ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Häusler, Jürgen

Working Paper — Digitized Version

Industrieforschung in der Forschungslandschaft der Bundesrepublik: Ein Datenbericht

MPIfG Discussion Paper, No. 89/1

Provided in Cooperation with:
Max Planck Institute for the Study of Societies (MPIfG), Cologne

Suggested Citation: Häusler, Jürgen (1989) : Industrieforschung in der Forschungslandschaft der Bundesrepublik: Ein Datenbericht, MPIfG Discussion Paper, No. 89/1, Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, Köln

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/125883

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Industrieforschung in der Forschungslandschaft der Bundesrepublik: ein Datenbericht

Jürgen Häusler

89/1

90/1910
Max-Planck-Institut
für Gesellschaftsforschung
Bibliothek
PLA-7/8901
17473000

Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung
Lothringer Str. 78
D-5000 Köln 1
Federal Republic of Germany
Telephone 0221 / 336050
Fax 0221 / 3360555

MPIFG Discussion Paper 89/1
ISSN 0933-5668
Februar 1989

Abstract

This paper presents a representative compilation of data on research activities in the industrial sector in the Federal Republic of Germany. Additionally, data charting research activities in the public sector specifically intended to foster industrial research are also documented. Only brief comments are provided and no primary data was collected. Instead, the selection of existing empirical material was guided by specific research questions and favored a reorganization into time series.

* * * * *

Im folgenden Datenreport werden Strukturdaten zum industriellen Forschungssektor in der Bundesrepublik Deutschland tabellarisch aufgeführt und in äußerst knapper Form kommentiert. Die Angaben beziehen sich vor allem auf die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Industrie, in geringerem Umfang aber auch auf staatliche Forschungsausgaben, insbesondere soweit diese auf die Förderung der industriellen Forschungsaktivitäten gerichtet sind. Primärdaten wurden nicht erhoben. Vielmehr wurden vorhandene zugängliche Daten nach spezifischen Fragestellungen und in möglichst lange Zeiträume umfassende Zeitreihen neu zusammengestellt.

Inhalt*

Abstract 2

Verzeichnis der Schaubilder 6

I. Einleitung 9

1. Fragestellung 10

2. Datenqualität 14

II. Der Wirtschaftssektor 22

A. Stellung der Industrieforschung in der gesamten Forschungslandschaft 22

(1) Anteil des Wirtschaftssektors an F&E-Aktivitäten 22
(2) Anteil des Wirtschaftssektors am F&E-Personal 22
(3) Anteil des Wirtschaftssektors an der Forschungsfinanzierung 22
(4) Eigenfinanzierungsquote 23

B. Branchenstruktur der Industrieforschung 24

(5) Die vier dominanten Sektoren 24
(6) F&E-Personal 26
(7) Wirtschaftliche Bedeutung der "Großen Vier" 26
(8) Die Branchen mit "geringem" Forschungsaufwand 28
(9) Branchenprofile im internationalen Vergleich 28

---

* Zahlreiche Verbesserungen des Papiers verdanke ich den Anregungen und Kommentaren von Jens Alber, Lothar Krempel, Renate Mayntz und Uwe Schimank; für die ansprechende Gestaltung von Text, Schaubildern und Tabellen danke ich Marie Haltod-Hilgers und Michael Löhausen.

C. Forschungsintensität im Wirtschaftssektor 29

(10) F&E-Anteil am Umsatz 29
(11) F&E-Aufwand je Beschäftigten 30

D. F&E-Personal 31

(12) F&E-Personal im Wirtschaftssektor 31
(13) Personalaufwendungen 31
(14) Anteil der Forscher 32
(15) F&E-Personalausgaben in einzelnen Branchen 32

E. Größenstruktur der F&E betreibenden Unternehmen 33

(16) Dominanz der Großunternehmen 33
(17) Forschungsintensive Kleinunternehmen 33
(18) Branchenspezifika 34

F. Grundlagenforschung im Wirtschaftssektor 35

(19) Zentrale Bedeutung der angewandten Forschung 35
(20) Grundlagenforschung in den Branchen 35

G. Unternehmensexterne Forschung 36

(21) Auftragsforschung 36
(22) Gemeinschaftsforschung 37

H. Volkswirtschaftliche Entwicklung und F&E-Aktivitäten im Wirtschaftssektor 38

(23) Konjunkturentwicklung und F&E 38
(24) Unternehmensgewinne und F&E 38

I. Regionalstruktur 39

(25) Verteilung auf Bundesländer 39
(26) Branchenspezifika 39

III. Der öffentliche Sektor 41

A. Stellung des öffentlichen Sektors in der gesamten Forschungslandschaft 41

(27) Sinkende "Staatsquote" 41

B. F&E im öffentlichen Sektor 41

(28) F&E-Haushaltsanteil 41
(29) F&E-Ausführung 42
(30) F&E-Finanzierung 42
(31) Regionalverteilung 43

C. F&E-Förderung des Bundes 44

(32) Ressorts 44
(33) Empfänger 44

D. Bundesförderung von F&E in der Wirtschaft 45

(34) Entwicklung der Ausgaben 45
(35) Ressortverteilung 46
(36) Instrumente 47
(37) Branchenverteilung 48

Anhang: Tabellen 57

Tabellenverzeichnis 58

Literatur 89

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 1: F&E in der Bundesrepublik: Anteil der Wirtschaft und des Staates 23

Schaubild 2: Forschungsausgaben in der Wirtschaft und Eigenfinanzierungsquote der Wirtschaft 24

Schaubild 3: Der Anteil eigenfinanzierter F&E in einzelnen Industriebranchen (1985) 25

Schaubild 4: F&E in der Wirtschaft: Anteil einzelner ausgewählter Branchen (1985) 25

Schaubild 5: Anteil der vier größten Branchen an den gesamten F&E-Aktivitäten der Wirtschaft 27

Schaubild 6: Branchenstruktur der F&E-Ausgaben: Internationaler Vergleich (1981) 29

Schaubild 7: Externe Forschungseinrichtungen 36

Schaubild 8: Konjunkturentwicklung, Gewinnsituation und F&E-Aufwendungen der Wirtschaft 38

