**	**0,2**	**0,2**	**0,4**	**0,8**	**0,4**
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**5,0**	**8,8**	**1,3**	**2,4**	**5,5**	**4,6**	**11,9**	**13,0**	**11,8**	**15,8**
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	4,6	8,6	0,9	2,0	5,1	4,2	9,6	11,4	10,6	14,8
11 Bergbau	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	2,2	1,6	1,2	1,0
2 Verarbeitendes Gewerbe	**58,5**	**62,6**	**23,3**	**20,9**	**19,0**	**18,4**	**73,9**	**94,4**	**100,8**	**101,9**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung [1]	32,5	30,5	12,3 [2]	13,6 [2]	4,1	4,0	29,2	39,1	48,9	48,1
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	0,2	1,0	0,2	0,7	0,1	0,1	0,6	1,4	0,5	1,7
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	0,4	0,5	0,3	0,7	0,2	0,2	0,8	1,6	0,9	1,4
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	0,9	1,4	1,2	1,4	2,1	2,0	4,7	4,0	4,2	4,8
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	9,7	17,9	2,3	2,4	6,9	8,3	13,5	22,1	18,9	28,7
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	14,2	10,5	1,0	1,0	4,4	2,7	14,6	17,0	19,6	14,2
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	0,1	0,1	5,7	0,1	0,2	0,2	1,6	0,5	6,0	0,4
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,6	0,8	0,5	0,4
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	0,4	0,7	0,2	0,8	0,7	0,6	8,3	7,8	1,3	2,1
3 Baugewerbe	**0,7**	**0,4**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,8**	**0,8**	**1,0**	**0,8**
4 Handel	**1,5**	**1,9**	**0,2**	**0,2**	**0,8**	**1,2**	**2,2**	**3,9**	**2,6**	**3,2**
5 Verkehr und Nachrichtenübermittlung	**0,7**	**0,2**	**0,0**	**.**	**0,1**	**0,1**	**0,3**	**0,3**	**0,8**	**0,2**
6 Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	**3,9**	**3,6**	**1,5**	**1,4**	**9,4**	**11,5**	**10,3**	**12,7**	**14,8**	**16,4**
7 Dienstleistungen, soweit von Unternehmen usw. erbracht	**6,1**	**2,1**	**0,1**	**6,8**	**30,1**	**1,9 [3]**	**23,6**	**36,4**	**36,2**	**10,8**
8 Private Organisationen ohne Erwerbszweck	**.**	**.**	**4,5**	**2,3**	**0,2**	**0,2**	**1,3**	**1,4**	**4,6**	**2,4**
0 bis 8 Zusammen	**76,3**	**79,6**	**31,7**	**34,3**	**65,5**	**38,2**	**124,4**	**163,3**	**173,5**	**152,1**
Weitere für Wissenschaftsförderung bereitgestellte Mittel an	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft [4]						.	.	.	87,9
	Fördergesellschaften der Wissenschaftlichen Hochschulen						15,9	25,0	33,1	50,5
	Max-Planck-Institute						1,1	2,8 [5]	2,1	2,6
dazu Stiftungen	Volkswagenwerk-Stiftung (Ausgaben)						146,3	110,1	99,2	112,5
	Fritz Thyssen Stiftung						9,9	7,7	6,1	6,6
	Sonstige [6]						100,0	120,0	120,0	130,0
						Insgesamt	**397,5**	**428,9**	**434,0**	**542,2**

[1] In der Chemischen Industrie einschließlich Spenden an Fördergesellschaften und Max-Planck-Institute.
[2] Einschließlich Fonds der Chemischen Industrie.
[3] Nicht mit Vorjahren vergleichbar wegen methodischer Änderung der Zuordnung.
[4] Zugang an Treuhandvermögen.
[5] Einschließlich Sonderspenden von 1,2 Mio DM.
[6] 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

Ausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen nach Ausgabearten *)

Tabelle VI/20

— in Mio DM —

Art der Einrichtung	Jahr [1]	Ausgaben insgesamt	davon			
			Fortdauernde Ausgaben		Investitionen	
			zusammen	*darunter* Personalausgaben	zusammen	*darunter* Bauten
1. Großforschungseinrichtungen (100 % FuE)	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	**3 104**	2 257	1 288	846	228
	1987	**3 255**	2 340	1 358	915	238
	1988	**3 323**	2 481	1 440	842	.
	1989	**3 330**	2 576	1 495	755	.
2. Max-Planck-Institute [2] (100 % FuE)	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	**982**	812	484	169	64
	1987	**1 040**	855	508	184	83
	1988	**1 084**	889	530	195	74
	1989	**1 080**	928	550	152	.
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	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	**2 272**	1 876	1 200	396	177
	1987	**2 331**	1 912	1 273	419	205
	1988	**2 533**	.	.	.	.
	1989	**2 592**	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	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	**1 211**	1 020	684	191	78
	1987	**1 242**	1 057	726	185	73
	1988	**1 362**	.	.	.	.
	1989	**1 385**	.	.	.	.
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	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	**509**	339	222	170	94
	1987	**585**	394	252	191	93
	1988	**625**	448	281	178	55
	1989	**560**	409	282	152	.
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	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	**593**	498	308	95	50
	1987	**573**	509	314	63	33
	1988	**538**	.	.	.	.
	1989	**556**	.	.	.	.

noch Tabelle VI/20

Art der Einrichtung	Jahr[1]	Ausgaben insgesamt	davon			
			Fortdauernde Ausgaben		Investitionen	
			zusammen	*darunter* Personalausgaben	zusammen	*darunter* Bauten
darunter: FuE Ausgaben	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	**102**	88	50	15	5
	1987	**100**	91	52	9	3
	1988	**109**	.	.	.	.
	1989	**119**	.	.	.	.
6. Wissenschaftliche Museen	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	**424**	309	194	116	76
	1987	**445**	327	204	118	82
	1988	**440**	.	.	.	.
	1989	**440**	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	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	**346**	248	153	98	65
	1987	**364**	263	162	100	70
	1988	**355**	.	.	.	.
	1989	**355**	.	.	.	.
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	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	**635**	553	362	82	28
	1987	**703**	602	398	102	27
	1988	**727**	.	.	.	.
	1989	**752**	.	.	.	.
Wissenschaftliche Einrichtungen außerhalb der Hochschulen insgesamt	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	**8 519**	**6 644**	4 057	**1 875**	718
	1987	**8 932**	**6 939**	4 307	**1 993**	761
	1988	**9 270**	.	.	.	.
	1989	**9 310**	.	.	.	.
***darunter:* FuE-Ausgaben**	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	**6 890**	**5 318**	3 244	**1 572**	562
	1987	**7 289**	**5 602**	3 456	**1 687**	587
	1988	**7 585**	.	.	.	.
	1989	**7 581**	.	.	.	.

*) Staatssektor (OECD-Abgrenzung).
[1]) Bis 1987 Ist, ab 1988 Soll bzw. geschätzt.
[2]) Einschließlich rechtlich selbständiger Institute.

Rundungsdifferenzen

Quelle: Statistisches Bundesamt

Tabelle VI/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)	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	**3 104**	2 502	486	115	—	—
	1987	**3 255**	2 620	506	130	—	—
	1988	**3 323**	2 606	578	140	—	—
	1989	**3 330**	2 537	644	149	—	—
2. Max-Planck-Institute [2]) (100 % FuE)	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	**982**	710	22	172	—	77
	1987	**1 040**	752	21	189	—	78
	1988	**1 084**	773	22	205	—	84
	1989	**1 080**	.	.	.	.	.
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	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	**2 272**	1 031	276	277	520	168
	1987	**2 331**	1 022	278	329	514	188
	1988	**2 533**	.	.	.	.	.
	1989	**2 592**	.	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	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	**1 211**	411	193	119	365	124
	1987	**1 242**	411	194	129	364	142
	1988	**1 363**	.	.	.	.	.
	1989	**1 385**	.	.	.	.	.
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	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	**509**	76	409	—	—	24
	1987	**585**	90	467	—	—	28
	1988	**625**	105	489	.	.	32
	1989	**560**	.	.	.	.	.

noch Tabelle VI/21

Art der Einrichtung	Jahr[1])	Ausgaben insgesamt	davon				
			Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	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	**593**	77	16	33	—	468
	1987	**573**	67	17	28	—	460
	1988	**538**	.	.	.	.	.
	1989	**566**	.	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	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	**102**	23	4	8	—	67
	1987	**100**	20	5	7	—	67
	1988	**109**	.	.	.	.	.
	1989	**119**	.	.	.	.	.
6. Wissenschaftliche Museen	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	**424**	20	59	—	—	346
	1987	**445**	21	56	—	—	367
	1988	**440**	.	.	.	.	.
	1989	**440**	.	.	.	.	.
darunter: FuE-Ausgaben	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	**346**	18	24	—	—	305
	1987	**364**	20	22	—	—	323
	1988	**355**	.	.	.	.	.
	1989	**355**	.	.	.	.	.
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	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	**635**	151	91	117	8	269
	1987	**703**	172	107	120	9	296
	1988	**727**	.	.	.	.	.
	1989	**752**	.	.	.	.	.

noch Tabelle VI/21

Art der Einrichtung	Jahr[1]	Ausgaben insgesamt	davon				
			Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
Wissenschaftliche Einrichtungen außerhalb der Hochschulen insgesamt	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	**8 519**	**4 567**	**1 358**	**714**	**528**	**1 352**
	1987	**8 932**	**4 743**	**1 453**	**796**	**523**	**1 417**
	1988	**9 270**	.	.	.	.	.
	1989	**9 310**	.	.	.	.	.
***darunter:* FuE-Ausgaben**	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	**6 890**	**3 891**	**1 228**	**532**	**373**	**866**
	1987	**7 289**	**4 085**	**1 322**	**575**	**373**	**933**
	1988	**7 585**	.	.	.	.	.
	1989	**7 581**	.	.	.	.	.
Nachrichtlich: Hochschulen[3][4]	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[4]	**7 288**	2 073	1 419	1 734	317	1 474
	1987	**8 339**	2 383	1 629	2 001	370	1 620
	1988	**8 620**	.	.	.	.	.
	1989	**9 090**	.	.	.	.	.

*) Staatssektor (OECD-Abgrenzung). Rundungsdifferenzen

[1]) Bis 1987 Ist, ab 1988 Soll bzw. geschätzt.

[2]) Einschließlich rechtlich selbständiger Institute.

[3]) FuE-Ausgaben der Hochschulen einschließlich DFG-Mittel, Graduierten- und Postdoktorandenförderung (geschätzt).

[4]) Die Ergebnisse für die Jahre ab 1985 sind aufgrund der Änderung des Berechnungsverfahrens nur bedingt mit denen der Vorjahre vergleichbar. Die „Ausgaben insgesamt" enthalten Zusetzungen für die in der Hochschulfinanzstatistik nicht erfaßten Drittmittel sowie für die Postdoktoranden- und Graduiertenförderung, die nicht auf Fächergruppen aufgeteilt werden konnten (1985: 271,4 Mio DM, 1987: 334,3 Mio DM).

Quelle: Statistisches Bundesamt

Tabelle VI/22

Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland für Patente, Erfindungen

— in Mio DM —

Wirtschaftszweig	1984			1985		
	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
Verarbeitendes Gewerbe	**1 394**	**2 132**	**− 738**	**1 520**	**2 436**	**− 916**
Chemische Industrie und Mineralölverarbeitung	620	558	+ 62	695	672	+ 23
darunter Mineralölverarbeitung	—	2	− 2	0	8	− 8
Metallerzeugende und metallverarbeitende Industrien [1]	370	251	+ 119	389	263	+ 126
davon: Eisen- und NE-Metallerzeugung, Gießerei und Stahlverformung	10	56	− 46	14	62	− 48
Maschinenbau	154	174	− 20	148	175	− 27
Fahrzeugbau	206	21	+ 185	227	26	+ 201
Elektrotechnische Industrie und Datenverarbeitung [1]	312	939	− 627	302	1 103	− 801
Feinmechanik und Optik, Herstellung von EBM-Waren	12	63	− 51	28	64	− 36
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	38	146	− 108	51	207	− 156
Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	15	116	− 101	24	65	− 41
Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden, Feinkeramik und Glasgewerbe	5	25	− 20	12	29	− 17
Holz-, Papier- und Druckgewerbe sowie Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	22	34	− 12	19	33	− 14
Baugewerbe	**4**	**1**	**+ 3**	**9**	**1**	**+ 8**
Handel	**11**	**118**	**− 107**	**14**	**94**	**− 80**
Dienstleistungen [2]	**54**	**320**	**− 266**	**38**	**380**	**− 342**
Übrige Wirtschaftszweige	**10**	**19**	**− 9**	**24**	**18**	**+ 6**
Insgesamt	**1 473**	**2 590**	**−1 117**	**1 605**	**2 929**	**−1 324**

x) Einzelangaben, die der statistischen Geheimhaltung unterliegen.

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 VI/22

und Verfahren (ohne Urheberrechte) nach Wirtschaftszweigen

1986			1987			1988		
Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1 568	**2 736**	**−1 168**	**1 593**	**2 784**	**−1 191**	**1 669**	**3 012**	**−1 343**
690	733	− 43	650	714	− 64	703	790	− 87
—	2	− 2	x	1	x	—	7	− 7
410	267	+ 143	403	271	+ 132	367	242	+ 125
15	99	− 84	13	60	− 47	12	52	− 40
163	139	+ 24	162	163	− 1	159	155	+ 4
232	29	+ 203	228	48	+ 180	196	35	+ 161
320	1 297	− 977	312	1 291	− 979	410	1 464	−1 054
21	79	− 58	30	104	− 74	40	95	− 55
55	188	− 133	96	206	− 110	49	229	− 180
24	118	− 94	24	129	− 105	21	137	− 116
8	25	− 17	6	38	− 32	9	27	− 18
40	29	+ 11	72	31	+ 41	70	28	+ 42
4	**3**	**+ 1**	**3**	**2**	**+ 1**	**2**	**2**	**− 0**
10	**94**	**− 84**	**14**	**96**	**− 82**	**8**	**161**	**− 153**
90	**442**	**− 352**	**46**	**490**	**− 444**	**60**	**633**	**− 573**
18	**103**	**− 85**	**25**	**22**	**+ 3**	**23**	**23**	**+ 0**
1 690	**3 378**	**−1 688**	**1 681**	**3 394**	**−1 713**	**1 762**	**3 831**	**−2 069**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/23

Einnahmen und Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland nach den wichtigsten

— in Mio DM —

Land/Ländergruppe	1984			1985		
	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1. Industrieländer	**1 249**	**2 562**	**− 1 313**	**1 379**	**2 914**	**− 1 535**
EG-Länder	424	502	− 78	473	579	− 106
Belgien/Luxemburg	38	31	+ 7	61	25	+ 36
Dänemark	5	12	− 7	9	22	− 13
Frankreich	65	70	− 5	95	72	− 23
Griechenland	6	0	+ 6	6	1	+ 5
Großbritannien	40	75	− 35	46	66	− 20
Irland, Republik	24	0	+ 24	21	5	+ 16
Italien	82	12	+ 70	77	13	+ 64
Niederlande	34	301	− 267	15	370	− 355
Portugal[1]	7	0	+ 7	9	0	+ 9
Spanien[1]	123	1	+ 122	134	5	+ 129
Andere europäische industrialisierte Länder	159	548	− 389	195	494	− 299
darunter:						
Jugoslawien	9	0	+ 9	18	1	+ 17
Österreich	61	13	+ 48	66	11	+ 55
Schweden	15	17	− 2	18	18	− 0
Schweiz	55	513	− 458	65	458	− 393
Außereuropäische industrialisierte Länder	666	1 512	− 846	711	1 841	− 1 130
darunter:						
USA	345	1 445	− 1 100	461	1 769	− 1 308
Südafrika, Republik	69	0	+ 69	48	1	+ 47
Japan	209	60	+ 149	169	62	+ 107
2. OPEC-Länder	**21**	**1**	**+ 20**	**26**	**0**	**+ 26**
3. Entwicklungsländer[2]	**144**	**11**	**+ 133**	**156**	**5**	**+ 151**
in Afrika	5	2	+ 3	9	3	+ 6
in Amerika	68	2	+ 66	81	1	+ 80
darunter:						
Argentinien	5	0	+ 5	24	0	+ 24
Brasilien	7	0	+ 7	9	1	+ 8
Mexico	17	0	+ 17	25	0	+ 25
in Asien	71	7	+ 64	66	1	+ 65
in Ozeanien	—	—	—	—	—	—
4. Staatshandelsländer	**59**	**16**	**+ 43**	**44**	**10**	**+ 34**
Alle Länder zusammen	**1 473**	**2 590**	**− 1 117**	**1 605**	**2 929**	**− 1 324**

[1]) Seit 1.1.1986 Vollmitglied der EG.
[2]) Ohne Entwicklungsländer in Europa und OPEC-Länder.
Quelle: Deutsche Bundesbank