Schaubild 9: F&E im öffentlichen Sektor 43

Schaubild 10: Staatliche Förderung von F&E in der Wirtschaft (1985): Übersicht über die verschiedenen Angaben im Bundesforschungsbericht 46

Schaubild 11: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 47

Schaubild 12: Finanzielle Förderung der Industrieforschung durch den Bund 48

Schaubild 13: Chemische Industrie: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 50

Schaubild 14: Elektrotechnik: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 51

Schaubild 15: Luft- und Raumfahrt: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen in der Wirtschaft 51

Schaubild 16: Holz-, Papier- und Druckgewerbe: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 52

Schaubild 17: Steine, Erden, Feinkeramik: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 52

Schaubild 18: Maschinenbau: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 53

Schaubild 19: Feinmechanik und Optik: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 53

Schaubild 20: Kunststoff- und Gummiwaren: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 54

Schaubild 21: Leder-, Textil- und Bekleidungsgwerbe: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 54

Schaubild 22: Metallerzeugung und -verarbeitung: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft 55

I. EINLEITUNG

Im folgenden werden Strukturdaten zum industriellen Forschungssektor in der Bundesrepublik tabellarisch aufgeführt und in äußerst knapper Form kommentiert.[1] Die Angaben beziehen sich vor allem auf die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) der Industrie,[2] in geringerem Umfang aber auch auf staatliche Forschungsausgaben, insbesondere soweit diese auf die Förderung der industriellen Forschungsaktivitäten gerichtet sind.

Zugrundegelegt wurden dabei statistisches Material des Stifterverbandes der deutschen Wirtschaft (SV) sowie Bundesforschungs- bzw. Faktenberichte des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMFT; und seiner Vorgänger). Der Stifterverband erhebt die Daten zum Unternehmenssektor im Zweijahres-Rythmus im Auftrag des BMFT und ist in der Bundesrepublik der einzige Anbieter für Daten zu den Forschungsaktivitäten im gesamten Unternehmenssektor. Daher gehen die Daten zum Wirtschaftssektor auch in den Bundesforschungsbe-

---

[1] Um den Text nicht in (für den Autor) unerträglichem Maße auseinanderzureißen, wurden Kommentar- und Tabellenteil getrennt - allerdings um den (für den einen oder anderen Leser unerträglichen) Preis, daß sich nun der direkte Vergleich von Text und zugehörigen Tabellen sehr mühsam gestaltet. Zur Kompensation schließt der Kommentarteil in der Regel die Angabe der zentralen Daten ein und veranschaulicht relevante Entwicklungen in Form von Schaubildern.

[2] Industrie- und Wirtschaftssektor werden im folgenden synonym verwendet.

richten auf die Ergebnisse der Stifterverbands-Umfragen zurück (und damit z.B. indirekt auch die Angaben zum Verhältnis von staatlichen und privaten F&E-Ausgaben).[3]

Primärdaten wurden für diesen Datenreport also nicht erhoben. Vielmehr erfolgte lediglich eine neue Zusammenstellung der vorhandenen und in den beiden genannten Quellen zugänglichen Daten

- nach spezifischen Fragestellungen
- und in möglichst lange Zeiträume umfassenden Zeitreihen.

1. Fragestellung

Eine Neuzusammenstellung der existierenden Daten erwies sich als hilfreich und notwendig für sozialwissenschaftlich orientierte Analysen des industriellen Forschungssektors wie der darauf bezogenen staatlichen finanziellen Fördermaßnahmen in der Bundesrepublik. Insofern ist die vorliegende Datensammlung ein "Nebenprodukt" des am MPIFG durchgeführten Projekts zur politischen Steuerung von Industrieforschung.

Das Projekt untersucht das Verhältnis von industriellen Forschungsaktivitäten und staatlichen Steuerungs-

---

[3] Für einen Überblick zu den Quellen der bundesdeutschen Forschungsstatistik vgl. Trommer 1987: 140; genannt werden sollte zusätzlich vor allem das Statistische Bundesamt für Daten zu den öffentlichen Wissenschaftsausgaben (dies geschieht in dessen Fachserie 14, Reihe 3.4: "Rechnungsergebnisse der öffentlichen Haushalte für Bildung, Wissenschaft und Kultur").

versuchen. Angestrebt wird eine Verknüpfung der zwei bisher voneinander isolierten Ansätze, die sich jeweils exklusiv auf die Perspektive der Industrie oder des Staates konzentrieren.

In einem ersten Untersuchungsschritt wird diese Trennung der Perspektiven aufrechterhalten, um detaillierte Analysen der Strategien, Konflikte und Koordinationsbemühungen der jeweiligen Akteure innerhalb beider Sektoren zu ermöglichen. Angenommen wird dabei jedoch, daß die Akteure ihr Handeln auf der Basis enger und vielfältiger Verknüpfungen zwischen Industrie und Staat strategisch ausrichten. Diesem Beziehungsgeflecht widmet sich das Projekt in einem zweiten Arbeitsschritt.

Das hohe Maß an Unsicherheit hinsichtlich zukünftiger technologischer Entwicklungen steht als strategisches Problem im Zentrum des Managements industrieller Forschungsaktivitäten. Daher konzentriert sich die Analyse des Industriesektors auf Versuche der Unternehmen, industrielle Forschungsaktivitäten mit Hilfe institutioneller Arrangements zu koordinieren und zu steuern. Zwei Strategien stehen dabei im Mittelpunkt: Mit der Absicht, auf neue technologische Entwicklungen flexibel zu reagieren, können Unternehmen ihre Forschungs- und Entwicklungsabteilungen mit einem hohen Grad an Autonomie ausstatten und agressiv in den Wettlauf um technologische Spitzenpositionen eintreten. Alternativ können sie technologische Unsicherheit dadurch reduzieren, daß sie ihre F&E-Aktivitäten eng an existierende Produktionsabläufe und Marketingstrategien anbinden und die Forschungsanstrengungen inner-

halb eines Industriesektors durch verstärkte Kooperation zwischen Unternehmen und im Rahmen industrieller Vereinigungen zu koordinieren versuchen.

Die Analyse der staatlichen Forschungspolitik umfaßt alle institutionellen Ebenen (von der lokalen bis zur internationalen), auf denen staatliche Steuerungsversuche industrieller Forschungsaktivitäten existieren. Dabei stehen dem Staat fünf Medien zur Verfügung: der Markt (etwa über staatliche Beschaffungsprogramme); Geld (Forschungssubventionen, Steuervergünstigungen); Recht (Verbote bestimmter F&E-Aktivitäten, Normen und Regeln, die Industrieforschung induzieren, Umweltrecht); Wissen (über den Technologietransfer aus staatlichen oder staatlich finanzierten Forschungseinrichtungen, Hochschulen, Max-Planck-Gesellschaft (MPG), Großforschungseinrichtungen (GFEs), Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) etc. oder in der Form der Qualifizierung von Arbeitskräften); Konsens (Legitimierung bzw. Delegitimierung spezifischer technologischer Entwicklungen).

Die Untersuchung arbeitet mit branchenspezifischen Fallstudien (zunächst Maschinenbau, Elektroindustrie, Chemische Industrie, Luft- und Raumfahrt), die die zwei Akteurperspektiven (Staat und Unternehmenssektor) zunächst getrennt analysieren und daraus folgernd in einem zweiten Schritt den Vermittlungszusammenhang und damit die strategischen und institutionellen Konstellationen zwischen diesen beiden Akteuren rekonstruieren. Der branchenspezifische Ansatz unterstellt dabei eine ausgeprägte Spezifität dieser Konstellationen in einzelnen Industriebranchen.

In direktem Bezug zu Fragestellungen aus diesem Projekt stehen in der folgenden Datensammlung neben der zweigeteilten Grundstruktur (Wirtschafts- und öffentlicher Sektor) Angaben

- zum Verhältnis industrieller und staatlicher Forschungsaktivitäten (Wie entwickeln sich die jeweiligen Finanzierungs- und Ausführungsanteile an den gesamten Forschungsausgaben in der Bundesrepublik? Welche Bedeutung haben die staatlichen Zuwendungen für die Finanzierung der Industrieforschung? Welche Rolle spielt der Wirtschaftssektor unter den Empfängern staatlicher Forschungsgelder?);

- zu den Akteuren in den beiden Sektoren (Spielen Klein- und Mittelunternehmen eine Rolle für die Industrieforschung? Welche Ministerien fördern die Industrieforschung hauptsächlich? Gewinnen in der Forschungsförderung die Bundesländer gegenüber dem Bund an Bedeutung?);

- zu den Charakteristika der Forschungsaktivitäten in beiden Sektoren (Spielt Grundlagenforschung eine Rolle in der Industrieforschung? Welche Bedeutung haben Auftrags- und Gemeinschaftsforschung? Welche Finanzierungsinstrumente setzt der Staat in der Förderung der Industrieforschung hauptsächlich ein?);

- zur Branchenstruktur der Industrieforschung wie auch der staatlichen Förderung der Industrieforschung (Welche Branchen dominieren die Industrieforschung? Verstärkt staatliche Forschungsförderung

diese Struktur oder wirkt sie kompensatorisch? Unterscheiden sich die Entwicklungen industrieller und staatlicher Forschungsaufwendungen in den einzelnen Branchen?).

Als Hintergrundinformation enthält die Datensammlung zudem zahlreiche Angaben zur generellen Beschreibung der Struktur und Entwicklung von industrieller Forschung und staatlicher Forschungsförderung.[4]

2. Datenqualität

Sowohl was die auf spezifische Fragestellungen gerichtete Zusammenstellung, als auch was die Darstellung historischer Entwicklungslinien angeht, weisen die eingangs genannten Quellen für F&E-Datenmaterial erhebliche Mängel auf.[5] Zudem müssen vorweg einige deutliche Einschränkungen hinsichtlich der Qualität dieser Daten gemacht werden.

In der allgemeinen Einschätzung weist die bundesdeutsche Forschungsstatistik eine Reihe bedeutender Mängel auf:

---

[4] Eine Fortschreibung und Erweiterung dieser Zusammenstellung von statistischem Material zum industriellen Forschungssektor in der Bundesrepublik zu gegebener Zeit ist denkbar.

[5] Dies gilt im Grundsatz, selbst wenn sich in einzelnen Tabellen solche Zeitreihen auch in Bundesforschungsberichten finden und wenn für den Wirtschaftssektor neuerdings eine knappe historische Zusammenstellung des Stifterverbandes vorliegt (SV 1988b).

"Eine umfassende Forschungsstatistik, die nach einem einheitlichen Verfahren die Forschungstätigkeiten aller Sektoren der Volkswirtschaft erfaßt, gibt es in der BRD nicht. Erfassung und Aufbereitung von FuE-Daten erfolgen dezentral, nach diversen - oft nicht nachgewiesenen - Ansätzen. Die Anwendung der Empfehlungen der OECD, der UNESCO oder der EG erfolgt nur in Teilbereichen. Ein einheitlicher, abgestimmter 'Methodenkanon' besteht mithin nicht. ... Bedingt unter anderem durch das Fehlen einer einheitlichen statistischen Erhebungsgrundlage in der Bundesrepublik Deutschland ist der generelle Status der Forschungs- und Innovationsstatistik gekennzeichnet durch

- Methodenpluralismus,
- abweichende Nomenklatur,
- eine vorwiegend an finanzanalytischen, nicht-ökonomischen Zielen orientierte Berichterstattung,
- Konzentration auf die Erhebung von FuE- beziehungsweise Input-Daten,
- Mangel an Strukturdaten bei insgesamt großem Datenangebot" (Trommer 1987: 10f., 141).[6]

---

[6] Bei Trommer (1987: 144f.) und in den meisten anderen Beurteilungen der bundesdeutschen Forschungsstatistik wird vor allem das Fehlen einer gesetzlichen Grundlage für die Mängel der F&E-Statistik verantwortlich gemacht. Zu einer weiteren grundsätzlichen Kritik an der Forschungsstatistik in der Bundesrepublik vgl. etwa Hack/Hack 1985: 65ff.. Ausgeblendet bleibt dabei noch die Problematik der internationalen Forschungsstatistik, wo die Vergleichbarkeit aufgrund verschiedener Klassifikationen in gesteigertem Maße kritisch erscheint; bei internationalen Vergleichen treten beispielsweise neben die Schwierigkeiten mit nominalen versus realen Wertangaben (F&E-Deflatoren) zusätzlich jene der F&E-Wechselkurse (Währungs- oder Kaufkraftparitäten). Auf internationaler Ebene existieren F&E-Statistiken der OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development), der UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; gegenüber der OECD erweitert um Wissenschaftsdaten) und der Europäischen Gemeinschaften (Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat); beschränkt auf staatliche F&E-Haushaltsansätze); vgl. BMFT 1988: 341ff. und Trommer 1987: 105-140.