Tabelle VI/23

für Patente, Erfindungen und Verfahren (ohne Urheberrechte)
Partnerländern

1986			1987			1988		
Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1 457	**3 361**	**− 1 904**	**1 453**	**3 348**	**− 1 895**	**1 510**	**3 808**	**− 2 298**
460	832	− 372	476	743	− 267	512	921	− 409
40	17	+ 23	27	17	+ 10	31	20	+ 11
6	19	− 13	7	27	− 20	9	27	− 18
81	161	− 80	83	132	− 49	104	148	− 44
14	0	+ 14	7	0	+ 7	9	0	+ 9
40	99	− 59	99	99	− 0	59	125	− 66
15	8	+ 7	9	7	+ 2	30	9	+ 21
88	23	+ 65	80	32	+ 48	99	46	+ 53
26	496	− 470	30	428	− 398	24	543	− 519
8	0	+ 8	18	0	+ 18	28	0	+ 28
142	9	+ 133	116	1	+ 115	119	3	+ 116
216	535	− 319	296	542	− 246	242	527	− 285
18	0	+ 18	24	1	+ 23	18	0	+ 18
81	10	+ 71	87	14	+ 73	93	18	+ 75
27	27	− 0	17	24	− 7	27	39	− 12
66	486	− 420	142	489	− 347	80	454	− 374
781	1 994	− 1 213	681	2 063	− 1 382	756	2 360	− 1 604
528	1 884	− 1 356	423	1 951	− 1 528	482	2 224	− 1 742
57	0	+ 57	52	2	+ 50	57	0	+ 57
159	104	+ 55	166	100	+ 66	179	126	+ 53
20	**0**	**+ 20**	**19**	**1**	**+ 18**	**18**	**0**	**+ 18**
141	**5**	**+ 136**	**126**	**27**	**+ 99**	**149**	**12**	**+ 137**
3	2	+ 1	4	2	+ 2	5	1	+ 4
86	2	+ 84	68	23	+ 45	55	3	+ 52
31	0	+ 31	35	2	+ 33	12	0	+ 12
6	0	+ 6	7	4	+ 3	9	1	+ 8
20	0	+ 20	16	1	+ 15	24	0	+ 24
52	1	+ 51	54	2	+ 52	89	8	+ 81
—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	**12**	**+ 60**	**83**	**18**	**+ 65**	**85**	**11**	**+ 74**
1 690	**3 378**	**− 1 688**	**1 681**	**3 394**	**− 1 713**	**1 762**	**3 831**	**− 2 069**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/24

Einnahmen und Ausgaben im Außenwirtschaftsverkehr nach Wirtschaftszweigen

— in Mio DM —

Wirtschaftszweig/Ländergruppe	1984			1985		
	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1. Verarbeitendes Gewerbe zusammen	**1 259**	**805**	**+ 454**	**1 447**	**1 146**	**+ 301**
Chemische Industrie und Mineralölverarbeitung	78	291	− 213	47	368	− 321
darunter: Mineralölverarbeitung	29	49	− 20	2	82	− 80
Metallerzeugende und metallverarbeitende Industrien[2]	482	123	+ 359	684	220	+ 464
darunter: Straßenfahrzeug-, Schiff- und Luftfahrzeugbau	474	93	+ 381	671	179	+ 492
Elektrotechnische Industrie und Datenverarbeitung[2]	679	354	+ 325	694	522	+ 172
Feinmechanische und optische Industrie	7	9	− 2	10	5	+ 5
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	3	5	− 2	4	6	− 2
Übriges verarbeitendes Gewerbe	10	23	− 13	8	25	− 17
2. Sonstige Wirtschaftszweige	**226**	**99**	**+ 127**	**189**	**150**	**+ 39**
darunter: Handel	1	1	0	5	7	− 2
Dienstleistungen	224	95	+ 129	182	130	+ 52
Insgesamt	**1 485**	**904**	**+ 581**	**1 636**	**1 296**	**+ 340**
davon:						
1. Industrialisierte Länder	1 419	896	+ 523	1 617	1 287	+ 330
a) EG-Länder und intern. Organisationen	659	289	+ 370	804	347	+ 457
b) Übrige europäische Länder	158	178	− 20	198	269	− 71
c) Außereuropäische Länder[3]	602	429	+ 173	615	671	− 56
2. OPEC-Länder	0	1	− 1	0	1	− 1
3. Entwicklungsländer[4]	64	7	+ 57	19	7	+ 12
4. Staatshandelsländer	2	0	+ 2	0	1	− 1

[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 VI/24

für technische Forschung und Entwicklung [1])
und Ländergruppen

1986			1987			1988		
Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1 623	**1 263**	**+ 360**	**1 973**	**1 538**	**+ 435**	**2 047**	**1 350**	**+ 697**
79	324	− 245	92	382	− 290	175	424	− 249
4	21	− 17	12	46	− 34	7	58	− 51
691	215	+ 476	983	292	+ 691	619	237	+ 382
666	164	+ 502	950	220	+ 730	590	162	+ 428
828	680	+ 148	844	826	+ 18	1 218	648	+ 570
12	9	+ 3	45	5	+ 40	24	8	+ 16
3	7	− 4	3	6	− 3	3	3	+ 0
10	28	− 18	6	27	− 21	8	30	− 22
271	**262**	**+ 9**	**259**	**343**	**+ 84**	**293**	**312**	**+ 19**
9	12	− 3	7	14	− 7	17	20	− 3
186	230	− 44	246	314	− 68	275	274	+ 1
1 894	**1 525**	**+ 369**	**2 232**	**1 881**	**+ 351**	**2 340**	**1 662**	**+ 678**
1 875	1 507	+ 368	2 194	1 865	+ 329	2 318	1 640	+ 678
999	503	+ 496	1 316	666	+ 650	1 095	619	+ 476
115	344	− 299	117	419	− 302	87	334	− 247
761	660	+ 101	761	780	− 19	1 136	868	+ 449
1	1	− 0	3	1	+ 2	0	0	− 0
18	10	+ 8	30	11	+ 19	14	17	− 3
0	7	− 7	5	4	+ 1	8	5	+ 3

Rundungsdifferenzen

2.2.5 Internationaler Vergleich

Tabelle VI/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 am BIP [3])*	Wirtschaftssektor	Staatssektor [4])	sonstige inländische Quellen und Ausland	Wirtschaftssektor	Staatssektor	Hochschulsektor	PNP-Sektor [5])
			%	*Anteil in %*						
Bundesrepublik Deutschland	1975	**7 137**	*2,24*	*50*	*47*	*3*	*63*	*17*	*20*	*0*
	1981 [6])	**14 443**	*2,42*	*58*	*41*	*1*	*70*	*14*	*16*	*0*
	1983	**16 646**	*2,51*	*60*	*39*	*1*	*71*	*14*	*15*	*0*
	1985	**19 984**	*2,71*	*62*	*37*	*1*	*73*	*13*	*14*	*0*
	1987 [6])	**23 211**	*2,85*	*64*	*35*	*1*	*72*	*13*	*15*	*0*
Frankreich	1975	**4 953**	*1,79*	*39*	*54*	*7*	*60*	*23*	*16*	*1*
	1981 [6])	**10 239**	*1,97*	*41*	*53*	*6*	*59*	*24*	*16*	*1*
	1983	**12 457**	*2,11*	*42*	*54*	*4*	*57*	*26*	*16*	*1*
	1985	**14 571**	*2,25*	*41*	*53*	*6*	*59*	*25*	*15*	*1*
	1987	**16 343**	*2,29*	*42*	*52*	*6*	*59*	*25*	*15*	*1*
Großbritannien	1975	**6 074**	*2,18*	*38*	*55*	*7*	*58*	*25*	*14*	*3*
	1981 [7])	**11 457**	*2,42*	*41*	*49*	*10*	*62*	*22*	*13*	*3*
	1983 [7])	**12 477**	*2,26*	*42*	*50*	*8*	*61*	*22*	*14*	*3*
	1985	**14 232**	*2,29*	*47*	*43*	*10*	*63*	*20*	*13*	*4*
	1987	**16 203**	*2,29*	*50*	*39*	*11*	*67*	*15*	*14*	*4*
Italien	1975	**2 076**	*0,84*	*51*	*43*	*6*	*56*	*22*	*22*	*0*
	1981	**4 344**	*0,87*	*50*	*47*	*3*	*56*	*26*	*18*	*0*
	1983	**5 281**	*0,95*	*45*	*52*	*3*	*57*	*24*	*19*	*0*
	1985	**7 015**	*1,12*	*45*	*52*	*3*	*57*	*24*	*19*	*0*
	1987	**8 320**	*1,19*	*42*	*54*	*4*	*57*	*23*	*20*	*0*
Niederlande	1975	**1 496**	*2,02*	*50*	*45*	*5*	*54*	*21*	*23*	*2*
	1981 [6])	**2 642**	*1,99*	*44*	*50 [8])*	*6*	*50*	*20*	*27*	*3*
	1983	**2 948**	*2,02*	*46*	*47*	*7*	*54*	*19*	*25*	*2*
	1985	**3 437**	*2,09*	*52*	*44*	*4*	*56*	*18*	*23*	*3*
	1987	**4 166**	*2,32*	.	.	.	*59*	*17*	*21*	*3*
Japan [9])	1975	**9 988**	*2,01*	*58*	*30*	*12*	*57*	*12*	*28*	*3*
	1981	**24 259**	*2,32*	*62*	*27*	*11*	*61*	*11*	*24*	*4*
	1983	**31 218**	*2,56*	*65*	*24*	*11*	*64*	*10*	*23*	*3*
	1985	**40 064**	*2,81*	*69*	*21*	*10*	*67*	*9*	*20*	*4*
	1987	**46 118**	*2,87*	*69*	*22*	*9*	*66*	*10*	*20*	*4*
USA	1975	**36 724**	*2,32*	*43*	*55*	*2*	*66*	*16*	*15*	*3*
	1981	**73 678**	*2,45*	*49*	*49*	*2*	*70*	*12*	*15*	*3*
	1983	**90 846**	*2,71*	*50*	*48*	*2*	*72*	*12*	*13*	*3*
	1985	**115 868**	*2,92*	*50*	*48*	*2*	*73*	*12*	*13*	*2*
	1987	**129 951**	*2,91*	*49*	*49*	*2*	*73*	*11*	*14*	*2*

Fußnoten am Schluß der Tabelle

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/25

Staat	Jahr	FuE-Ausgaben		Finanzierung			Durchführung im			
		Mio US-$[2]	*Anteil am BIP*[3]	Wirtschaftssektor	Staatssektor[4]	sonstige inländische Quellen und Ausland	Wirtschaftssektor	Staatssektor	Hochschulsektor	PNP-Sektor[5]
			%	*Anteil in %*						
Kanada	1975	**1 659**	*1,10*	*31*	*60*	*9*	*37*	*32*	*30*	*1*
	1981	**3 630**	*1,21*	*43*	*50*	*7*	*50*	*24*	*26*	*0*
	1983	**4 376**	*1,33*	*36*	*52*	*12*	*48*	*25*	*25*	*2*
	1985	**5 499**	*1,41*	*42*	*47*	*11*	*54*	*22*	*23*	*1*
	1987	**5 994**	*1,36*	*42*	*45*	*13*	*55*	*20*	*23*	*2*
Österreich	1975	**318**	*0,92*	*47*	*52*	*1*	*51*	*9*	*37*	*3*
	1981	**755**	*1,17*	*50*	*47*	*3*	*56*	*9*	*33*	*2*
	1983[7]	**907**	*1,23*	*49*	*48*	*3*	.	.	.	.
	1985	**1 035**	*1,27*	*49*	*48*	*3*	*55*	*8*	*35*	*2*
	1987[7]	**1 164**	*1,32*	*49*	*49*	*2*	.	.	.	.
Schweiz[10]	1975	**1 050**	*2,40*	*72*	*17*	*11*	*77*	*6*	*15*	*2*
	1981	**1 747**	*2,29*	*75*	*25*	*0*	*74*	*6*	*20*	*0*
	1983[6][10]	**1 907**	*2,28*	*77*	*23*	*0*	*74*	*5*[11]	*17*	*4*
	1985	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1987	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schweden[12]	1975	**833**	*1,71*	*57*	*39*	*4*	*69*	*8*	*23*	*0*
	1981[6]	**1 830**	*2,22*	*57*	*40*	*3*	*67*	*6*	*27*	*0*
	1983	**2 305**	*2,46*	*61*	*37*	*2*	*68*	*5*	*27*	*0*
	1985	**2 946**	*2,79*	*63*	*34*	*3*	*71*	*5*	*24*	*0*
	1987	**3 362**	*2,91*	*63*	*35*	*2*	*70*	*4*	*26*	*0*

[1] Bei den Angaben für 1987 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] Private Organisationen ohne Erwerbszweck.
[6] Zeitreihenbruch.
[7] Nationale Daten, angepaßt an OECD-Normen.
[8] OECD-Schätzung.
[9] FuE-Ausgaben insgesamt aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit im Hochschulsektor überschätzt, insbesondere Anteile der Wirtschaft daher unterschätzt.
[10] Überwiegend ohne Ausgaben für Investitionen.
[11] Nur Bundesausgaben.
[12] Ohne Sozial- und Geisteswissenschaften.

Rundungsdifferenzen

Quelle: OECD

Tabelle VI/26

Öffentlich finanzierte Ausgaben für Forschung und Entwicklung
— Haushaltssoll —

Forschungsziel[2])	Belgien	Dänemark	Bundesrepublik Deutschland	Griechenland	Frankreich	Irland	Italien	Niederlande	Großbritannien
1988									
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	25,4	13,0	235,4	6,5	201,4	0,2	73,9	11,1	152,4
2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung ..	5,0	14,0	224,9	0,6	108,3	1,1	32,4	86,4	104,8
3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	15,4	18,3	364,8	3,6	87,5	1,0	122,6	61,4	88,8
4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit .	17,5	12,9	335,4	9,0	351,2	5,8	275,8	46,7	336,2
5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	61,5	24,6	754,3	3,9	437,0	0,3	495,0	62,4	285,2
6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	44,3	61,7	219,5	24,2	458,5	18,4	128,1	79,5	322,4
7. Industrielle Produktivität und Technologie	86,3	136,4	1 500,2	14,3	1 417,6	38,4	864,3	361,0	584,8
8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	3,3	46,5	278,5	6,5	54,9	10,0	104,0	36,9	153,3
9. Weltraumforschung und -nutzung	70,7	17,5	592,2	0,3	771,7	3,3	515,1	60,7	224,5
10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel	147,5	265,2	3 333,3	33,0	1 299,5	29,2	1 805,7	700,7	1 158,9
11. Nicht zielorientierte Forschung	163,9	153,0	1 547,8	8,2	1 738,4	2,5	481,8	204,6	338,2
12. Nichtaufgliederbare Forschung	19,8	—	13,6	0,4	47,8	—	205,0	77,2	19,5
13. Verteidigung	4,4	3,0	1 330,1	2,1	4 142,7	—	589,6	54,7	3 546,7
Ausgaben insgesamt ...	**665,2**	**766,2**	**10 729,8**	**112,7**	**11 116,4**	**110,3**	**5 693,4**	**1 843,3**	**7 315,8**

Fußnoten und Quelle umseitig

Tabelle VI/26

in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften in Mio ERE [1])

Spanien	Portugal	EUR 12	Europäische Gemeinschaften	Forschungsziel [2])
				1988
75,0	13,3	807,7	28,0	1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt
41,5	4,7	623,8	80,8	2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung
19,3	4,1	787,0	63,3	3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)
88,8	4,7	1 484,1	37,0	4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit
29,3	2,5	2 156,0	412,3	5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie
70,5	19,1	1 446,3	24,7	6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie
207,2	18,4	5 228,8	265,7	7. Industrielle Produktivität und Technologie
9,6	2,3	705,6	11,1	8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen
75,1	0,1	2 331,1	24,5	9. Weltraumforschung und -nutzung
220,4	48,3	9 041,9	—	10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel
137,5	0,5	4 776,4	24,1	11. Nicht zielorientierte Forschung
40,5	1,4	425,4	0,7	12. Nichtaufgliederbare Forschung
137,6	—	9 811,0	—	13. Verteidigung
1 152,5	**119,4**	**39 625,0**	**972,1**	

Rundungsdifferenzen

noch Tabelle VI/26

Forschungsziel[2]	Belgien	Dänemark	Bundesrepublik Deutschland	Griechenland	Frankreich	Irland	Italien	Niederlande	Großbritannien
1989									
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	26,3	12,4	245,3	8,3	194,1	0,2	62,7	10,7	208,4
2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung ..	4,8	12,5	223,9	1,1	100,3	1,2	30,3	84,5	112,8
3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)	15,7	22,9	376,1	4,3	84,7	1,1	110,9	65,1	99,9
4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit .	17,2	10,4	347,8	11,2	393,5	4,7	273,4	47,2	398,8
5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	48,5	25,6	727,7	3,5	414,7	0,6	354,1	63,1	259,1
6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie	43,7	65,5	221,1	33,7	482,1	20,5	143,2	84,9	344,9
7. Industrielle Produktivität und Technologie	94,4	128,8	1 429,7	18,4	1 577,7	38,4	870,2	371,8	768,4
8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	3,7	33,2	274,7	9,1	58,3	10,4	199,1	37,3	178,7
9. Weltraumforschung und -nutzung	80,7	17,6	655,8	0,4	917,1	3,2	756,7	64,6	216,1
10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel	149,0	266,1	3 469,5	39,7	1 380,9	27,0	1 880,8	700,1	1 198,0
11. Nicht zielorientierte Forschung	174,5	164,5	1 597,2	8,3	1 841,2	2,7	557,8	218,0	353,4
12. Nichtaufgliederbare Forschung	20,5	—	12,7	1,1	49,2	—	147,7	79,1	24,0
13. Verteidigung	4,1	3,0	1 473,9	2,7	4 405,5	—	589,4	58,5	3 730,6
Ausgaben insgesamt ...	**683,0**	**762,5**	**11 055,3**	**141,8**	**11 899,2**	**110,2**	**5 975,8**	**1 885,0**	**7 892,9**

[1] ERE = Europäische Währungseinheit; durchschnittlicher Wechselkurs 1988: 1 ERE = 2,0744 DM.
[2] Entsprechend der Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS 1983).