Die Daten des Stifterverbandes zum Industriesektor basieren auf schriftlichen Befragungen, an denen Unternehmen freiwillig teilnehmen. Sowohl die Verschikkung der Fragebogen als auch die Rückantworten aus den einzelnen Unternehmen sind in drei Jahrzehnten in ihrer Anzahl erheblich gestiegen[7] und haben sich qualitativ entscheidend verbessert. Steigerungsraten spezifischer Angaben sind daher in einem nicht präzise rekonstruierbaren Maße auch diesen Verbesserungen des Erhebungsprozesses - und nicht ausschließlich realen Zuwächsen - geschuldet.[8]

Zu einem besonders gravierenden Problem werden in diesem Verfahren die schon auf abstrakt definitorischer Ebene auftretenden Zuordnungs- und Abgrenzungsprobleme, da es "subjektivistischer Willkür" Vorschub

---

[7] Die Zahl jener Unternehmen, die F&E-Angaben machten (entweder in SV-Fragebögen oder im Rahmen des F&E-Personalkostenzuschuß-Programms über die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen, AIF), entwickelte sich wie folgt:

Jahr	Unternehmen	AIF-Angaben	Summe
1971	1.352		1.352
1973	1.150		1.150
1975	1.149		1.149
1979	2.010	5.120	7.130
1981	2.590	5.660	8.250
1983	2.856	7.895	10.751
1985	2.957	9.008	11.965

vgl. SV 1977: 10; SV 1978: 11; SV 1985: 17; SV 1986: 16; SV 1988: 15.

[8] Vgl. Brockhoff 1988: 44; dort wird angenommen, daß die auf Freiwilligkeit basierenden und durch Schätzungen ergänzten Angaben zu den F&E-Ausgaben der Unternehmen zu niedrig ausfallen; allgemein zur F&E-Berichterstattung über den Wirtschaftssektor vgl. Trommer 1987: 222ff..

leistet. Zu den spezifischen Schwierigkeiten des Erhebungsverfahrens im Unternehmenssektor in der Bundesrepublik führt Brockhoff (1988: 39) aus, daß es zwar in Form des "Frascati-Handbuchs" der OECD "den definitorischen Rahmen für die Erhebungen bei den Unternehmen gibt - ohne daß freilich im Einzelfall gesichert ist, daß die Unternehmen diesen Rahmen bei intern abweichenden Abgrenzungen auch beachten".[9] Problematisch sind in diesem Zusammenhang z.B. Unterscheidungen zwischen Forschung und nicht-Forschung in der betrieblichen Entwicklungsarbeit, oder etwas differenzierter zwischen (reiner und zweckorientierter) Grundlagenforschung, angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung.

Unklar und abhängig von den gemachten Angaben und Einschätzungen der antwortenden Unternehmen bleiben auch die abgefragten Berichtseinheiten (Konzern, Unternehmen, Betrieb etc.): "Berichtseinheit bei den Unternehmen war in der Regel die kleinste bilanzierende Einheit. Bei Konzernen wurden in Einzelfällen auch Gesamtmeldungen akzeptiert, die zugleich für Tochterunternehmen abgegeben wurden" (SV 1988: 15).

In Verbindung (auch) damit sind die branchenspezifischen Angaben in Frage zu stellen. Die Zuordnung nach Branchen erfolgt bei den Daten des Stifterverbandes

---

[9] Ähnlich Trommer 1987: 160; zur OECD-Klassifizierung, die im Grundsatz die definitorische Basis aller empirischen Untersuchungen des Forschungssektors auch in der Bundesrepublik liefert, siehe BMFT 1982 und Trommer 1987: 105-130; zu den grundsätzlichen Abgrenzungsproblemen in der Forschungsstatistik vgl. Trommer 1987: 106ff. und Brockhoff 1988: 23ff..

nach dem Produktionsschwerpunkt des Unternehmens. Damit gehen zunächst die oben genannten Unklarheiten bezüglich der Berichtseinheit auch in die Branchenzuweisung ein. Zudem klaffen die Produktionsschwerpunkte von Unternehmen und die Bandbreite ihrer Forschungsaktivitäten deutlich auseinander: "The more diversified that firms are in both their sales and their R&D, the more misleading it will be to collect R&D at company level and to categorize it by principal product industry" (Hughes 1988: 303). Und nicht zuletzt variieren die Methoden der Branchenzuweisungen, so z.B. zwischen jener des Stifterverbandes und jener des BMFT.[10] Zwischen den einzelnen Branchen differieren zudem die (geschätzen) Erfassungsquoten deutlich.[11]

Die Erhebungen des Stifterverbandes wurden 1979 um die Daten der AIF (gewonnen im Rahmen des F&E-Personalkostenzuschuß-Programms) erweitert, die sich ausschließlich auf Klein- und Mittelunternehmen beziehen. Damit fand quantitativ eine Erweiterung statt, die, was das Forschungsvolumen angeht, etwa zehn Prozent ausmachte und die bei historischen Langzeitanalysen stets zu berücksichtigen ist.[12] Zudem wird hierbei die Problema-

---

[10] Beim BMFT erfolgt die Branchenzuweisung der Fördermittel nach den Projektinhalten; vgl. Trommer 1987: 159. Darüber hinaus existiert eine Vielzahl differierender Klassifikationen von Wirtschaftsbranchen; vgl. Ebensberger 1986.

[11] 1981 variierten die Erfassungsquoten (geschätzt als "Anteil der durch die Erhebung erfaßten Beschäftigten") je nach Branche und Unternehmensgröße zwischen 75% und 100%; 1973 lagen sie zwischen 73% und 100%; SV 1977: 10 und SV 1985: 18.

[12] SV 1985: 12-15; vgl. auch Brockhoff 1988:

tik größenspezifischer und/oder größenabhängiger Angaben deutlich. Stark größenabhängig sind z.B. Angaben zum Anteil der Grundlagenforschung im Unternehmenssektor; die Hereinnahme vornehmlich kleiner und mittlerer Unternehmen in die Forschungsstatistik 1979 verzerrt folglich die Entwicklung dieses Anteils stark.[13]

Bei fast allen Wert-Angaben der F&E-Statistik handelt es sich um nominale Angaben. Äußerst schwierig gestaltet sich die Entwicklung von spezifischen Deflatoren. Dabei differieren inflationsbereinigte Angaben in den Entwicklungstrends jedoch deutlich von den nominalen Daten.[14]

Bei den Daten zum öffentlichen Sektor steht die problematische Abgrenzung der F&E-Ausgaben im Vordergrund. Dies relativiert insbesondere die Angaben zum Verhältnis der F&E-Ausgaben von Bund und Ländern, da etwa bei letzteren die F&E-Ausgaben im Hochschulbereich insbesondere im historischen Verlauf mit einer gewissen methodischen Variationsbreite und wohl auch

---

45ff..

[13] vgl. Brockhoff 1988: 52 und Trommer 1987: 223ff.. Zu einer Kritik an auf Basis der SV-Daten gemachten Aussagen zu etwaigen Konzentrationstendenzen in den Forschungsaktivitäten des Wirtschaftssektors vgl. Hack/Hack 1985: 65ff..

[14] In einzelnen Jahren ergibt sich etwa ein realer Rückgang der unternehmerischen F&E-Ausgaben; Brockhoff 1988: 45f.; vgl. auch Brockhoff 1977, 1979a, Keinath 1988, Trommer 1987: 168ff.; BMFT 1982: 122ff. und Eurostat 1988: 58; zur Bedeutung von Deflatoren im bundesdeutschen Hochschulsektor siehe Block 1987: 41ff..

nach Kriterien der politischen Opportunität ermittelt werden. Brockhoff (1988: 44) geht aufgrund dieser Schwierigkeiten davon aus, daß die Angaben zu den öffentlichen F&E-Ausgaben zu hoch ausfallen; ähnlich sieht dies Block (1987: 53): "Es ist vielmehr zu vermuten, daß sowohl das Niveau als auch die Zuwachsraten für die FuE-Ausgaben der Hochschulen seit Jahren systematisch überhöht ausgewiesen werden".[15]

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen hinsichtlich der Qualität der Daten kann mit der folgenden Datensammlung und knappen Kommentierung nur ein recht bescheidener Anspruch verbunden werden:

> "Faßt man zusammen, so erkennt man, daß Daten über Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten bisher noch nicht auf der Grundlage strenger, gleichmäßig angewandter Normen erhoben werden. Empirische Untersuchungen und insbesondere Vergleiche sind deshalb mit grosser Vorsicht zu unternehmen. ... Wenn auf den wenig tragfähigen Grundlagen ein Gebäude von quantitativen, aggregierten Angaben errichtet wird, kann nur von einem Versuch gesprochen werden" (Brockhoff 1988: 44).

Somit sollten und können die folgenden Daten nicht unkritisch und uneingeschränkt als harte Indikatoren

---

[15] Zur Problematik und zur gegenwärtigen Erfassungsmethode (F&E-Koeffizienten auf der Grundlage eines Soll-Ansatzes) vgl. etwa Block 1987, Ministerium für Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg 1987: 57, 219ff. und Brockhoff 1979b. Allgemein zur Forschungsstatistik des öffentlichen Sektors vgl. auch Trommer 1987: 199ff.; zu den Drittmitteln an Hochschulen vgl. Wissenschaftsrat 1986.

für Strukturen oder Entwicklungstrends des industriellen Forschungssektors interpretiert werden.[16]

[16] vgl. Trommer 1987: 162-238.

II. DER WIRTSCHAFTSSEKTOR

A. Stellung der Industrieforschung in der gesamten Forschungslandschaft

(1) **Anteil des Wirtschaftssektors an F&E-Aktivitäten.** Der bei weitem größte Teil der in der Bundesrepublik durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) findet in Industrielabors statt: 1987 waren dies mit ca. 40 Mrd. DM über 70%. Nach einer Phase relativ stabiler Verteilungsrelationen zwischen den Sektoren (1965-75; mit sogar steigenden Anteilen des Staates 1971-73) setzte Mitte der 70er Jahre der Aufwärtstrend des Anteils der Wirtschaft an den F&E-Aufwendungen forciert ein: der Anteil der in der Industrie betriebenen F&E erhöhte sich im folgenden Jahrzehnt (von 1975 bis 1985) um zehn Prozentpunkte (Schaubild 1 und Tabelle 1).

(2) **Anteil des Wirtschaftssektors am F&E-Personal.** Der Anteil der Industrie am F&E-Personal liegt bei etwa 69% (absolut 1985: 275.000) und bleibt seit Jahren weitgehend konstant (der einmalige Anstieg 1979 beruht auf Änderungen in der statistischen Erfassung; Tabelle 2).

(3) **Anteil des Wirtschaftssektors an der Forschungsfinanzierung.** Der Wirtschaftssektor finanziert knapp 60% der F&E-Aktivitäten in der Bundesrepublik. Dabei hat sich auch in der Forschungsfinanzierung der Anteil der