Quelle: Europäische Gemeinschaften (vorläufige Ergebnisse)

noch Tabelle VI/26

Spanien	Portugal	EUR 12	Europäische Gemeinschaften	Forschungsziel[2])
				1989
79,6	16,0	864,0	13,1	1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt
44,1	6,3	621,6	185,3	2. Infrastrukturmaßnahmen und Raumgesamtplanung
20,5	4,0	805,3	41,4	3. Umweltverschmutzung (Bekämpfung und Verhinderung)
94,3	5,2	1 603,7	53,1	4. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit
31,1	2,7	1 930,5	381,5	5. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie
74,9	20,7	1 535,2	34,3	6. Landwirtschaftliche Produktivität und Technologie
220,0	20,2	5 538,1	624,8	7. Industrielle Produktivität und Technologie
10,2	2,5	817,1	28,9	8. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen
79,7	0,2	2 792,0	17,7	9. Weltraumforschung und -nutzung
234,0	51,0	9 396,0	—	10. Allgemeine Hochschulforschungsmittel
146,0	2,3	5 065,9	40,6	11. Nicht zielorientierte Forschung
43,0	1,7	379,0	0,3	12. Nichtaufgliederbare Forschung
146,1	—	10 413,7	—	13. Verteidigung
1 223,3	**132,7**	**41 761,6**	**1 421,1**	

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/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
1. Gesamtausgaben für FuE in Millionen ERE[1] (jeweilige Preise und Wechselkurse)	1980	491	217	6 753	47	5 299	61	1 303	1 213
	1981	503	250	7 058	55	6 760	64	2 061	1 273
	1982	516	272	8 125	64	7 337	74	2 264	1 403
	1983	556	325	8 410	78	8 182	82	2 802	1 463
	1984	590	373	8 674	101	9 077	86	3 369	1 496
	1985	651	425	9 446	110	9 928	105	3 670	1 570
	1986	651	509	10 047	99	10 142	116	4 408	1 705
	1987	668	582	10 633	104	10 704	121	4 965	1 790
	1988	665	766	10 730	113	11 116	110	5 693	1 843
2. Gesamtausgaben für FuE je Einwohner in ERE[1] (jeweilige Preise und Wechselkurse)	1980	49,8	42,3	109,7	4,9	98,7	17,9	22,8	85,7
	1981	51,0	48,9	114,4	5,6	125,3	18,5	36,1	89,3
	1982	52,4	53,2	131,8	6,5	134,8	21,1	40,0	98,0
	1983	56,4	63,5	136,9	7,9	149,7	23,5	49,3	101,8
	1984	59,9	73,0	141,8	10,2	165,9	24,3	59,8	103,7
	1985	66,0	83,1	154,8	11,0	179,9	29,6	64,2	108,4
	1986	66,1	99,3	164,5	10,0	183,1	32,7	77,0	117,0
	1987	67,7	113,4	173,7	10,4	192,4	34,1	86,6	122,0
	1988	67,3	149,4	174,7	11,3	199,0	31,2	99,1	124,9
3. Durchschnittliche jährliche Steigerung der Ausgaben für FuE (%)[2]									
a) Gesamtausgaben	1980 bis 1988	*3,9*	*17,1*	*6,0*	*11,5*	*9,7*	*7,7*	*20,2*	*5,4*
b) Ausgaben für zivile FuE	1980 bis 1988	*3,8*	*17,1*	*5,6*	*12,3*	*9,5*	*7,7*	*19,0*	*5,4*
4. Anteil der Gesamtausgaben für FuE am gesamten Haushaltsvolumen (%)	1980	*1,49*	*1,27*	*4,16*	*0,64*	*5,17*	*0,91*	*1,16*	*2,60*
	1981	*1,32*	*1,23*	*4,07*	*0,54*	*5,63*	*0,74*	*1,52*	*2,53*
	1982	*1,35*	*1,17*	*4,24*	*0,53*	*5,59*	*0,71*	*1,27*	*2,42*
	1983	*1,39*	*1,20*	*4,12*	*0,58*	*5,97*	*0,76*	*1,35*	*2,39*
	1984	*1,33*	*1,29*	*4,08*	*0,67*	*6,23*	*0,77*	*1,47*	*2,32*
	1985	*1,40*	*1,40*	*4,29*	*0,65*	*6,31*	*0,87*	*1,48*	*2,38*
	1986	*1,37*	*1,68*	*4,22*	*0,64*	*6,10*	*0,93*	*1,60*	*2,39*
	1987	*1,43*	*1,82*	*4,19*	*0,61*	*6,37*	*1,01*	*1,73*	*2,39*
	1988	*1,40*	*2,28*	*4,11*	*0,60*	*6,63*	*0,98*	*1,85*	*2,50*
5. Anteil der Gesamtausgaben für FuE am Bruttoinlandsprodukt (%)	1980	*0,58*	*0,45*	*1,15*	*0,16*	*1,12*	*0,44*	*0,46*	*0,99*
	1981	*0,59*	*0,49*	*1,15*	*0,16*	*1,31*	*0,39*	*0,65*	*1,00*
	1982	*0,60*	*0,48*	*1,21*	*0,16*	*1,32*	*0,38*	*0,64*	*0,99*
	1983	*0,62*	*0,51*	*1,14*	*0,20*	*1,41*	*0,40*	*0,70*	*0,98*
	1984	*0,61*	*0,54*	*1,11*	*0,24*	*1,46*	*0,38*	*0,76*	*0,96*
	1985	*0,62*	*0,56*	*1,15*	*0,25*	*1,47*	*0,42*	*0,78*	*0,96*
	1986	*0,57*	*0,60*	*1,10*	*0,25*	*1,37*	*0,47*	*0,72*	*0,95*
	1987	*0,55*	*0,66*	*1,10*	*0,25*	*1,40*	*0,47*	*0,76*	*0,97*
	1988	*0,53*	*0,84*	*1,05*	*0,25*	*1,39*	*0,41*	*0,81*	*0,96*
6. Durchschnittliche jährliche Steigerung des gesamten Haushaltsvolumens (%)	1980 bis 1988	*5,5*	*9,0*	*3,5*	*28,2*	*8,8*	*8,5*	*17,1*	*3,7*
7. Durchschnittliche jährliche Steigerung des Bruttoinlandsprodukts (%)	1980 bis 1988	*6,0*	*8,6*	*4,5*	*20,3*	*9,2*	*10,5*	*15,6*	*3,7*

[1] ERE = Europäische Rechnungseinheit; durchschnittlicher Wechselkurs 1988: 1 ERE = 2,0744 DM.
[2] Nach Umrechnung in ERE errechnet.

Quelle: Europäische Gemeinschaften (vorläufige Ergebnisse)

der Europäischen Gemeinschaften nach verschiedenen Kriterien Tabelle VI/27

Großbritannien	Spanien	Portugal	EUR 12	Europäische Gemeinschaften
4 139	338	.	19 861	284
5 995	466	.	24 483	352
6 584	509	.	27 174	389
6 814	471	.	29 182	463
7 294	582	.	31 641	442
7 780	811	.	34 495	573
6 793	802	92	35 663	661
6 824	1 003	111	37 504	817
7 316	1 153	119	39 625	972
73,9	9,0	.	62,5	—
107,0	12,3	.	76,8	—
116,9	13,4	.	85,0	—
120,9	12,3	.	91,1	—
129,7	15,2	.	98,9	—
137,3	21,0	.	107,2	—
119,7	20,7	9,0	109,6	—
119,9	25,8	10,9	115,8	—
128,2	29,6	11,6	122,1	—
7,4	*16,6*	.	*9,0*	*16,6*
9,0	*15,5*	.	*9,1*	*16,6*
3,14	*1,31*	.	*3,08*	—
3,68	*1,58*	.	*3,29*	—
3,71	*1,38*	.	*3,18*	—
3,71	*1,33*	.	*3,16*	—
3,76	*1,41*	.	*3,19*	—
3,54	*1,75*	.	*3,24*	—
3,39	*1,55*	*0,76*	*3,16*	—
3,27	*1,93*	*0,96*	*3,24*	—
2,83	*2,03*	*0,98*	*3,20*	—
1,08	0,22	.	0,91	—
1,31	0,28	.	1,02	—
1,34	0,28	.	1,03	—
1,33	0,26	.	1,05	—
1,35	0,28	.	1.05	—
1,32	0,37	.	1,07	—
1,22	0,34	0,32	1,00	—
1,17	0,40	0,35	1,01	—
1,07	0,40	0,34	0,99	—
10,2	*15,0*	.	*8,5*	—
8,9	*12,7*	.	*7,8*	—

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/28

Einnahmen und Ausgaben ausgewählter Industrieländer für Patente, Erfindungen, Verfahren und Urheberrechte

— in Mio SZR[1] —

Land		1984	1985	1986	1987
Bundesrepublik Deutschland[2]	Einnahmen	560	610	780	850
	Ausgaben	1 080	1 200	1 640	1 890
	Saldo	− 520	− 590	− 860	−1 040
Belgien und Luxemburg[3]	Einnahmen	211	190	246	278
	Ausgaben	400	411	541	630
	Saldo	− 189	− 221	− 295	− 352
Frankreich[2]	Einnahmen	416	508	585	690
	Ausgaben	861	967	1 052	1 229
	Saldo	− 445	− 459	− 467	− 539
Italien[3]	Einnahmen	973	1 038	1 115	1 408
	Ausgaben	1 653	1 696	1 958	2 212
	Saldo	− 680	− 658	− 843	− 804
Niederlande[2]	Einnahmen	293	298	394	555
	Ausgaben	544	670	663	863
	Saldo	− 251	− 372	− 269	− 308
Österreich[2]	Einnahmen	29	30	38	43
	Ausgaben	105	113	142	167
	Saldo	− 76	− 83	− 104	− 124
Schweden[2]	Einnahmen	80	113	104	222
	Ausgaben	222	281	364	345
	Saldo	− 142	− 168	− 260	− 123
Japan[4]	Einnahmen	670	710	770	1 000
	Ausgaben	2 220	2 320	2 750	2 960
	Saldo	−1 550	−1 610	−1 980	−1 960
Großbritannien[2]	Einnahmen	1 161	1 222	1 000	1 053
	Ausgaben	817	901	762	792
	Saldo	344	321	238	261
Vereinigte Staaten von Amerika[2]	Einnahmen	5 410	5 710	6 230	6 980
	Ausgaben	930	840	890	1 040
	Saldo	4 480	4 870	5 340	5 940

[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 1987 2,32 DM oder 1,29 US-$.
[2] Ohne Filmgeschäft.
[3] Einschließlich Filmgeschäft.
[4] Ohne Filmgeschäft und Urheberrechte.

Quelle: Deutsche Bundesbank

Rundungsdifferenzen

2.3 Personaldaten

Tabelle VI/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	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
	1987 i	295 333	107 113	90 675	97 545
2. Hochschulsektor[1])	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	62 188	33 450	12 430	16 311
	w	.	4 885	.	.
	1987 i	67 181	36 644	13 416	17 120
	w	.	5 688	.	.
3. Staatssektor[2])	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
	1987 i	54 275	20 574	17 765	15 938
	w	17 138	2 732	8 238	6 169
4. PNP-Sektor[3])	1981 i	2 500	1 420	595	485
	1983 i	2 500	1 420	595	485
	1985 i	2 500	1 420	595	485
	1987 i	2 416	1 283	602	531
5. Insgesamt[1])	**1981 i**	**359 419**	**124 678**	**103 215**	**131 528**
	1983 i	**368 995**	**130 843**	**107 689**	**130 463**
	1985 i	**391 509**	**147 639**	**116 294**	**127 579**
	1987 i	**419 205**	**165 614**	**122 458**	**131 134**

[1]) Die Ergebnisse ab 1985 sind aufgrund der Änderung des Berechnungsverfahrens im Hochschulsektor nur bedingt mit denen der Vorjahre vergleichbar.

[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; 1987 wurde in diesem Sektor erstmals eine (einmalige) Erhebung durchgeführt, daher ist die Vergleichbarkeit den Vorjahren gegenüber eingeschränkt.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie,
Statistisches Bundesamt, SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/30

In Forschung und Entwicklung tätiges Personal der Unternehmen und der Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Wirtschaftszweigen*)

— auf Vollzeit umgerechnet —

Wirtschaftszweig	1985			1987		
	insgesamt	davon in		insgesamt	davon in	
		Unternehmen	IfG[1])		Unternehmen	IfG[1])
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**3 738**	**2 514**	**1 223**	**3 107**	**1 806**	**1 301**
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	1 081	1 004	77	878	799	79
11 Bergbau	2 656	1 510	1 146	2 229	1 007	1 222
2 Verarbeitendes Gewerbe	**264 966**	**262 811**	**2 154**	**285 248**	**282 831**	**2 417**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	55 785	55 739	45	58 449	58 404	46
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	5 812	5 619	192	5 922	5 728	194
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw	3 551	3 343	208	3 575	3 393	182
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	7 415	6 861	553	6 774	6 090	684
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	97 541	97 384	157	102 980	102 815	164
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	85 950	85 800	149	99 338	99 173	165
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	3 586	3 479	107	3 158	3 026	132
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	2 028	1 499	528	1 904	1 267	637
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	3 295	3 084	211	3 150	2 936	214
0, 3 — 8 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**6 376**	**6 154**	**222**	**6 977**	**6 726**	**251**
0 bis 8 Insgesamt	**275 080**	**271 480**	**3 600**	**295 332**	**291 364**	**3 969**

*) Daten aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang September 1989 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 VI/31

FuE-Personal in Unternehmen

Wirtschaftszweig	1983			
	insgesamt	davon		
		Forscher	Techniker	Sonstige
1 Energie und Wasserversorgung, Bergbau	**2 176**	**665**	**486**	**1 023**
10 Elektriz.- Gas-, Fernwärme und Wasserversorgung	736	293	204	238
11 Bergbau	1 439	372	282	784
2 Verarbeitendes Gewerbe	**237 965**	**76 973**	**73 871**	**87 121**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	54 833	11 927	20 130	22 775
darunter:				
Chemische Industrie	52 952	11 400	19 578	21 974
Herst. und Verarb. von Spalt- und Brutstoffen	683	234	225	224
Mineralölverarbeitung	1 197	293	327	576
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	4 809	1 013	2 139	1 657
darunter:				
Herstellung von Kunststoffwaren	2 966	458	1 534	972
Herstellung von Gummiwaren	1 843	554	604	684
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	3 078	691	1 086	1 300
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	6 283	1 535	2 548	2 199
darunter:				
Eisenschaffende Industrie	2 318	588	1 242	487
NE-Metallerzeugung usw.	1 338	370	486	481
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	86 136	27 342	27 529	31 265
darunter:				
Maschinenbau	34 416	11 323	11 677	11 416
Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen	33 127	7 957	9 041	16 128
Luft- und Raumfahrzeugbau	9 964	3 865	4 177	1 921
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw.	76 038	33 238	17 780	25 019
darunter:				
Elektrotechnik	65 980	30 904	14 091	20 984
Feinmechanik, Optik	4 812	1 472	1 720	1 619
Herstellung von EBM-Waren	4 406	698	1 623	2 084
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	2 618	358	973	1 287
darunter:				
Holzbearbeitung, Holzverarbeitung	1 592	147	471	973
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	1 265	198	401	665
darunter:				
Textilgewerbe	855	163	223	467
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	2 901	668	1 282	950
0, 3—8 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**5 653**	**2 843**	**1 287**	**1 522**
0 bis 8 Insgesamt	**245 794**	**80 482**	**75 645**	**89 667**

*) Daten aus Erhebungen der SV-Wissenschaftsstatistik GmbH unter Einbeziehung der bis Anfang September 1989 bereitgestellten Daten des FuE-Personalkostenzuschuß- und Zuwachsförderungsprogramms (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen); um Doppelzählungen bereinigt.