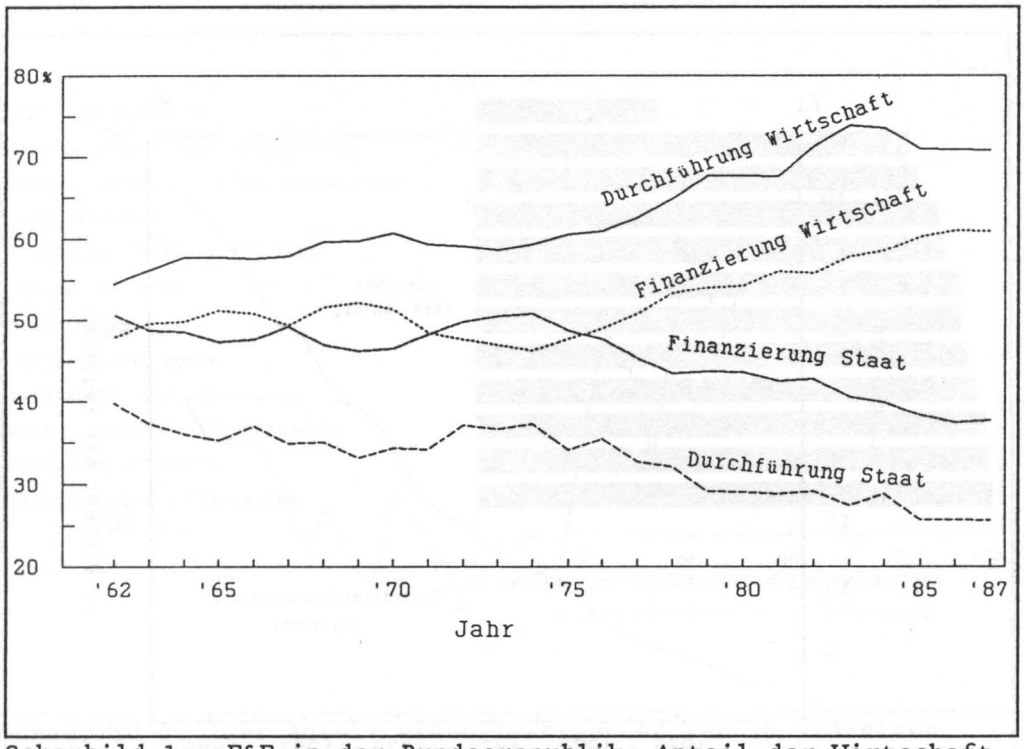


Schaubild 1: F&E in der Bundesrepublik: Anteil der Wirtschaft und des Staates

Industrie im Jahrzehnt zwischen 1975 und 1985 deutlich erhöht (um zehn Prozentpunkte; Tabelle 3 und Schaubild 1). Im internationalen Vergleich weisen nur die Schweiz, Japan und Schweden eine höhere Finanzierungsquote des Wirtschaftssektors auf (Tabelle 4).

(4) **Eigenfinanzierungsquote.** Die F&E-Aktivitäten im Industriesektor werden zu etwas über 80% von den Unternehmen selbst finanziert. Auch die Eigenfinanzierungsquote der Industrieforschung zeigt seit Mitte der 70er Jahre eine steigende Tendenz: von 77% (1974) auf 83% (1987) (Schaubild 2 und Tabelle 5). Ursächlich dafür scheint überwiegend der seit Mitte der 70er Jahre deutlich beschleunigte Anstieg der Ausgaben des Wirtschaftssektors selbst - und nur in zweiter Linie die kontinuierlich langsam steigenden Zuschüsse des

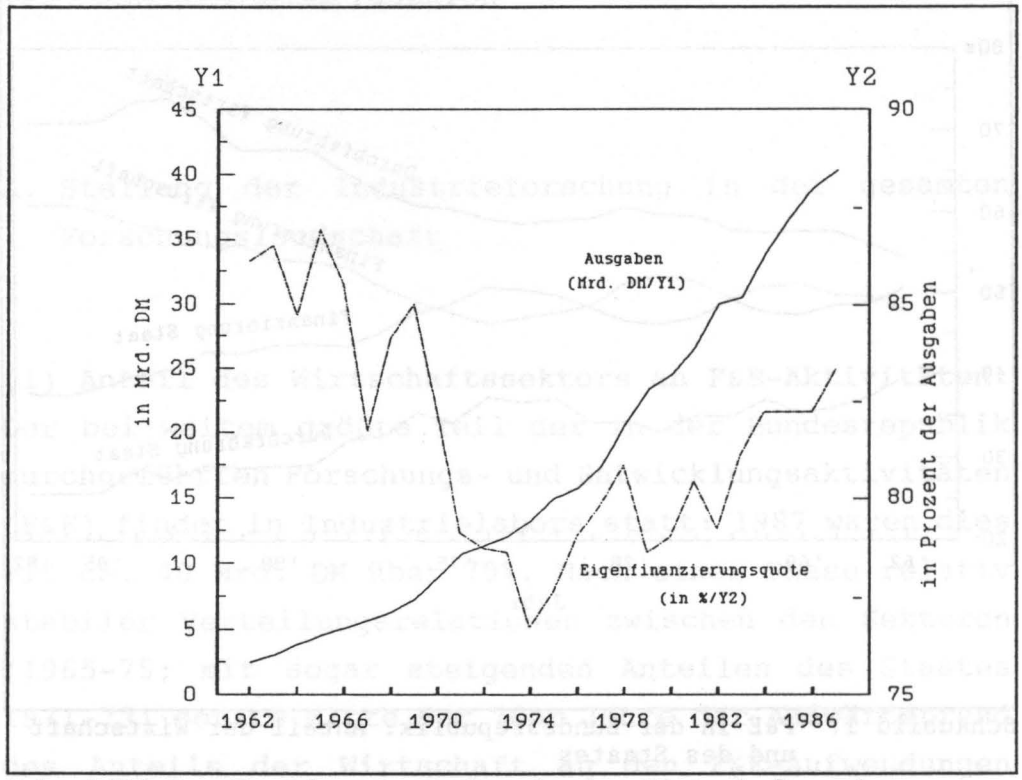


Schaubild 2: Forschungsausgaben in der Wirtschaft und Eigenfinanzierungsquote der Wirtschaft

Staates. Die deutliche Varianz der Eigenfinanzierungsquoten (Schaubild 3) verweist auf die Notwendigkeit branchenspezifischer Analysen der F&E-Aktivitäten im Unternehmenssektor.

B. Branchenstruktur der Industrieforschung

(5) **Die vier dominanten Sektoren.** In der branchenspezifischen Aufteilung der Industrieforschung dominieren vier Sektoren (Tabelle 6 und Schaubild 4): Elektrotechnik (1985: 9,9 Mrd. DM/25%), chemische Industrie (7,8 Mrd. DM/20%), Automobilindustrie (5,8 Mrd. DM/

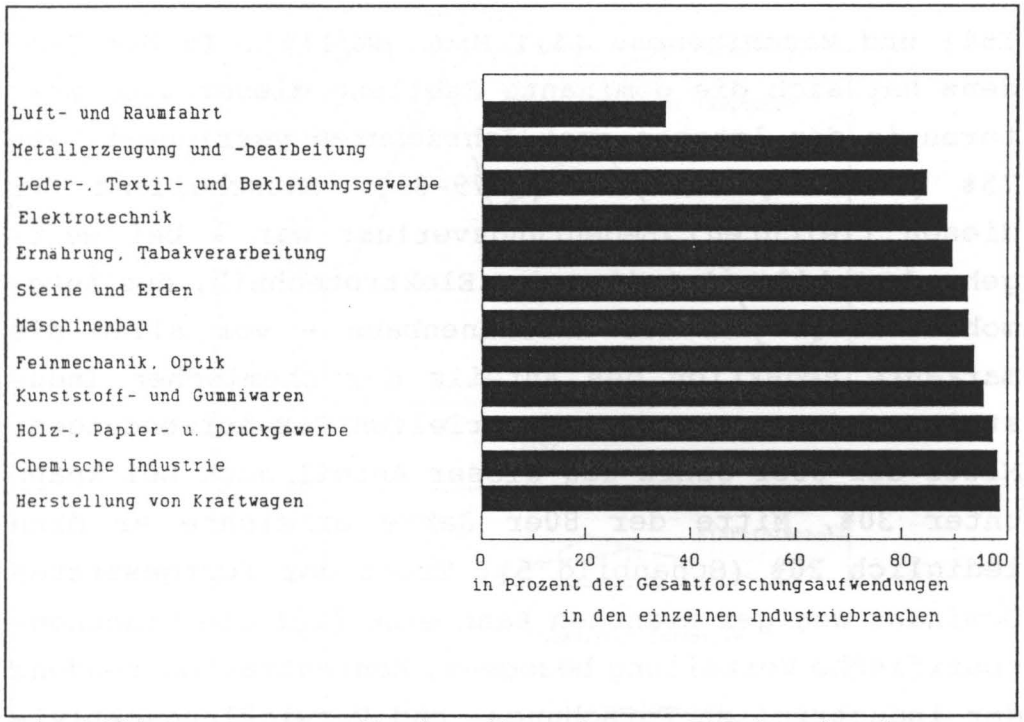


Schaubild 3: Der Anteil eigenfinanzierter F&E in einzelnen Industriebranchen (1985)

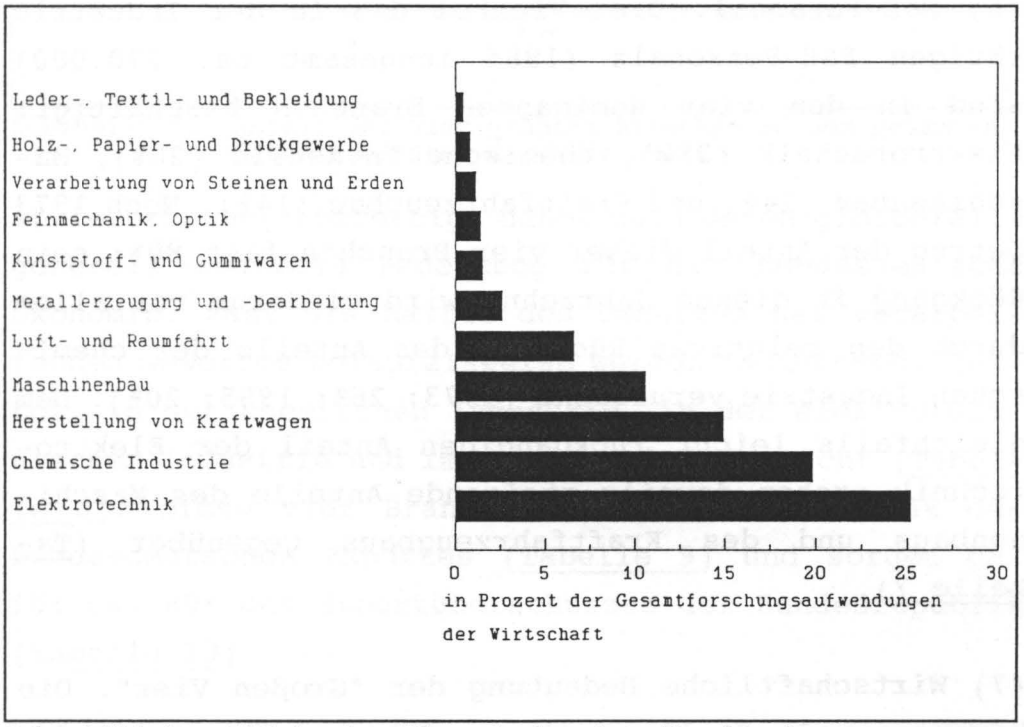


Schaubild 4: F&E in der Wirtschaft: Anteil einzelner ausgewählter Branchen (1985)

15%) und Maschinenbau (4,1 Mrd. DM/11%). In der Tendenz hat sich die dominante Stellung dieser vier Sektoren in den letzten zwei Jahrzehnten verringert: von 75% (1967-77) auf 70% (1979-85). Entscheidend für diesen (leichten) Bedeutungsverlust war - bei weitgehend stabilen Anteilen der Elektrotechnik, des Automobilsektors und des Maschinenbaus - vor allem die markante Reduktion des Anteils der chemischen Industrie an den gesamten industriellen F&E-Aufwendungen: Mitte der 60er Jahre lag dieser Anteil noch bei knapp unter 30%, Mitte der 80er Jahre erreichte er dann lediglich 20% (Schaubild 5). Trotz der fortgesetzten Dominanz weniger Branchen kann eine (auf die branchenspezifische Verteilung bezogene) Konzentrationstendenz der industriellen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten für die 80er Jahre also nicht ermittelt werden.

(6) **F&E-Personal.** Drei Viertel des in der Industrie tätigen F&E-Personals (1985 insgesamt ca. 270.000) sind in den vier dominanten Branchen beschäftigt: Elektrotechnik (28%), chemische Industrie (20%), Maschinenbau (14%) und Kraftfahrzeugbau (14%). Noch 1973 betrug der Anteil dieser vier Branchen fast 80%; sein Rückgang in diesem Jahrzehnt wird wiederum vor allem durch den relativen Rückgang des Anteils der chemischen Industrie verursacht (1973: 26%; 1985: 20%). Dem gleichfalls leicht rückgängigen Anteil der Elektrotechnik stehen jeweils steigende Anteile des Maschinenbaus und des Kraftfahrzeugbaus gegenüber (Tabelle 7).