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Tabelle VI/31

nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen *)
— auf Vollzeit umgerechnet —

1985				1987				Wirtschaftszweig
insgesamt	davon			insgesamt	davon			
	Forscher	Techniker	Sonstige		Forscher	Techniker	Sonstige	
2 514	**836**	**650**	**1 027**	**1 806**	**663**	**457**	**687**	**1**
1 004	390	286	326	799	341	229	229	10
1 510	445	364	700	1 007	321	228	458	11
262 811	**88 172**	**83 110**	**91 527**	**282 831**	**101 341**	**87 492**	**93 998**	**2**
55 739	12 445	18 999	24 294	58 404	13 527	22 062	22 816	20
53 797	11 978	18 437	23 381	56 357	13 042	21 434	21 881	200
.	.	.	.	408	129	174	105	201
.	.	.	.	1 639	356	454	830	205
5 619	1 264	2 289	2 065	5 728	1 439	2 217	2 072	21
.	.	.	.	3 534	696	1 570	1 268	210
.	.	.	.	2 194	743	647	804	213
3 343	802	940	1 600	3 393	903	1 053	1 437	22
6 861	1 726	2 743	2 391	6 090	1 625	2 590	1 875	23
2 261	639	1 214	406	1 975	551	1 087	337	230-232
1 425	397	539	488	1 158	375	489	294	233
97 384	31 429	32 032	33 922	102 815	35 885	30 769	36 162	24
38 391	12 997	13 543	11 849	38 403	13 288	13 452	11 663	242
36 955	8 881	10 633	17 440	40 108	11 488	9 287	19 333	244
11 716	4 489	4 980	2 246	13 121	5 516	5 090	2 516	248
85 800	39 097	23 365	23 337	99 173	46 587	26 258	26 328	25
75 076	36 438	19 514	19 123	88 226	43 560	22 550	22 116	250
4 793	1 627	1 554	1 612	4 940	1 858	1 521	1 561	252
4 976	847	1 875	2 253	4 712	851	1 737	2 123	256
3 479	456	1 093	1 929	3 026	415	946	1 665	26
.	.	.	.	2 200	242	593	1 365	260/261
1 499	218	514	766	1 267	177	432	658	27
.	.	.	.	769	138	236	395	275
3 084	730	1 132	1 221	2 936	784	1 166	986	28/29
6 154	**3 111**	**1 345**	**1 697**	**6 726**	**3 467**	**1 416**	**1 844**	**0, 3–8**
271 480	**92 120**	**85 107**	**94 252**	**291 364**	**105 470**	**89 365**	**96 529**	**0 bis 8**

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/32

FuE-Personal in Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung nach Personalgruppen und Wirtschaftszweigen

— auf Vollzeit umgerechnet —

Wirtschaftszweig	1985				1987				Wirtschaftszweig
	insgesamt	davon			insgesamt	davon			
		Forscher	Techniker	Sonstige		Forscher	Techniker	Sonstige	
1 Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	**1 223**	**446**	**472**	**303**	**1 301**	**527**	**441**	**332**	**1**
10 Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgung	77	42	17	17	79	46	16	17	10
11 Bergbau	1 146	404	455	286	1 222	481	425	316	11
2 Verarbeitendes Gewerbe	**2 154**	**813**	**796**	**545**	**2 417**	**937**	**842**	**638**	**2**
20 Chemische Industrie usw., Mineralölverarbeitung	45	11	23	11	46	14	21	11	20
21 Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren	192	92	46	54	194	94	48	53	21
22 Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden usw.	208	58	71	77	182	55	66	62	22
23 Metallerzeugung und -bearbeitung	553	221	186	146	684	256	192	236	23
24 Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw.	157	71	43	42	164	72	45	47	24
25 Elektrotechnik, Feinmechanik, Herstellung von EBM-Waren usw	149	56	34	58	165	66	40	59	25
26 Holz-, Papier- und Druckgewerbe	107	49	30	26	132	55	41	36	26
27 Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	528	169	293	65	637	243	321	74	27
28/29 Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	211	81	68	61	214	83	70	61	28/29
0, 3 — 8 Restliche Wirtschaftsabteilungen	**222**	**165**	**16**	**40**	**251**	**180**	**26**	**45**	**0, 3-8**
0 bis 8 Insgesamt	**3 600**	**1 425**	**1 284**	**889**	**3 969**	**1 643**	**1 310**	**1 016**	**0 bis 8**

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/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[1])	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	**62 188**	16 405	11 892	18 430	2 842	12 619
	1987 i	**67 181**	17 865	13 018	20 161	2 889	13 249
davon:							
Forscher[2])	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	**33 450**	10 199	7 553	4 242	1 436	10 020
	w	**4 885**	1 265	310	861	264	2 185
	1987 i	**36 644**	11 452	8 324	4 787	1 502	10 581
	w	**5 688**	1 523	400	1 072	296	2 397
Technisches Personal[3])	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	**12 431**	3 579	2 499	5 020	800	532
	1987 i	**13 416**	3 853	2 688	5 528	810	536
Sonstiges Personal[4])	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	**16 310**	2 628	1 841	9 168	605	2 069
	1987 i	**17 120**	2 561	2 006	9 847	576	2 132
Nachrichtlich:							
Forscher in wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Hochschulen (Vgl. Tabelle VI/34)	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***	.	.	.	.	.
	1987 i	***20 574***	*10 161*	*4 000*	*1 670*	*1 338*	*3 405*
	w	***2 732***	*961*	*276*	*407*	*162*	*927*
Verhältnis der Forscher in wissenschaftlichen Einrichtungen des Staates zu den Forschern in Hochschulen — in % —	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[1])	***36:64***	*48:52*	*34:66*	*27:73*	*50:50*	*23:77*
	w[1])	***35:65***	.	.	.	.	.
	1987 i	***36:64***	*47:53*	*32:68*	*26:74*	*47:53*	*24:76*
	w	***32:68***	*39:61*	*41:59*	*28:72*	*35:65*	*28:72*

[1]) Die Ergebnisse ab 1985 sind aufgrund der Änderung des Berechnungsverfahrens nur bedingt mit denen der Vorjahre vergleichbar.

[2]) Wissenschaftler einschließlich graduierte Ingenieure.

[3]) Personen mit Fachschulabschluß oder gleichwertiger Qualifikation, ohne graduierte Ingenieure.

[4]) Verwaltungspersonal, Arbeiter und sonstiges Hilfspersonal, Kliniken einschließlich Krankenpflegepersonal (anteilig).

Quelle: Statistisches Bundesamt Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/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)	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 i	**20 178**	*100*	7 560	*37,5*	12 617	*62,5*
	w	**4 809**	*100*	624	*13,0*	4 186	*87,0*
	1989 [2]) i	**21 379**	*100*	8 479	*39,7*	12 900	*60,3*
	w	**5 310**	*100*	904	*17,0*	4 406	*83,0*
2. Max-Planck-Institute (100 % FuE)	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 i	**8 352**	*100*	2 979	*35,7*	5 374	*64,3*
	w	**3 136**	*100*	506	*16,1*	2 630	*83,9*
	1989 [2]) i	**8 718**	*100*	3 195	*36,6*	5 523	*63,3*
	w	**3 299**	*100*	556	*16,9*	2 743	*83,1*
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	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 i	**22 436**	*100*	8 046	*35,9*	14 390	*64,1*
	w	**7 334**	*100*	981	*13,4*	6 353	*86,6*
	1989 [2]) i	**22 792**	*100*	8 807	*38,6*	13 985	*61,4*
	w	**7 689**	*100*	1 149	*14,9*	6 540	*85,1*
darunter FuE [3])	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 i	**12 649**	*100*	4 735	*37,4*	7 914	*62,6*
	w	**4 381**	*100*	603	*13,7*	3 777	*86,2*
	1989 [2]) i	**12 792**	*100*	4 977	*38,9*	7 816	*61,1*
	w	**4 602**	*100*	684	*14,9*	3 918	*85,1*
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	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 i	**3 382**	*100*	1 432	*42,3*	1 950	*57,7*
	w	**937**	*100*	76	*8,1*	861	*91,9*
	1989 [2]) i	**3 843**	*100*	1 722	*44,8*	2 122	*55,2*
	w	**1 092**	*100*	112	*10,3*	981	*89,8*

noch Tabelle VI/34

Art der Einrichtung	Jahr[1]) i = insgesamt w = weiblich	insgesamt		Forscher		Technisches u. Sonstiges Personal	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	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 i	6 219	100	2 037	32,8	4 182	67,2
	w	3 560	100	946	26,6	2 614	73,4
	1989[2]) i	5 908	100	2 185	37,0	3 724	63,0
	w	3 051	100	1 005	32,9	2 046	67,1
darunter FuE[3])	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 i	853	100	312	36,6	541	63,4
	w	478	100	133	27,8	345	72,2
	1989[2]) i	782	100	311	39,8	471	60,2
	w	404	100	141	34,9	264	65,3
6. Wissenschaftliche Museen	1981 i	3 172	100	625	19,7	2 547	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 i	3 748	100	855	22,8	2 893	77,2
	w	1 239	100	231	18,6	1 008	81,4
	1989[2]) i	3 699	100	922	24,9	2 778	75,1
	w	1 392	100	280	20,1	1 112	79,9
darunter FuE[3])	1981 i	2 548	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 i	3 007	100	701	23,3	2 306	76,7
	w	1 028	100	192	18,7	836	81,3
	1989[2]) i	2 989	100	755	25,3	2 234	74,7
	w	1 161	100	234	20,2	927	79,8
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	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 i	5 856	100	2 855	48,8	3 001	51,2
	w	2 371	100	599	25,3	1 772	74,7
	1989[2]) i	6 331	100	3 208	50,7	3 124	49,3
	w	2 637	100	666	25,3	1 971	74,7

noch Tabelle VI/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.)**	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 i	**70 168**	*100*	25 763	*36,7*	44 406	*63,3*
	w	**23 384**	*100*	3 962	*16,9*	19 424	*83,1*
	1989[2]) i	**72 669**	*100*	28 517	*39,2*	44 152	*60,8*
	w	**24 468**	*100*	4 671	*19,1*	19 798	*80,9*
***darunter* FuE[3])**	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 i	**54 275**	*100*	20 574	*37,9*	33 702	*62,1*
	w	**17 138**	*100*	2 732	*15,9*	14 407	*84,1*
	1989[2]) i	**56 833**	*100*	22 646	*39,8*	34 187	*60,2*
	w	**18 504**	*100*	3 296	*17,8*	15 208	*82,2*

*) Staatssektor (OECD-Abgrenzung).
[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 VI/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)	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	**20 178**	15 165	3 950	1 063	—	—
	1989 [2]	**21 379**	15 942	4 122	1 316	—	—
2. Max-Planck-Institute (100 % FuE)	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	**8 352**	5 640	210	1 777	—	727
	1989 [2]	**8 718**	5 973	214	1 813	—	719
3. Staatsinstitute (ohne Bibliotheken, Archive, Museen)	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	**22 436**	9 080	2 921	2 510	6 183	1 742
	1989 [2]	**22 792**	9 500	2 918	2 544	6 118	1 712
darunter FuE [3]	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	**12 649**	3 623	2 076	1 263	4 392	1 296
	1989 [2]	**12 792**	3 806	2 087	1 284	4 352	1 264
4. Fraunhofer-Institute (100 % FuE)	1981	**2 216**	554	1 532	—	—	130
	1983	**2 423**	539	1 749	—	—	135
	1985	**2 823**	550	2 122	—	—	151
	1987	**3 382**	693	2 502	—	—	188
	1989 [2]	**3 843**	768	2 874	—	—	202
5. Wissenschaftliche Bibliotheken und Archive	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	**6 219**	304	151	57	—	5 708
	1989 [2]	**5 908**	404	156	161	—	5 188
darunter FuE [3]	1981	**971**	254	1	5	—	711
	1983	**1 020**	265	40	5	—	710
	1985	**1 033**	283	42	6	—	703
	1987	**853**	91	42	6	—	715
	1989 [2]	**782**	121	44	35	—	582

noch Tabelle VI/35

Art der Einrichtung	Jahr[1]	**insgesamt**	Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
6. Wissenschaftliche Museen	1981	**3 172**	201	358	—	8	2 606
	1983	**3 224**	206	366	—	8	2 645
	1985	**3 446**	212	438	—	—	2 797
	1987	**3 748**	202	565	—	—	2 981
	1989[2]	**3 699**	202	538	—	—	2 959
darunter FuE[3]	1981	**2 584**	174	119	—	7	2 284
	1983	**2 609**	180	119	—	7	2 303
	1985	**2 802**	187	165	—	—	2 451
	1987	**3 007**	178	224	—	—	2 606
	1989[2]	**2 989**	178	221	—	—	2 590
7. Sonstige Forschungseinrichtungen (100 % FuE)	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	**5 856**	1 264	706	1 361	65	2 461
	1989[2]	**6 331**	1 326	866	1 406	64	2 670
8. **Insgesamt (Summe 1. bis 7.)**	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	6 193	12 821
	1987	**70 168**	32 345	11 004	6 767	6 248	13 805
	1989[2]	**72 669**	34 113	11 687	7 239	6 182	13 450
***darunter* FuE[3]**	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	**54 275**	26 652	9 709	5 468	4 456	7 991
	1989[2]	**56 833**	28 112	10 426	5 854	4 416	8 025

*) Staatssektor (OECD-Abgrenzung).
[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 VI/36

Personal der bundes-, landes- und gemeindeeigenen Forschungseinrichtungen nach Wissenschaftszweigen

— auf Vollzeit umgerechnet —

Wissenschaftszweig	Jahr[1]	insgesamt		Bundeseigene Forschungseinrichtungen		Landes- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen	
		Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler
1. Naturwissenschaften	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	**9 080**	3 397	5 774	1 920	3 306	1 477
	1989[2]	**9 500**	4 041	5 983	2 368	3 517	1 673
darunter FuE[3]	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	**3 623**	1 561	1 800	743	1 822	819
	1989[2]	**3 806**	1 755	1 871	834	1 935	922
2. Ingenieurwissenschaften	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	**2 921**	1 203	2 461	1 026	461	178
	1989[2]	**2 918**	1 222	2 446	1 020	472	202
darunter FuE[3]	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	**2 076**	859	1 742	730	334	130
	1989[2]	**2 087**	872	1 743	726	344	146
3. Medizin	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	**2 510**	733	2 252	686	258	47
	1989[2]	**2 544**	793	2 286	746	258	47
darunter FuE[3]	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	**1 262**	357	1 005	310	258	47
	1989[2]	**1 284**	388	1 026	341	258	47
4. Agrarwissenschaften	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	**6 183**	1 860	3 223	886	2 960	974
	1989[2]	**6 118**	1 913	3 113	895	3 005	1 019
darunter FuE[3]	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	**4 392**	1 304	2 901	797	1 491	507
	1989[2]	**4 352**	1 346	2 801	805	1 551	541

noch Tabelle VI/36

Wissenschaftszweig	Jahr[1]	insgesamt		Bundeseigene Forschungseinrichtungen		Landes- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen	
		Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler	Personal zusammen	darunter Wissenschaftler
5. Geistes- und Sozialwissenschaften	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	**1 742**	854	512	253	1 231	601
	1989[2]	**1 712**	839	497	273	1 215	566
darunter FuE[3]	1981	**1 011**	460	299	136	712	324
	1983	**983**	470	287	134	697	336
	1985	**955**	457	289	140	666	317
	1987	**1 296**	654	302	153	994	502
	1989[2]	**1 264**	616	293	160	971	456
6. **Insgesamt**	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	**22 436**	8 046	14 221	4 770	8 215	3 277
	1989[2]	**22 792**	8 807	14 324	5 301	8 468	3 506
***darunter:* FuE[3]**	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	**12 649**	4 735	7 750	2 731	4 899	2 004
	1989[2]	**12 792**	4 977	7 734	2 865	5 058	2 112

[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 VI/37

Personal in Großforschungs
Stellensoll (Planstellen) und zusätzliche Mitarbeiter

Einrichtung		1981		1983			1985		
		insgesamt	darunter ohne Stellen[2]	insgesamt	davon auf Planstellen	davon 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	144	83	61
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg	1 181	135	1 191	1 031	160	1 195	1 033	162
DLR	Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V., Köln	3 223	139	3 067	2 828	239	3 102	2 753	349
DKFZ	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg	1 012	298	950	704	246	1 031	689	342
GBF	Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig-Stöckheim	323	74	322	247	75	356	271	85
GKSS	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht-Tesperhude	643	82	656	552	104	680	547	133
GMD	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH, Sankt Augustin bei Bonn	742	133	736	593	143	795	580	215
GSF	Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, Neuherberg bei München	1 326	177	1 329	1 131	198	1 313	1 115	198
GSI	Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt	510	52	520	455	65	538	457	81
HMI	Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH, Berlin	621	122	646	501	145	676	505	171
IPP	Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching bei München	1 099	158	1 099	922	177	1 107	935	172
KFA	Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich	4 205	672	4 213	3 473	740	4 138	3 398	740
KfK	Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe (einschließlich Versuchsanlagen)	3 773	385	3 798	3 331	467	3 758	3 235	523
	Insgesamt	**18 706**	**2 433**	**18 620**	**15 829**	**2 791**	**18 833**	**15 601**	**3 232**
	nachrichtlich außerdem: MPG (ohne IPP)	7 329	730	7 290	6 546	744	8 565	6 598	1 967

[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 = 1/2 Anzahl) und sonstige Mitarbeiter.
[3] Ab 1. 1. 86 einschließlich Institut für Meeresforschung, Bremerhaven.
Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Tabelle VI/37

einrichtungen
ohne Stellen nach den Wirtschaftsplänen [1])

1986			1987			1988			1989			1990 (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
225	157	68	242	159	83	265	162	103	276	166	110	290	176	114
1 225	1 042	183	1 345	1 087	258	1 411	1 096	315	1 415	1 100	315	1 443	1 126	317
3 121	2 772	349	3 161	2 782	379	3 170	2 791	379	3 160	2 763	397	3 164	2 757	407
1 050	687	363	1 077	690	387	1 092	702	390	1 105	713	392	1 121	729	392
380	282	98	400	294	106	408	294	114	427	303	124	431	307	124
684	546	138	684	541	143	690	543	147	699	552	147	701	551	150
803	582	221	841	580	261	1 060	732	328	1 065	725	340	1 091	741	350
1 312	1 109	203	1 320	1 098	222	1 317	1 094	223	1 315	1 089	226	1 336	1 092	244
554	469	85	572	477	95	578	483	95	581	484	97	588	490	98
698	507	191	696	505	191	677	499	178	676	498	178	694	501	193
1 089	922	167	1 078	909	169	1 060	896	164	1 083	891	192	1 084	890	194
4 181	3 351	830	4 161	3 311	850	4 164	3 294	870	4 180	3 265	915	4 187	3 257	930
3 799	3 192	607	3 748	3 152	596	3 767	3 116	651	3 741	3 090	651	3 737	3 086	651
19 121	**15 618**	**3 503**	**19 325**	**15 585**	**3 740**	**19 659**	**15 702**	**3 957**	**19 723**	**15 639**	**4 084**	**19 867**	**15 703**	**4 164**
8 590	6 620	1 970	8 667	6 651	2 016	8 752	6 681	2 071	8 858	6 708	2 150	8 872	6 727	2 145

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/38

In Forschung und Entwicklung tätiges Personal in ausgewählten OECD-Staaten nach Personalgruppen und Sektoren

— auf Vollzeit umgerechnet —

Staat	Jahr	Forscher	Technisches Personal und Sonstige	FuE-Personal insgesamt		davon tätig im		
						Wirtschaftssektor	Hochschulsektor	Staats- und PNP-[1]) Sektor
		Anzahl			je 1 000 Erwerbspersonen	*Anteil in %*		
Bundesrepublik Deutschland	1975	103 736	199 378	**303 114**	11,3	*61,4*	*21,5*	*17,1*
	1981[2])	124 678	234 741	**359 419**	13,1	*67,5*	*18,1*	*14,4*
	1983	130 843	238 152	**368 995**	13,4	*67,6*	*18,2*	*14,2*
	1985	143 627	254 701	**398 328**	14,3	*69,1*	*17,3*	*13,6*
	1987[2])	165 616	253 591	**419 207**	14,9	*70,5*	*16,0*	*13,5*
Frankreich	1975	65 300	154 400	**219 700**	9,8	*55,0*	*19,4*	*25,6*
	1981[2])	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*
	1985	102 253	170 761	**273 014**	11,4	*51,4*	*21,6*	*27,0*
	1987	109 359	168 562	**277 921**	11,5	*51,6*	*21,4*	*27,0*
Großbritannien	1975	.	.	.	.	.	.	.
	1981	.	.	.	.	.	.	.
	1983	.	.	.	.	.	.	.
	1985[3])	122 974	158 426	**281 400**	10,1	*61,5*	*18,5*	*20,0*
	1987[3])	127 250	154 500	**281 750**	10,0	*65,3*	*19,0*	*15,7*
Italien	1975	37 925	56 761	**94 686**	4,5	*42,6*	*38,7*	*18,7*
	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*
	1985	63 759	54 128	**117 887**	5,0	*47,7*	*31,4*	*20,9*
	1987	70 556	57 619	**128 175**	5,3	*44,8*	*33,5*	*21,7*
Niederlande	1975	15 460	38 830	**54 290**	10,9	*52,1*	*23,0*	*24,9*
	1981[2])	20 890	36 710	**57 600**	10,2	*47,1*	*28,1*	*24,8*
	1983	22 040[2])	35 590	**57 630**	10,1	*47,2*	*27,6*	*25,2*
	1985	24 150	37 250	**61 400**	10,6	*48,8*	*26,4*	*24,8*
	1987	.	.	**63 540**	10,7	*49,2*	*26,3*	*24,5*
Japan[4])	1975	316 860	249 362	**566 222**	10,6	*54,5*	*34,6*	*10,9*
	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*
	1987	513 267	290 566	**803 833**	13,2	*59,9*	*30,6*	*9,5*
USA	1975	527 400	.	.	.	.	.	.
	1981	683 300	.	.	.	.	.	.
	1983	722 500	.	.	.	.	.	.
	1985	772 700	.	.	.	.	.	.
	1987	806 200	.	.	.	.	.	.

Fußnoten und Quellenangabe am Schluß der Tabelle

noch Tabelle VI/38

Staat	Jahr	Forscher	Technisches Personal und Sonstige	FuE-Personal insgesamt		davon tätig im		
						Wirtschaftssektor	Hochschulsektor	Staats- und PNP-[1]) Sektor
		Anzahl			je 1 000 Erwerbspersonen	*Anteil in %*		
Kanada	1975	.	.	.	.	.	.	.
	1981	41 090	40 990	**82 080**	6,9	*39,5*	*35,2*	*25,3*
	1983	46 110	43 719	**89 829**	7,4	*40,7*	*34,6*	*24,7*
	1985	53 080	46 730	**99 810**	7,9	*44,8*	*33,5*	*21,7*
	1987	57 900	46 720	**104 620**	8,0	*46,5*	*34,1*	*19,4*
Österreich	1975	5 387	10 005	**15 392**	4,8	*59,3*	*26,2*	*14,5*
	1981	6 712	11 886	**18 598**	5,6	*62,6*	*25,7*	*11,7*
	1983	.	.	.	.	.	.	.
	1985[3])	7 609	12 552	**20 161**	6,0	*62,3*	*26,5*	*11,2*
	1987	.	.	.	.	.	.	.
Schweiz	1975	10 568	17 921	**28 489**	9,1	*65,5*	*24,4*	*10,1*
	1981	.	.	.	.	.	.	.
	1983	.	.	.	.	.	.	.
	1985	.	.	.	.	.	.	.
	1987	.	.	.	.	.	.	.
Schweden[5])	1975	10 646	24 541	**35 187**	8,5	*66,8*	*23,6*	*9,6*
	1981[2])	16 496	24 318	**40 814**	9,4	*67,0*	*24,7*	*8,3*
	1983[2])	17 781	26 478	**44 259**	10,1	*67,9*	*24,4*	*7,7*
	1985	19 899	27 600	**47 499**	10,9	*69,6*	*24,2*	*6,2*
	1987	21 025	28 886	**49 911**	11,3	*70,6*	*23,6*	*5,8*

[1]) Private Organisationen ohne Erwerbszweck (PNP).
[2]) Zeitreihenbruch.
[3]) Unterschätzt.
[4]) FuE-Personal insgesamt aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit im Hochschulsektor überschätzt, %-Anteile der übrigen Sektoren daher unterschätzt.
[5]) Ohne Sozial- und Geisteswissenschaften.

Quelle: OECD und eigene Berechnungen des Bundesministeriums für Forschung und Technologie

Rundungsdifferenzen

2.4 Regionaldaten

Tabelle VI/39

Regionale Aufteilung [1]) der FuE-Ausgaben des Bundes

Land	1985 Ist		1986 Ist		1987 Ist		1988 Ist	
	in Mio DM	in %	in Mio DM	in %	in Mio DM	in %	in Mio DM	in %
Baden-Württemberg	2 327,9	18,2	2 198,5	17,0	2 222,2	16,9	2 205,9	16,6
Bayern	2 648,8	20,7	2 771,1	21,5	3 000,7	22,8	3 025,3	22,8
Berlin	681,5	5,3	719,8	5,6	735,1	5,6	769,3	5,8
Bremen	272,4	2,1	289,7	2,2	349,0	2,7	316,4	2,4
Hamburg	695,4	5,4	791,0	6,1	852,9	6,5	804,2	6,1
Hessen	626,8	4,9	711,3	5,5	718,0	5,5	766,0	5,8
Niedersachsen	1 117,2	8,8	1 103,2	8,6	1 097,4	8,3	1 108,4	8,4
Nordrhein-Westfalen	2 538,8	19,9	2 445,3	19,0	2 176,6	16,6	2 223,6	16,8
Rheinland-Pfalz	185,6	1,5	213,3	1,7	191,3	1,5	195,4	1,5
Saarland	79,8	0,6	76,9	0,6	62,4	0,5	67,8	0,5
Schleswig-Holstein	494,5	3,9	463,5	3,6	390,0	3,0	402,0	3,0
Ausland [2])	1 098,2	8,6	1 114,4	8,6	1 348,6	10,3	1 370,7	10,3
Insgesamt	**12 767,0**	***100***	**12 897,8**	***100***	**13 144,2**	***100***	**13 254,8**	***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 VI/10 durch Heranziehung tiefer gegliederten Datenmaterials für die Regionaldarstellung.

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Technologie

Rundungsdifferenzen

Tabelle VI/40

Regionale Aufteilung[1]) der Länderausgaben für Forschung und Entwicklung insgesamt auf Sitzländer der geförderten Einrichtungen bzw. Zuwendungsempfänger 1987

— in Mio DM —

Land	1987 Ist
Baden-Württemberg	1 832
Bayern	1 591
Berlin	822
Bremen	96
Hamburg	439
Hessen	841
Niedersachsen	1 207
Nordrhein-Westfalen	2 469
Rheinland-Pfalz	436
Saarland	156
Schleswig-Holstein	340
Ausland	11
Zusammen	**10 240**
Darunter von Dritten finanziert[2])	1 690
FuE-Ausgaben der Länder insgesamt	**8 550**

[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. Die FuE-Ausgaben der Hochschulen werden seit 1987 nach einem neuen Berechnungsverfahren (vgl. Teil VI, Kapitel 1) aus den Ausgaben der Hochschulen (Hochschulfinanzstatistik) ermittelt.
Regionale Auswirkungen von Unteraufträgen durch Weitergabe von Fördermitteln über die Landesgrenzen hinweg blieben bei der Regionalisierung unberücksichtigt.

[2]) Die Anteile der Länder enthalten die regional aufgeteilten FuE-Ausgaben der Hochschulen, dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß nicht alle Drittmittel vollständig regionalisiert vorliegen. An der Finanzierung der erfaßten und nach Ländern gegliederten Drittmittel sind jedoch neben den Ländern auch der Bund sowie weitere Drittmittelgeber beteiligt. Die *FuE-Ausgaben der Länder* ergeben sich daher erst nach Absetzung der von Dritten finanzierten Mittel von der Gesamtsumme. Rundungsdifferenzen

Quelle: Statistisches Bundesamt, BLK und eigene Berechnungen des Bundesministeriums für Forschung und Technologie

Tabelle VI/41

Regionale Aufteilung[1]) der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors auf Sitzländer der Forschungsstätten 1985 und 1987

— in Mio DM —

Land	Interne FuE-Aufwendungen					
	1985			1987		
	insgesamt	in Forschungsstätten von Unternehmen[2])	in Forschungsstätten von IFG[3])	insgesamt	in Forschungsstätten von Unternehmen[2])	in Forschungsstätten von IFG[3])
Baden-Württemberg	8 028	7 994	34	9 396	9 354	42
Bayern	8 674	8 657	17	10 560	10 537	23
Berlin	838	829	10	1 140	1 131	9
Bremen	775	769	5	480	.	.
Hamburg	1 119	1 116	3	1 412	1 409	3
Hessen	4 204	4 185	19	4 522	4 499	23
Niedersachsen	2 081	2 067	14	2 573	2 559	14
Nordrhein-Westfalen	7 830	7 486	344	8 279	7 942	338
Rheinland-Pfalz	1 767	.	.	2 103	.	.
Saarland	95	.	.	73	73	—
Schleswig-Holstein	452	.	.	482	482	—
Insgesamt	**35 862**	**35 415**	**448**	**41 019**	**40 565**	**454**

[1]) Schätzung aufgrund der Verteilung des FuE-Personals auf Forschungsstätten.
[2]) Unter Einbeziehung von Daten aus dem FuE-Personalkostenzuschuß- bzw. Zuwachsförderungsprogramm (AIF), soweit bis September 1989 bereitgestellt; um Doppelzählungen bereinigt.
[3]) Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung.

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH

Rundungsdifferenzen

Abkürzungsverzeichnis

AA	Auswärtiges Amt, Bonn
ABS	Automatisches Bremssystem
AGF	Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen, Bonn
AIF	Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e. V., Köln
AIS	Befristete Wissenschaftliche Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen, Erlangen-Tennenlohe
ARL	Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover
ART	Artificial Intelligence (= Künstliche Intelligenz)
ASDEX	Axialsymmetrisches Divertor-Experiment
AvH	Alexander von Humboldt-Stiftung, Bonn
AWI	Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven
AWTF	Ausschuß für wissenschaftliche und technische Forschung
BA	Bundesanstalt für Arbeit, Nürnberg
BAFE	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung
BAH	Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg
BAM	Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe
BER II	Berliner Experimentierreaktor Nr. II
BerBiFG	Berufsbildungsförderungsgesetz
BERKOM	Berliner Kommunikationssystem
BESSY	Berliner Elektronen-Speicherring für Synchrotronstrahlung
BfAi	Bundesstelle für Außenhandelsinformation, Köln
BFB	Betriebsleitsystem für flexible Betriebsweisen
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
BfLR	Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn
BfNL	Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn
BGA	Bundesgesundheitsamt, Berlin
BGBl	Bundesgesetzblatt
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover
BIB	Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Wiesbaden
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung, Berlin
BICT	Bundesinstitut für chemisch-technische Untersuchungen beim Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Swisttal
BIG	Berliner Innovations- und Gründerzentrum
BIKE	Biotechnologie-Informationsknoten für Europa
BIOMASS	Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks
BIOst	Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien, Köln
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BISp	Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Köln
BITT	Beratungsstellen für Innovations- und Technologietransfer
BITZ	Bremer Innovations- und Technologiezentrum
BIZ	Bau-Informations-Zentrum, München
BK	Bundeskanzleramt
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, Bonn
BMA	Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung
BMB	Bundesminister für innerdeutsche Beziehungen
BMBau	Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau
BMBW	Bundesminister für Bildung und Wissenschaft
BMF	Bundesminister der Finanzen
BMFT	Bundesminister für Forschung und Technologie
BMI	Bundesminister des Innern
BMJ	Bundesminister der Justiz
BMJFFG	Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit

BML	**B**undes**m**inister für Ernährung, **L**andwirtschaft und Forsten
BMPT	**B**undes**m**inister für **P**ost und **T**elekommunikation
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**erteidigung
BMWi	**B**undes**m**inister für **W**irtschaft
BMZ	**B**undes**m**inister für wirtschaftliche **Z**usammenarbeit
BNI	**B**ernhard-**N**ocht-**I**nstitut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg
BoKG	**B**undesinstitut für **o**stdeutsche **K**ultur und **G**eschichte, Oldenburg
BON	**B**etriebsleitsystem für den öffentlichen **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 (Rechnerunterstütze[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**nvestitionsprogramm
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	**C**oopération **E**uropéenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique, Brüssel (Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschafftlichen und technischen Forschung)
COSY	**C**ompaktsynchrotron (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**auerstoffbedarf
CSTP	**C**ommittee for **S**cientific and **T**echnological **P**olicy (OECD-Ausschuß für Wissenschafts- und Technologiepolitik)
DAAD	**D**eutscher **A**kademischer **A**ustauschdienst e. V., Bonn
DAI	**D**eutsches **A**rchäologisches **I**nstitut, Berlin
DAKOR	**D**atenbank für die **K**oordinierung der FuE-Vorhaben der Bundesressorts beim BMFT
DARA	**D**eutsche **A**gentur für **R**aumfahrtangelegenheiten, Bonn
DASTAT	**D**atenbank für die Wissenschafts- und Forschungs**st**atistik (Ausgaben des Bundes) beim BMFT
DAVOR	**D**atenbank für Förderungs**vor**haben des BMFT
DB	**D**eutsche **B**undesbahn
DBB	**D**eutsche **B**undesbank, Frankfurt/Main

DBI	**D**eutsches **B**ibliotheksinstitut, Berlin
DBM	**D**eutsches **B**ergbau-**M**useum, Bochum
DBP	**D**eutsche **B**undespost
DECHEMA	**D**eutsche Gesellschaft für **chem**isches **A**pparatewesen, chemische Technik und Biotechnologie, Frankfurt
DEKORP	**D**eutsches **K**ontinentales **R**eflexionsseismisches **P**rogramm
DESY	**D**eutsches **E**lektronen-**Sy**nchrotron, Hamburg
DFA	**D**eutsche **F**orschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching
DFG	**D**eutsche **F**orschungsgemeinschaft e. V., Bonn
DFKI	**D**eutsches **F**orschungsinstitut für **K**ünstliche **I**ntelligenz
DFI	**D**iabetes-**F**orschungsinstitut an der Universität Düsseldorf
DFN	**D**eutsches **F**orschungsnetz
DFS	**D**eutscher **F**ernmeldesatellit
DFVLR	jetzt DLR
DGD	**D**eutsche **G**esellschaft für **D**okumentation
DGFI	**D**eutsches **G**eodätisches **F**orschungsinstitut, 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
DJI	**D**eutsches **J**ugendinstitut
DKFZ	Stiftung **D**eutsches **K**rebsforschungszentrum, Heidelberg
DLR	**D**eutsche **F**orschungsanstalt für **L**uft- und **R**aumfahrt e. V., Köln
DM	**D**eutsches **M**useum, München
DNW	**D**eutsch-**N**iederländischer **W**indkanal, Emmeloord/Niederlande
DORIS	**D**oppelringspeicher bei DESY, Hamburg
DPZ	**D**eutsches **P**rimatenzentrum, 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**atenverarbeitung
DWD	**D**eutscher **W**etterdienst, 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**ochschulinstitut, Florenz
ELBENA/LINAC	**ELBENA** **L**inear **A**ccelerator, Berlin (Elektronenbeschleuniger)
ELSA	**E**lectron **S**tretcher **A**ccelerator, Bonn (Elektronenbeschleuniger)

EMBC	European Molecular Biology Conference, Heidelberg (Europäische Konferenz für Molekularbiologie)
EMBL	European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg (Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie)
EMBO	Europäische Organisation für Molekularbiologie, Heidelberg
EMI	Institut für Kurzzeitdynamik „Ernst-Mach-Institut" der FhG, Freiburg
ERE	Europäische Rechnungseinheit (1986: 1 ERE = 2,13 DM)
ERP	European Recovery Program (Marshall-Plan)
ERS-1	ESA Remote Sensing Satellite
ESA	European Space Agency, Paris (Europäische Weltraumorganisation)
ESO	European Southern Observatory, Garching (Europäische Organisation für Astronomische Forschung in der Südlichen Hemisphäre)
ESOC	European Space Operation Center, Darmstadt (Europäisches Weltraum-Operationszentrum)
ESPRIT	Europäisches Strategisches Programm für Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Informationstechnologie
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility in Grenoble (Europäische Synchrotronstrahlungsquelle)
ESRIN	European Space Research Institute (Europäisches Weltraumforschungsinstitut) ESA-Niederlassung in Frascati/Italien
ESRO	European Space Research Organization (Europäische Weltraumforschungsorganisation)
EStDV	Einkommensteuer-Durchführungsverordnung
ESTEC	European Space Research and Technology Center, Nordwijk, Niederlande (Europäisches Zentrum für Weltraumforschung und -technologie der ESA)
EStG	Einkommensteuergesetz
ETW	Europäischer-Transschall-Windkanal, Köln-Porz
EUMETSAT	European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (Europäische Nutzerorganisation für Wettersatelliten)
EUR	Europa
EURAM	European Research for Advanced Materials, Brüssel
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft, Brüssel
EURECA	European Retrievable Carrier
EUREKA	Initiative für verstärkte technologische Zusammenarbeit in Europa
EUROMAR	EUREKA-Projekt zur Erforschung ökologischer Kausalzusammenhänge in den europäischen Meeren
EURONET	Europäisches Datenübertragungsnetz
EUROSILVA	Europäischer Forschungsverbund zur Erforschung der Physiologie des Baumes
EUROTRA	European-Translation-System (Europäisches Übersetzungssystem)
EUROTRAC	Europäisches Experiment zum Transport und zur Umwandlung umweltrelevanter Spurenstoffe in der Troposphäre über Europa
EUTELSAT	European Telecommunications Satellite Organization (Europäische Organisation für Fernmeldesatelliten)
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EZMW	Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage, Reading (Großbritannien)
EZN	Erfinderzentrum Norddeutschland, Hannover
EXOSAT	European X-Ray Observatory-Satellite (Satellit zur Erforschung von galaktischen und extragalaktischen Röntgenstrahlquellen)
FAL	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode
FAMOS	Flexible Automatische Montagesysteme (= EUREKA-Projekt)
FAO	Food and Agriculture Organization, Rom (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen)
FCKW	Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe
FF	Französischer Franc
FGAN	Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften, Wachtberg-Werthoven
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München
FIB	Forschungsinstitut Borstel Institut für experimentelle Biologie und Medizin, Borstel

FIR	**F**orschungsinstitut für **R**ationalisierung, Aachen
FIS	**F**orschungsinstitut **S**enckenberg, Frankfurt/Main
FITT	**F**achhochschul-**I**nstitut für **T**echnologietransfer an der Fachhochschule des Saarlandes
FIZ	**F**achinformationszentrum
FÖV	**F**orschungsinstitut für **ö**ffentliche **V**erwaltung bei der Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer
FS	**F**orschungsschiff
FTP	**F**orschungs- und **T**echnologieprogramme
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**lliumarsenid
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	**G**esellschaft **S**ozialwissenschaftlicher **I**nfrastruktureinrichtungen, Mannheim
GFE	**G**roßforschungseinrichtung
GFS	Gemeinsame **F**orschungsstelle der Europäischen Gemeinschaften, Ispra/Karlsruhe/Geel/Petten
GG	**G**rundgesetz 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**ationalmuseum, Nürnberg
GRG	**G**esundheitsreform-**G**esetz
GSF	**G**esellschaft für **S**trahlen- und Umweltforschung mbH, Neuherberg bei München
GSI	**G**esellschaft für **S**chwerionenforschung mbH, Darmstadt
GUSI	**G**KSS-**U**nterwasser-**S**imulationsanlage
GVFG	**G**emeindeverkehrs**f**inanzierungs**g**esetz
H-Bahn	Kabinenbahnsystem
HBFG	**H**ochschul**b**au**f**örderungs**g**esetz
HdA	**H**umanisierung **d**es **A**rbeitslebens
HDR	**H**eißdampf**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**öchst**l**ußreaktor 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**etriebsgesellschaft, 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	Institut für Bauphysik, Stuttgart
ICE	Intercity Experimental
ICES	International Council of Scientific Unions (Internationaler Rat für Meeresforschung)
ICRP	International Commission on Radiation, Protechon (Internationale Strahlenschutzkommission)
ICSU	International Council of Scientific Unions, Paris (Internationaler Rat wissenschaftlicher Vereinigungen)
ICT	Institut für Treib- und Explosivstoffe der FhG, Pfinztal-Berghausen
IDS	Institut für Deutsche Sprache, Mannheim
IEA	International Energy Agency, Paris (Internationale Energie Agentur der OECD)
IfA	Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund
IFAG	Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt/Main
IFAM	Institut für Angewandte Materialforschung der FhG, Bremen-Lesum
IfE	Institut für Erdölforschung, Clausthal-Zellerfeld
IFG	Institution für Gemeinschaftsforschung und experimentelle -entwicklung
IFK	Forschungsinstitut für Kinderernährung, Dortmund
IfM	Institut für Meereskunde an der Universität Kiel
IfMB	Institut für Meeresforschung, Bremerhaven
IFO	Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e. V., München
IFT	Institut für Festkörpertechnologie der FhG, München
IfW	Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel
IfZ	Institut für Zeitgeschichte, München
IGB	Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik der FhG, Stuttgart
IGCP	International Geological Correlation Program (Internationales geologisches Programm der UNESCO)
IHAK	Institut für Hydroakustik der FhG, Ottobrunn
IHK	Industrie- und Handelskammer
IHP	International Hydrological Program (Internationales hydrologisches Programm der UNESCO)
IIASA	Internationales Institut für angewandte Systemanalyse Laxenburg (Österreich)
IID	Institut für Information- und Datenverarbeitung der FhG, Karlsruhe
IIP	Intergovernmental Informatic Programme (Informationstechnologien der UNESCO)
ILL	Institut Max von Laue — Paul Langevin, Grenoble
ILT	Institut für Lasertechnik der FhG, Aachen
ILV	Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung der FhG, München
IMS	Integrierte Materialflußsysteme
IMT	Institut für Mikrostrukturtechnik der FhG, Berlin
INEX	Institut zur Förderung von Existenzgründungen an der Fachhochschule des Saarlandes
INIS	Internationales Nukleares Informationssystem
INT	Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalyse der FhG, Euskirchen
INTERATOM	Internationale Atomreaktor GmbH, Bergisch Gladbach
InvZulG	Investitionszulagengesetz
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission, Paris (Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission der UNESCO)
IPA	Institut für Produktionstechnik und Automatisierung der FhG, Stuttgart
IPK	Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik der FhG, Berlin
IPM	Institut für Physikalische Meßtechnik der FhG, Freiburg
IPN	Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel
IPP	Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching
IPT	Institut für Produktionstechnologie der FhG, Aachen
IRB	Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart
IRS	Information Retrieval Service, Frascati/Italien (Informationsabrufdienst der ESA)
ISAS	Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie, Dortmund
ISBN	Internationale Standardbuchnummer
ISC	Institut für Silicatforschung der FhG, Würzburg
ISDN	Integrated Service Digital Network
ISE	Institut für Solare Energiesysteme der FhG, Freiburg
ISI	Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung der FhG, Karlsruhe
ISIC	International Standard Industrial Classification (Internationale Wirtschaftszweigsystematik)
ISIS	Injektion Schwerer Ionen nach ECR-Stripping
ISIT	Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie, Itzehoe

ISL	Deutsch-Französisches Forschungsinstitut, Saint-Louis (Frankreich)
ISO	International Standards Organisation (Internationale Normen-Organisation)
ITA	Institut für Toxikologie und Aerosolforschung der FhG, Hannover
ITER	Internationaler thermonuklearer experimenteller Reaktor
ITW	Institut für Transporttechnik und Warendistribution der FhG, Dortmund
IUCT	Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie der FhG, Schmallenberg/Grafschaft
IuD	Information und Dokumentation
IuK	Information und Kommunikation
IWF	Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen
IWI	Institut für Wirtschaftsinformatik am Institut für empirische Wirtschaftsforschung, Saarland
IWM	Institut für Werkstoffmechanik der FhG, Freiburg
IZ	Informationszentrum Sozialwissenschaften, Bonn
IZFP	Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren der FhG, Saarbrücken
JESSI	Joint European Submicron Silicon Initative (Gemeinsame Europäische Entwicklung in der Submikronprozeßtechnologie)
JET	Joint European Torus, Culham/Großbritannien (Europäisches Fusionsgroßexperiment)
JGHF	Johann-Gottfried-Herder-Forschungsrat, Marburg
JICST	Japan Information Center for Science and Technology
JURIS	Juristisches Informationssystem, Bonn
KFA	Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich
KfK	Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau, Frankfurt/Main
KHI Florenz	Kunsthistorisches Institut, Florenz
KI	Künstliche Intelligenz
KIS	Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, Freiburg
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KRZ	Klimarechenzentrum, Hamburg
KSZE	Konferenz über Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa
KTB	Kontinentales Tiefbohrprogramm
KWT	Kontaktstelle für Wissens- und Technologietransfer an der Fachhochschule des Saarlandes
LASER	Light Amplification Stimulated Emission Radiation
LCD	Liquid crystal display (Digitalanzeige mit Flüssigkristallen)
LEP	Large Electron-Positron Storage Ring (Elektron-Positron-Speicherringanlage)
LGA	Landesgewerbeanstalt Bayern
LOG	Landesorganisationsgesetz
LWR	Leichtwasserreaktor
MAB	Man and the Biosphere (Ökologie-Programm der UNESCO)
MAMI	Mainzer Mikrotron (Dauer-Elektronenbeschleuniger der Universität Mainz)
MAUS	Materialwissenschaftliche Autonome Experimente unter Schwerelosigkeit
M-Bahn	Magnetbahn (Kabinenbahnsystem)
MEV	Mega Elektronenvolt
MittAB	Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
MIUH	Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Universität Düsseldorf
MOMS	Modulare optoelektronische Scanner
MOP	Meteosat-Operational-Programm
MPG	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V., München
MPI	Max-Planck-Institut
MTFF	Man tended free flyer (Freifliegendes Labor)
MVP	Versuchs- und Planungsgesellschaft für Magnetbahnsysteme
MW	Mega Watt

NABS	Nomenclature pour l'Analyse et la Comparaison des Budgets et Programmes Scientifiques (Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte)
NAPAD	National Acid Precipitation Program der USA
NAS	National Academy of Science, Washington, D.C.
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Nationales Amt für Luft- und Raumfahrt der USA)
NATO	North Atlantic Treaty Organization, Brüssel (Nordatlantikpakt Organisation)
NEA	Nuclear Energy Agency, Paris (Kernenergieagentur der OECD)
NET	Next-European-Torus
NIMBUS	Flugfeld-Tanklösch-Fahrzeug
NLfB	Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Abteilung 1: „Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben", Hannover
NLR	Nationaal Lucht-en Ruimtevaart-Laboratorium, Amsterdam
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NO_x	Stickoxide
N-ROSS	Naval Research Oceanographic Satellite System
NTT	New Technology Telescope
ODP	Ocean Drilling Project
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development, Paris (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
OI	Orient Institut, Beirut
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OTA	Office of Technology Assessment
OTTI	Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut, Regensburg
PAS	Pädagogische Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschulverbandes, Frankfurt/Main
PATDPA	Patentbank der Patentveröffentlichungen des Deutschen Patentamtes
PATOS	Patentbank der Offenlegungsschriften
PCB	Polychlorierte Biophenyle
PEF	Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung, Karlsruhe
PET	Positronen-Emissions-Tomographie, Hamburg
PETRA	Positron-Elektron-Tandem-Ring-Beschleuniger-Anlage bei DESY, Hamburg
PGI	General Information Program (Allgemeine Informationsprogramme der UNESCO)
PKZ	Personalkostenzuschuß
PNP	Private Non-Profit Organization (Private Institutionen ohne Erwerbszweck)
PNP	Projekt Nukleare Prozeßwärme
PST	Patentstelle für die Deutsche Forschung, München
PT	Projektträger
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig
PUSH	Prozeßrechnergesteuertes U-Bahn-Automatisierungs-System, Hamburg
PWAB	Projekt „Wasser-Abfall-Boden"
RACE	R&D in Advanced Communicationstechnologies in Europe
R&D	Research and Development (Forschung und Entwicklung)
RE	Rechnungseinheit
RGZM	Römisch-Germanisches Zentralmuseum Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte, Mainz
RKW	Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft e. V., Eschborn
ROSAT	Röntgensatellit
RV-Fo	Rahmenvereinbarung Forschungsförderung
RWI	Rheinisch-Westfälisches-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen
SAVE	Schnelle Ambulante Vorklinische Erstversorgung
SBR	Schnelle Brutreaktoren
SCAR	Scientific Committee on Antarctic Research, 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 **P**allet **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**erordnung
VOL/A	**V**erdingungsordnung für **L**eistungen, ausgenommen Bauleistungen — Teil A
WA	**W**issenschaftsausschuß der NATO
WAK	**W**iederaufbereitungsanlage **K**arlsruhe
WCRP	**W**orld **C**limate **R**esearch **P**rogram (Weltklimaforschungsprogramm)
WHG	**W**asser**h**aushaltsgesetz
WHO	**W**orld **H**ealth **O**rganization, Genf (Weltgesundheitsorganisation)
WIK	**W**issenschaftliches **I**nstitut für **K**ommunikationsdienste der Deutschen Bundespost, Bad Honnef
WIM	**W**ehrwissenschaftliches **I**nstitut für **M**aterialuntersuchungen, Erding
WKI	Fraunhofer-Institut für Holzforschung „**W**ilhelm-**K**lauditz-**I**nstitut", Braunschweig
WMO	**W**orld **M**eteorological **O**rganization, Genf (Weltorganisation für Meteorologie)
WOBauG	**W**ohnungs**baug**esetz
WOCE	**W**orld **O**cean **C**irculation **E**xperiment
WWDBw	**W**ehrwissenschaftliche **D**ienststelle der **B**undeswehr, Munster
WZB	**W**issenschaftszentrum **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**uwendungsempfänger
ZEBS	**Z**entrale **E**rfassungs- und **B**ewertungsstelle 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

Abfallvermeidung/verwertung ... ***111f,*** 314
Abwasserentsorgung ... 113f
Agrarforschung ... 157ff, 251
AIDS-Forschung ... 117, 189, 200, 253, 328
Akademien der Wissenschaften ... 47, 171, 182, 213, 222
Akademienprogramm ... 45, 170
Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) ... 171, 182, ***262***
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) ... 45, 94ff, 97f, 201, 276ff, ***279***
Alternsforschung ... 89, ***179,*** 188f, 193
Altertumswissenschaften ... 170, 296
Altlasten ... 109, ***111f,*** 218
An-Institute ... 198f
Antarktisforschung ... ***97,*** 300
Anthropotechnik ... 306
Anwendungsorientierte Forschung ... 221
Arbeit und Technik ... 88, 119
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AIF) ... 68, 69, 167, ***265,*** 328, 333
Arbeitsmarktforschung ... 173, 306
Arbeitsschutz ... 119, 304
Archäologie ... 171, 296
ARIANE 5 ... 99, 236
Arktisforschung ... 88, ***98***
Astronomie und Astrophysik ... 92f, 99, 120, 240, 267, 324
Atomphysik ... 208, 287
Auftragsforschung ... 14, 51, 69, 90, 154, ***166,*** 172, 265, 271, 328
Außeruniversitäre Forschung ... 22f, 192, 201f, 208f, 216, 220, 224, 228
Australien ... 95, 114, 236, 238
Auswärtiges Amt (AA) ... 170f, 293, 296

B

Baden-Württemberg ... 43, ***187ff,*** 261, 267, 272, 292, 359, 406
Bauforschung und -technik ... 33, 87, ***154ff,*** 219, 314
Bayern ... 43, ***191ff,*** 267, 274, 281, 286, 289, 292, 323, 359, 406
Belgien ... 78, 85, 226, 235f, 239ff, 245
Beratungsgruppe für internationale Agrarforschung (CGIAR) ... 159, 251
Berlin ... 14, 43, 90, 92f, 123, 125, 134, 139, 150, 160, 167f, 170f, ***195ff,*** 263, 267, 274, 288, 292, 296, 298, 300, 302, 310, 314, 316, 320, 323, 326, 328, 350, 406
Bevölkerungsforschung ... 296

Bilaterale Zusammenarbeit 232f, 252

Bildungs- und Berufsbildungsforschung 32, 42, 87, ***159ff,*** 170, 198, 267, 320

Biologie 89, 97, 110, 132ff, 204, 213, 227, 229, 267, 283, 287, 292, 294, 325

Biologische Anstalt Helgoland (BAH, Hamburg) 89, 94f, 149f, 213, 318

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin und Braunschweig 302

Biologische Sicherheitsforschung 133

Biomasse 135f

Biotechnologie 12, 31, 33, 42, 51f, 57f, 64, 68, 87, 89, 91, 118, ***132ff,*** 146, 158f, 164, 173, 180, 190, 195f, 201, 203, 205, 207ff, 217, 220f, 235, 250ff, 283, 290, 328

Bioverfahrenstechnik 13, 67, 134, 211, 272

Biowissenschaften 90, 189, 193, 207, 226

„Blaue Liste" 46, ***292ff***

Brasilien 111, 130, 255

Bremen 43, 95, 139, 151, ***201ff,*** 261, 274, 279, 284, 293, 359, 406

Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) 71, 74, ***336***

Bruttoinlandsprodukt (BIP) 12, 22, 71, 76, 78, 85, 334

Bruttosozialprodukt (BSP) 11, 17, 19, 64, 71

Bulgarien 233, 244, 254

Bundesanstalt für Arbeit (BA) 306

Bundesanstalt für Arbeitsschutz 304

Bundesanstalt für Fettforschung 302

Bundesanstalt für Fleischforschung 302

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 94, 96, 98, 211, 300

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) 95, 312

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) 300

Bundesanstalt für Milchforschung 302

Bundesanstalt für Strahlenschutz (BAS) 314

Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) 310, 324

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) 95, 312, 324

Bundesanstalten 296ff

Bundesforschungsanstalt für Ernährung 300

Bundesforschungsanstalt für Fischerei 302

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft 304

Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung 304

Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung 302

Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR) 318

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft 302

Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BfNL) 314

Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung 304

Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere ... 304
Bundesgesundheitsamt (BGA) ... 158, 310, 328
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) ... 160, 320
Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BIB) ... 296
Bundesinstitut für chemisch-technische Untersuchungen beim Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BICT) ... 308
Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien (BIOst) ... 296
Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) ... 296
Bundesminister der Justiz (BMJ) ... 133, 179, 323
Bundesminister der Verteidigung (BMVg) ... 12, 29, 58, 96, 147, 153, 183, 185, 271, 281, 306
Bundesminister des Innern (BMI) ... 170f, 292f, 296
Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung (BMA) ... 14, 116, 294, 304
Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (BMBW) ... 14, 29, 90f, 159, 160, 162f, 177, 182, 292ff, 320
Bundesminister für Post- und Telekommunikation (BMPT) ... 125, 316
Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) ... 96, 110, 135, 136, 157ff, 292, 300, 324
Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) ... 12ff, 29, 35, 47, 51f, 55, 58, 61, 64, 67ff, 85, 89ff, 100f, 104, 106, 110, 112f, 115ff, 121ff, 125, 127, 129, 130, 133ff, 139, 141, 143f, 145, 147ff, 153f, 155, 160, 164, 166, 169, 171ff, 180ff, 193, 196, 211, 225f, 229, 244, 246, 252ff, 265, 270, 281, 292ff, 318, 324f, 327, 334f
Bundesminister für innerdeutsche Beziehungen (BMB) ... 170f, 293
Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit (BMJFFG) ... 89, 116, 157f, 175ff, 293f, 310, 325, 326
Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) ... 154, 156, 293, 318
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ... 95f, 110, 246, 314, 326
Bundesminister für Verkehr (BMV) ... 95, 147, 149f, 155, 310, 324
Bundesminister für Wirtschaft (BMWi) ... 13f, 29, 58, 68ff, 96, 129, 131, 147, 153, 164, 166ff, 265, 292ff, 300, 323, 326
Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) ... 153, 157ff, 182, 254, 320

C

Chemie ... 48, 110, 137, 144, 152, 168, 189, 192f, 209, 211, 213, 220, 268, 270, 279, 283, 292, 308, 324f
Chemische Technologien ... 145f
Chemische Verfahrenstechnik ... 114
CIM (Rechnerintegrierte Fertigung) ... ***67, 127ff,*** 181, 202, 212, 218, 225f, 230
COLUMBUS ... ***99f,*** 236

D

Datenkommunikation ... 125f
DDR ... 15, 85, 130, 153, 171f, 182, 233, 244, ***252***

DECHEMA Deutsche Gesellschaft für chem. Apparatewesen, chem. Technik und Biotechnologie .. 328
DKFZ siehe: Stiftung Deutsches Krebsforschungszentrum 148, 276f, ***282***
DESY siehe: Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron 276ff, ***280***, 328
Deutsch-französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL) 244
Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten (DARA) 100
Deutsche Bundespost 123, 125, 316, 333
Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) 46, 147, 148, 189f, 192, 211f, 242, 276, ***281***, 328
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 12, 29, 38, 45, 47, ***90f***, 92, 95ff, 137, 172ff, 182, 189, 193, 197f, 200, 206, 215f, 257, ***258ff***
Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) . 171, 182, ***262f***
Deutscher Wetterdienst (DWD) 95, 312
Deutsches Archäologisches Institut (DAI) 296
Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) 46, 88, 92f, 206, 240, 276ff, ***280***, 328
Deutsches Forschungsnetz (DFN) 124f
Deutsches Historisches Institut London (DHI London) 318
Deutsches Historisches Institut Paris (DHI Paris) 318
Deutsches Historisches Institut Rom (DHI Rom) 318
Deutsches Historisches Institut Washington D. C. (DHI Washington) 318
Deutsches Hydrographisches Institut (DHI) 95, 312, 318
Deutsches Institut für Entwicklungspolitik 320
Deutsches Institut für Japanstudien (DIJ Tokio) 320
Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) 169, 310, 325
Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) 46, 118, 276ff, 282
Deutschlandforschung 171f
Direkte Forschungsförderung 52, 54f
Drittmittel 12, 38, 188, 193, 198, 202, 206, 208, 214f, 220, 224, 229, ***333f***
Drittmittelforschung 216, 220, 224, 334

E

Elektron-Positron-Speicherring (LEP) 93, 232, 239
Elektronenbeschleuniger ELBENA und LINAC 288
Elektronische Bauelemente 122f
Embryonenschutzgesetz 89, 133
Empirische Rechtsforschung 179f
Energieforschung 14, 32, 33, 51, 55, 87f, ***102ff***, 238, 252ff, 275, 290, 328
England 95
Entsorgung 102f, 111, 113, 291, 314
Entwicklungsländer 84, ***254f***, 374, 376
Entwicklungspolitik 320
Entwurfs- und Systemtechnik 67, ***125f***, 193, 212, 274

Enzymtechnik ... 283

Ernährungsforschung ... 116, ***157ff,*** 169, 268, 300ff, 324

Erneuerbare Energiequellen ... 31, 33f, 55, 87, ***104f,*** 157f, 300

Entsorgung ... 102f, 111, 291, 314

EUREKA ... 13f, ***58,*** 85, 95, 103, 110f, 121f, 125, 130ff, 142, 145, 212, 229, 232f, ***245ff,*** 250, 253

EUROMAR ... 13, 58, 95, 229, ***247***

Europäische Gemeinschaften (EG) ... 14, 58, 69f, 76ff, 95, 105, 108, 111, 115f, 119, 142, 153ff, 163, 178f, 181f, 194, 217f, 226, 229, ***232ff,*** 242, 245ff, 253, 330, 333

Europäische Gemeinschaften (EWG, EGKS, EURATOM) ... 108, 233f

Europäische Konferenz für Molekularbiologie (EMBC) ... 240

Europäische Organisation für astronomische Forschung in der südl. Hemisphäre (ESO) ... 92, 93, 231, ***240***

Europäische Organisation für Kernforschung (CERN) ... 92, 93, 231, ***239***

Europäische Synchrotronstrahlungsanlage (ESRF) ... 92, 93, 231, ***241***

Europäische Weltraumorganisation (ESA) ... 93, 99ff, 115, 232, ***236,*** 250, 253

Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung (COST) ... 142, 242, ***250,*** 253

Europäischer Transschall-Windkanal (ETW) ... 147, 231, 232, ***243***

Europäisches Hochschulinstitut (EHI) ... 242

Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) ... 134, 240

Europäisches Weltraum-Organisationszentrum (ESOC) ... 236

Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) ... 115, 242

Europäisches Zentrum für Weltraumforschung und -technologie (ESTEC) ... 236

F

Fachinformation ... 32ff, 42, 87, ***168ff,*** 180, 192, 194, 285, 304, 322, 328

Fachinformationseinrichtungen und -zentrale Fachbibliotheken ... 322ff

Familienforschung ... 174ff

Faserverbundwerkstoffe ... 139f

Fernmeldetechnik und Elektronik ... 306

Fertigungstechnik ... 12f, 31, 33, 42, 47f, 51, 57f, 61, 64, 69, 87, 89, 120, 122, ***127ff,*** 130, 144f, 164, 180, 190, 197, 201, 205, 221, 224, 247, 328

Fettforschung ... 158, 302

Fischerei ... 87, 96, ***158f,*** 235, 302

Fleischforschung ... 158, 302

Förderorganisationen und Forschungseinrichtungen 257ff

Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen (TOU) ... 166f

Forschung und Entwicklung (FuE) ..... 11 ff, 17, 19 ff, 27, 29, 32 f, 35, 37 f, 40, 43, 47 ff, 57 f, 60 f, 64, 68 ff, 75 f, 78, 82 ff, 96, 102, 105 ff, 111 ff, 125 f, 131, 133, 136 ff, 142, 145, 150 ff, 160, 163, 164, 166, 168, 169, 173, 179, 181, 183, 184, 187, 190, 193, 195, 231, 235, 238, 245, 247, 250 ff, 265, 271, 285, ***331***

Forschung und experimentelle Entwicklung ..... 215, 335 f

Forschungs- und Technologiepolitik in den Ländern ***187 ff***

Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik (FWG) 96, 306

Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e. V. (FGAN) 306

Forschungsinstitut der DBP beim Fernmeldetechn. Zentralamt 125, 316

Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ..... 69, 164 f

Forschungsschiff ..... 90, 95 ff, 279

Forschungsschiff (FS) Meteor 90, 96

Forschungsschiff (FS) Polarstern, Victor Hensen .... 96 ff, 279

Forschungsstatistik ..... 109, 329 f, 332 ff

Forschungsstipendien 182, 240, 262

Forschungszentrum Jülich GmbH (KfA) ..... 46, 92, 108, 143, 276 ff, ***290,*** 328

Forstwirtschaft 87, 135, 158, 159, 169, 211, 253, 302, 312

Frankreich 12, 71, 73, 75, 76, 78, 84, 85, 93, 95, 101, 103, 105, 111, 122, 147, 149, 183, 226, 236, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 252, 253

Frascati-Handbuch ..... 70, 85, 236, 329 ff

Frauen in der Forschung 27

Frauenforschung ..... 89, 174, ***177 f,*** 216, 227, 229

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (FhG) ..... 12, 14, 29, 45, 47, 68 f, 88, ***91,*** 109, 121, 134, 164, 169 f, 189, 191, 195, 209 f, 216, 221, 257, ***271 ff,*** 325, 336

Friedens- und Konfliktforschung 45, 174, 206, 217, 227, 229

FuE im internationalen Vergleich 70

FuE-Ausgaben ..... 11 f, ***19 ff,*** 29, 33, 35, 37, 38, 40, 43, 58, 76, 78, 85, 166, 329 ff, ***335 ff***

FuE-Ausgaben der Hochschulen ..... 22, 333 f, 341, 371

FuE-Ausgaben der Privaten Organisationen ohne Erwerbszweck (PNP) ..... 20, 22, 332 f

FuE-Ausgaben der Wirtschaft 20, 22

FuE-Ausgaben des Auslandes 20, 22

FuE-Ausgaben des BMFT ..... 12, ***34 f,*** 85

FuE-Ausgaben des Bundes ..... 12, ***29 ff,*** 35, 37, 38, 40, 58

— Profildarstellung 37

FuE-Ausgaben des Staates ..... 20, 339 f

FuE-Deflator 19, 329

FuE-Gesamtaufwendungen nach Beschäftigtengrößenklassen ..... 62 f

FuE-Input 329, 334

FuE-Koeffizienten 332, 334

FuE-Kooperation 231, 250

FuE-Leistungsplansystematik des Bundes 29

FuE-Output 17, 335
FuE-Output-Indikatoren 17, 329, 335
FuE-Personal 11, 13, ***27f,*** 29, 51, 75, 164, 334, 336, ***388***
— Hochschulsektor 27f, 388
— Staatssektor 27f, 388
— Wirtschaftssektor 27f, 388
FuE-Statistik 17, 27, ***329f,*** 333, 335
FuE-Statistiken-Input 17, 329
FuE-Statistiken-Output 17, 329, 335
Fusionsforschung 92, ***108,*** 235, 253, 290f

G

Geisteswissenschaften 14, 33, 42, 87ff, ***170f,*** 193, 195, 207f, 213, 223, 263, 333
Gemeinsame Forschungsstelle (GFS) 234, 235
Gemeinschaftsaufgabe Hochschulbau 38, 91
Gentechnologie 89, 132, 192, 204
Genzentren 90, 134
Geodäsie 298
Geologie 92, 152, 239
Geophysik 306
Geowissenschaften 31, 33f, 42, 87, 94ff, ***151f,*** 189, 199, 211, 213, 227ff, 279, 300, 323
Gesamtbudget Forschung 11, 19ff, 339ff
Geschichtsforschung 318
Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF) 46, 134, 211, 276ff, ***283***
Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD) 46, 121, 276ff, ***285,*** 328
Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH (GRS) 328
Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI) . 46, 88, 92, 93, 208, 276ff, ***287,*** 328
Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF) 46, 192, 276ff, ***286,*** 328
Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS) 168, 172, 173, 174, 292, 325
— Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) .. 174, 325
— Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) 174, 325
Gesellschaftswissenschaften 172, 192, 215, 216, 242
Gesundheitsforschung 31, 34, 47, 52, 88, ***116ff,*** 181, 310
Gesundheitswesen 88, 116, 118, 132, 185, 227, 254, 310, 312, 325
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH (GKSS) 46, 93, 95, 227, 276ff, ***284***
Griechenland 95, 239, 242, 245
Großbritannien 71
Großforschungseinrichtungen 32, 45, ***275ff***
Großgeräte der Grundlagenforschung 31ff, 42

Grundlagenforschung ... 11f, 32ff, ***40ff,*** 50, 52, 60, 68, 85, 87, 88ff, ***92ff,*** 98f, 101, 105, 107, 116f, 120ff, 130ff, 144ff, 149, 151, 154, 173, 177, 181, 183, 190f, 195, 196ff, 202, 204, 208, 210, 215, 217, 219, 223, 229, 232f, 240, 244, 252f, 258, 265f, 275, 280, 283, 287, 290, ***331,*** 333

Güterverkehr ... 150f

H

Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI) ... 46, 92, 197, ***288***

Hamburg ... 43f, 88, 92ff, 115, 133, 151, 170, 172, ***203ff,*** 229, 240, 261, 268, 280, 284, 293, 302, 304, 312, 318, 323, 328, 360, 406ff

Handwerk ... 70, 130

Heisenberg-Programm ... 45, 258

HERMES ... ***99f,*** 236

Hessen ... 43f, 95, ***207ff,*** 261, 268, 274, 285, 287, 293, 360, 406ff

Hochenergiephysik ... 92f, 239, 253f, 328

Hochfrequenzphysik ... 306

Hochschulen ... 11f, 19, 22, 29, 32f, 38ff, 43, 85, 87, ***91f,*** 102ff, 109, 116, 120, 125, 134, 136f, 144, 148, 156, 161, 164, 168ff, 174, 182, 187, 189, 190ff, 234, 254, 257f, 262, 266, 280, 332ff

Hochschulforschung ... 14, 78, 90, 93, 187, 192, 197, 201f, 208, 210f, 215, 220, 222, 224, 228, 257, 266, 333

Hochschulkliniken ... 19, 38, 91, 117, 333ff, 342

Holzwirtschaft ... 159, 304

Human Frontier Science Program ... 252

Humanisierung des Arbeitslebens (HdA) ... 118

Hydrologie ... 112, 239

Hyperschalltechnologie ... 148f

I

ICE ... 149f

Indien ... 95, 251, 255

Indirekt-spezifische Förderung ... ***51ff,*** 67, 126, 129f

Indirekte Förderung ... ***50f,*** 164

Indonesien ... 95, 107, 130, 255

Industrielle Gemeinschaftsforschung ... 68, 336

Informatik ... 90, 120, 125, 161, 168, 181, 190, 204, 208, 212, 216, 220, 223ff, 250, 285, 306, 324

Informationstechnik ... 13f, 31ff, 42, 51, 57ff, 64, 68, 69, 87f, ***120ff,*** 144, 161, 164, 180, 190, 201ff, 254, 275, 285, 290, 328

Informationsverarbeitung ... 88, 118, ***120ff,*** 131, 185, 306

Informationszentrum Raum und Bau (IRB) ... 156, 169, 170, 271, 272, 325

Informationszentrum Sozialwissenschaften ... 174

Ingenieurwissenschaften ... 90, 152, 161, 178, 182, 193, 215, 224, 254, 333

Innovation ... 13, 33, 47ff, 60, 87, 99, 120, 123, 132, 134, 146, 155, ***163ff,*** 180, 193, 202, 207, 218f, 223, 226f, 229f

Institut der Vereinten Nationen für Ausbildung und Forschung (UNITAR) ... 243, 244

Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG) ... 298

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) 306
Institut Max von Laue — Paul Langevin (ILL) 92, 93, 231, ***241***
Institutionelle Forschungsförderung 22, 35, 350
Integrierte Optik 125
Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) ... 108, 237
Internationale Energie-Agentur (IEA) 103, 106, 238
Internationale Zusammenarbeit 37, 88, 95, 101, 103, 106, 108, 110, 111, 114, 142, 153, 170, 183, 232, 252
Internationales Institut für angewandte Systemanalyse (IIASA) 244
Irland 78, 95, 236, 242, 245
Italien 71, 73, 75f, 78, 84f, 95, 101, 122, 149, 235f, 239, 240ff, 251, 270, 374, 378, 380ff, 404

J

Japan 11, 12, 47, 71, 73, 75, 76, 84f, 95, 100, 108, 170, 208, 236, 238, 244, ***254,*** 257, 320, 374, 378, 380ff, 404
JESSI 13, 58, 88, 122, 132, 197, 204, 212, 227, 230, ***247***
Jugendforschung 89, 177

K

Kanada 71, 73, 75, 95, 100, 108, 114, 236, 244, ***253f,*** 378, 386, 405
Kartographie 298
Katalyseforschung 145f
Keramik ***137,*** 189, 218, 220, 221
Kernchemie 220, 287
Kernenergie-Agentur (NEA) 108, 238
Kernforschung und Kerntechnik 237
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK) 46, 70, 92, 108, 143, 276ff, ***291,*** 328
Kernfusionsforschung 52, ***108,*** 192, 235, 290
Kernphysik 92f, 208, 220, 239, 267, 287, 328
Klärschlammentsorgung 113
Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) 13, 51, 57, ***60ff,*** 88, 126f, 129, 134, 139, 145, 164, 166, 168, 200, 219, 222, 226f
Klimaforschung 12, 31, 33f, 42, 50, 87, 88, 95, 109, ***115f,*** 120, 203, 204, 227, 281, 284, 328
Klimarechenzentrum (DKRZ) Hamburg 115
Klinische Forschung ***117f,*** 196, 205, 268
Kohle und Kohletechnologien 102ff
Kommunikationstechnologien 199, 222
Kommunikationswissenschaften 239
Kontinentales Tiefbohrprogramm (KTB) 151f
Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft 13, 208
Korrosion und Tribologie 113, 139, 141, 224, 328
Kraftfahrzeug 151
Krebsforschung 118, 253
Kunsthistorisches Institut Florenz (KHI Florenz) 320
Künstliche Intelligenz (KI) 181, 204f

L

Land- und Forstwirtschaft ... 78, 96f, 110, 113, 115, 132, 135, ***158f,*** 211f, 218, 227, 235, 250, 254, 300, 302, 304, 324

Länder ... 43f, 187 ff

Lärmbekämpfung/-technik ... 314

Laserforschung ... ***144f,*** 192, 212, 328

Leibniz-Programm ... 258

Leistungsstand, technologischer ... 17, 82, 118, 220, 226

Luftfahrtforschung ... 31, 33, 87, 89, ***147ff,*** 281, 312

Luxemburg ... 85, 226, 242, 245, 246, 335

M

Magnetbahnsystem TRANSRAPID ... 89, ***149***

Materialforschung ... 12, 13, 31, 33f, 42, 52, 55ff, ***137ff,*** 164, 167, 192, 202, 209, 212, 223, 224, 227, 252, 274f, 284, 290f, 300, 308

Mathematik ... 70, 90, 121, 161f, 205, 216, 221, 227, 268, 285, 306, 324, 325, 328, 334

Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (MPG) ... 12, 29, 45, 47, 88, ***90f,*** 109, 134, 164, 182, 189, 197, 200f, 216, 257, ***266ff,*** 336

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) ... 46, 108, 109, ***289,*** 402

Medizin ... ***116ff,*** 143ff, 173, 182, 186, 190, 203, 205, 211, 220, 224, 227, 229, 250, 252, 268, 292, 294, 310, 325, 326

Medizinforschung/Medizintechnik ... 47, 145, 199, 205, 213, 218, 223ff, 310

Medizinische Dokumentation und Information ... 325

Meeresforschung ... 31, 33f, 40, 42, 87f, ***94ff,*** 201, 203f, 213, 228, 229, 250, 253, 255, 275, 279, 318

Meerestechnik ... 31f, 87, 94, ***96f***

Meta-Studie ... 131

Metallurgie ... 137

Meteorologie ... 94f, 98f, 204, 206, 250, 268, 279, 312

Mikrobiologie ... 196, 226

Mikroelektronik ... 13, 31, 34, 42, 47, 51f, 58, 61, 67, 88, 91, 120ff, ***122f,*** 126, 131f, 149, 161, 190ff, 197, 201ff, 212, 217, 218, 220ff, 247

Mikroperipherik ... 13, 31, 34, 51f, ***126f,*** 197, 328

Mikrostrukturtechnik ... 197, ***274***

Mikrosystemtechnik ... 13, ***67,*** 88, ***126f,*** 224

Milchforschung ... 158, 227, 302

Molekularbiologie ... 90, 93, 132, 134, 196, 203f, 207ff, 226, 240, 268

Multilaterale Zusammenarbeit ... 245, 253

Musikforschung ... 171

N

NABS ... 76, 330, 333, 380, 382

Nachrichtentechnik ... 122, 123, 292, 316

Nachwachsende Rohstoffe ... 135f, 158, 212, 253, 255

Natur und Landschaft ... 314

Naturwissenschaften ... 160, 163, 189, 193, 227, 238, 294, 306, 333

Neue Informationstechniken ... 161

Neuseeland ... 95, 238
Niederlande ... 71, 73, 76, 78, 84 f, 95, 122, 235 f, 239 f, ***242 ff,*** 251, 270, 378, 380, 382, 386, 404
Niedersachsen ... 43, 44, 95, 151, ***210 ff,*** 261, 263, 264, 268, 274, 281, 283, 284, 293, 323, 360, 406 ff
Nordatlantikpakt-Organisation (NATO) ... 185, ***237 f***
Nordrhein-Westfalen ... 43 f, ***215 ff,*** 246, 261, 268, 274, 281, 285, 290, 293, 360, 406 ff
Norwegen ... 95, 114, 236, 238 f, 242, 245, 250, 330
Nukleare Energieforschung ... 33, ***106 ff***

O

OECD siehe: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)
Öffentlicher Personenverkehr ... 150
Ökologische Forschung ... 109 ff
Ökosystemforschung ... 109
Optik ... 40, 48, 125, 142, 145, 167, 306
Optoelektronik ... 123
Organisation der VN für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) ... 95, 111, 206, 237 ff, ***250 f,*** 329 f, 333, 335
Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) ... 12, 17, 70 f, 75, 85, 108, 115, 163, ***238,*** 253, 329, 332 ff, 378, 404
Orient-Institut Beirut (OI Beirut) ... 320
Orientforschung ... 320
Osteuropa ... 14, 15, 85, 199, 231, ***254***
Ostwissenschaftliche und internationale Studien ... 296
Ozeanographie ... 94, 239, 250, 279
Ozonforschung ... 109 f, 115

P

Patentstatistik ... 335
Patent- und Lizenzbilanz ... 81 ff, 372 ff, 386
Paul-Ehrlich-Institut, Frankfurt ... 310
Pflanzenschutz ... 133, 159, 302
Physik ... 94, 97, 120, 152, 189, 192, 209, 220, 237, 267, 302, 324, 325
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) ... 211, 300
Physikalische Technologien ... 31, 34, 42, ***142 f,*** 300
Plasmaphysik ... 90, 92, 108, 192, 267, 289
Plasmatechnik ... 144 f
Polarforschung ... 12, 31, 33, 40, 42, 87, 88, 92, 94, ***97 f,*** 201 f, 275
Polen ... 233, 244, 254
Polymere ... 103, 138 f, 209, 326
Portugal ... 78, 239, 245
Projektförderung ... 52 ff
Projektträger des BMFT ... 327 ff

PROMETHEUS 121, 151, 246f
Pulvermetallurgie 137f

R
Rationelle Energieverwendung 105f
Raumordnung und Städtebau ***153f,*** 318
Reaktorsicherheit 33, 96, 102, ***106f,*** 110, 237, 253f, 314, 328
Reaktorsicherheitsforschung ***106ff,*** 227, 252, 284
Rechtsforschung 179f
Regionalisierung 43
Ressortforschung 154, 156, 160, 171, 183, 210, 271, ***296ff,*** 314, 318
Rheinland-Pfalz 43f, 169, 209, ***219ff,*** 261, 270, 294, 361, 406ff
Rohstofforschung/-technologie 328
Rohstoffsicherung 33, 42, 87, ***151f***

S
Saarland 43, 44, 209, 221, ***223ff,*** 261, 270, 274, 361, 406ff
SÄNGER 148f
Schiffstechnik 97
Schleswig-Holstein 43, 44, 94f, 151, ***226ff,*** 261, 270, 274, 284, 294, 361, 406ff
Schlüsseltechnologien 12f, 48, 51f
Schweden 85, 95, 236, 239ff, 244, 250, 330, 379, 386, 405
Schweiz 84, 236, 239ff, 245, 250, 379, 386, 405
Schwerionenbeschleuniger VICKSI 288
Schwerionenforschung 92f, 208, 287, 328
Schwerionenphysik 208, 288
Sicherheitsforschung und Sicherheitstechnik ***114f,*** 291
Siliziumtechnologie 122f
SNR 300 Kalkar 107
Sonderforschungsbereiche (SFB) 45, 47, 96, 148, 173, 188f, 192f, 197f, 200, 202, 205f, 211ff, 220, 224f, 229, 258f, ***261***
Sowjetunion 101, 108, 182, 233, 244, 254, 296
Sozialwissenschaften 12, 14, 33, 42, 87, ***172ff,*** 238, 250, 254, 266, 292, 324, 325, 333
Sozialwissenschaftliche Technikforschung 173
Spanien 78, 84, 93, 95, 147, 236, 239, 241ff, 245, 252
Speicherringe (DORIS, PETRA und HERA) 88, 93, 280
Spitzenforschung 45, 92, 134, 137
Sportwissenschaft 296
Steuerreform 51f
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 263
Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) 45, 94ff, 97f, 201, 276ff, ***279***
Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) . 276ff, ***280,*** 328
Siftung Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) . 118, 276ff, ***282***
Stiftung Volkswagenwerk 263
Strahlenschutzforschung 114f, 314
Straßenbauforschung 155f

Supraleitung ... 47, 89, ***143 f***, 189 f, 217
SV — Gemeinnützige Gesellschaft für Wissenschaftsstatistik mbH ... 331
Synchrotronstrahlung ... ***92 f***, 196, 240, 241, 328
Systemanalyse ... 244, 316
Systemtechnik siehe: Entwurfs- und Systemtechnik ... 67, ***125 f***, 193, 212, 274

T

Technikfolgen; Technikfolgenabschätzung (TA) ... 89, 130 f, 134, ***180 f***, 207
Technische Informationsbibliothek an der Universität Hannover (TIB) ... 200, 211, 293, 325
Technische Kommunikation ... 123 f
Technologieorientierte Unternehmen (TOU) ... 51, 68, ***166 f***, 230
Technologietransfer ... 51, 139, ***164 f***, 193 f, 199, 202 f, 205 f, 209 f, 211, 214, 221 f, 226, 229 f
Technologische Zahlungsbilanz ... 17, 82, 335
Telekommunikation ... 316
Tiefbohrungen ... 151 f
Tierforschung ... 304
Tierversuche, Ersatz für ... 133
Trägerorganisationen ... 90
Transport und Verkehr ... 33, 87, 149
TRANSRAPID siehe: Magnetbahnsystem TRANSRAPID ... 89, ***149***
Tribologie ... 139 f
Tschechoslowakei ... 233, 244, 254

U

Umweltbundesamt (UBA) ... 169, 314, 326, 328
Umweltchemikalien ... 110, 314
Umweltforschung ... 14, 33, 87, ***109 ff***, 162, 192, 195 f, 201 f, 207 f, 212, 215, 223 ff, 229, 244, 246, 255, 274, 284, 286, 314, 328
Umwelttechnologien ... 111 f
UNESCO siehe: Organisation der VN für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO)
Ungarn ... 233, 244, 254
USA ... 11 f, 47, 71, 73, 75 f, 84 f, 93, 95, 99 ff, 108, 114, 170, 182 f, 232, 238, 244, 251, ***253 f***, 262, 318, 378, 386, 404

V

Verbundforschung ... 13, ***57 f***, 64, 88, 121, 134, 137, 142, 144, 167, 197
Verbundwerkstoffe ... 64, 89, 130, ***139 f***, 185, 209, 221
Verkehr/Verkehrssicherheit ... 33, 87, ***149 ff***, 155, 169, 219, 247, 310
Verteidigungsforschung ... 12, 76, 78, 91, 183 ff, 237, 238, 271
Vertragsforschung ... 69, 91, 166, 271
Volkswagen-Stiftung ... 263
Vollzeitäquivalent ... 337
Vorsorgeforschung ... 12, 35, 47, 50, 52, 54, 87, 115, 132, 147, 275
VR China ... 95, 130, 153

W

Waldschadenforschung ... 109f
Wasserforschung ... ***112***, 312, 314
Wehrforschung- und technik ... 32, 142, ***183ff***, 308, 348
Wehrwissenschaftliche Dienststelle der Bundeswehr für ABC-Schutz (WWDBw-ABC-Schutz) ... 308
Wehrwissenschaftliches Institut für Materialuntersuchungen (WIM) ... 308
Weltraumforschung ... 12, 32f, 87f, ***99ff***, 202, 232, 236, 252ff, 275, 324, 328
Werkstoffe ... 88, 106, ***138f***, 141, 148, 150, 168, 185, 195, 197, 200, 212, 221f, 224, 226, 235, 250, 300, 308, 323
Werkstoffwissenschaften ... 224
Westeuropäische Länder ... 252f
Wettervorhersage ... 101, 115, 242, 312
Wirtschaftsforschungsinstitute ... 172
Wirtschaftswissenschaften ... 32, 34, 42, ***172***, 242, 292, 294, 320, 323, 325
Wirtschaftszweige ... 29, 40, 48, 64, 84, 120, 122, 167, 203, 265, 333
Wissenschaftliche Organisationen ohne Erwerbszweck (PNP) ... 17f, 20, 338, 342, 378, 388
Wissenschaftlicher Nachwuchs ... 162, 263
Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste der DBP (WIK) ... 316
Wissenschaftsausgaben ... 11, ***17f***, 43, 163, 187, 223, ***335***, 338
— des Bundes ... 19, 331, 338, 344
— der Länder ... 43, 338, 359
Wissenschaftsrat ... 117, 174, 192, 194, 196ff, 204, 213, 215, 257, 333f
Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) ... 172ff, 292

Z

Zentralarchiv für empirische Sozialforschung (ZA) ... 174, 325
Zentralstelle für Agrardokumentation und -information ... 304
Zentren für Information und Beratung ... 69, 126, 127f
Zentrum für Flachwasser-Küsten- und marine Umweltforschung (TERRAMARE) ... 213
Zentrum für maritime Geowissenschaften (GEOMAR) ... 94, 227, 229
Zusammenarbeit mit den Staaten Osteuropas ... 254

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, Telefax 02 28/36 12 75
ISSN 0722-8333