(7) **Wirtschaftliche Bedeutung der "Großen Vier".** Die herausragende Stellung dieser Sektoren in der Indu-

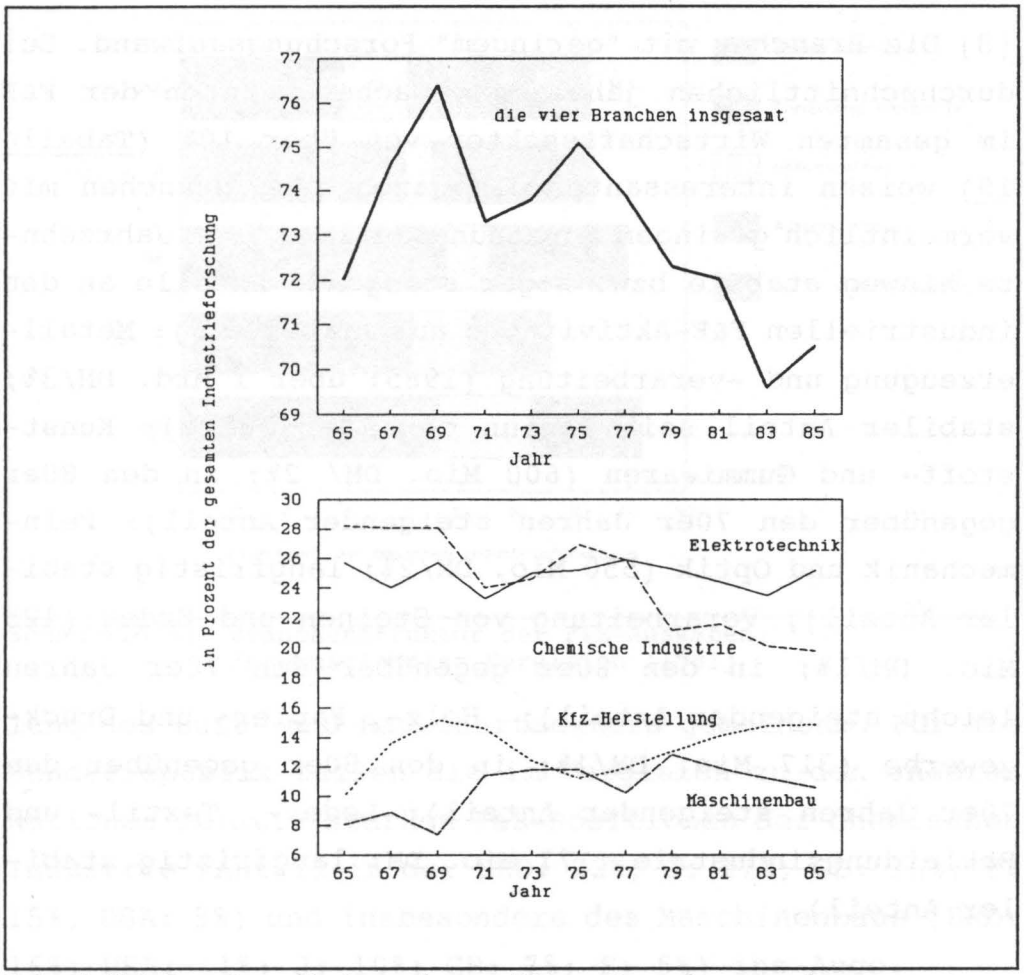


Schaubild 5: Anteil der vier größten Branchen an den gesamten F&E-Aktivitäten der Wirtschaft

strieforschung übersteigt dabei noch deren gleichfalls generell zentrale Bedeutung für die bundesdeutsche Ökonomie. Fast die Hälfte des Umsatzes des verarbeitenden Gewerbes beispielsweise werden im Automobilsektor, in der chemischen Industrie, in der elektrotechnischen Industrie und im Maschinenbau erreicht (Tabelle 8). Diese vier Branchen bestreiten über 55% des bundesdeutschen Exportes (Tabelle 9) und sorgen gar für ca. 80% des Exportüberschusses der Bundesrepublik (Tabelle 10).

(8) **Die Branchen mit "geringem" Forschungsaufwand.** Bei durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten der F&E im gesamten Wirtschaftssektor von über 10% (Tabelle 10) weisen interessanterweise auch jene Branchen mit vermeintlich geringem Forschungsaufwand über Jahrzehnte hinweg stabile bzw. sogar steigende Anteile an den industriellen F&E-Aktivitäten auf (Tabelle 6): Metallerzeugung und -verarbeitung (1985: über 1 Mrd. DM/3%; stabiler Anteil seit Beginn der 70er Jahre); Kunststoff- und Gummiwaren (600 Mio. DM/ 2%; in den 80er gegenüber den 70er Jahren steigender Anteil); Feinmechanik und Optik (550 Mio. DM/2%; langfristig stabiler Anteil); Verarbeitung von Steinen und Erden (425 Mio. DM/1%; in den 80er gegenüber den 70er Jahren leicht steigender Anteil); Holz-, Papier- und Druckgewerbe (317 Mio. DM/1%; in den 80er gegenüber den 70er Jahren steigender Anteil); Leder-, Textil- und Bekleidungsindustrie (177 Mio. DM; langfristig stabiler Anteil).

(9) **Branchenprofile im internationalen Vergleich.** Zwischen den fünf Staaten mit den größten F&E-Ausgaben im Wirtschaftssektor differieren die Branchenprofile der industriellen F&E-Aktivitäten - bei größerer Ähnlichkeit der Branchenstrukturen auf Basis der Anteile am Produktionsvolumen - deutlich (Tabelle 12 und Schaubild 6). Die weitestgehende Übereinstimmung der F&E-Branchenprofile existiert zwischen der Bundesrepublik und Japan; dies gilt insbesondere für die dominante Position der vier größten Sektoren (Elektrotechnik, Chemie, Maschinenbau, Kraftfahrzeuge; Anteil insgesamt in der BRD: 76%; Japan 66%). Den USA, Frankreich und Großbritannien ist die herausragende Stel-

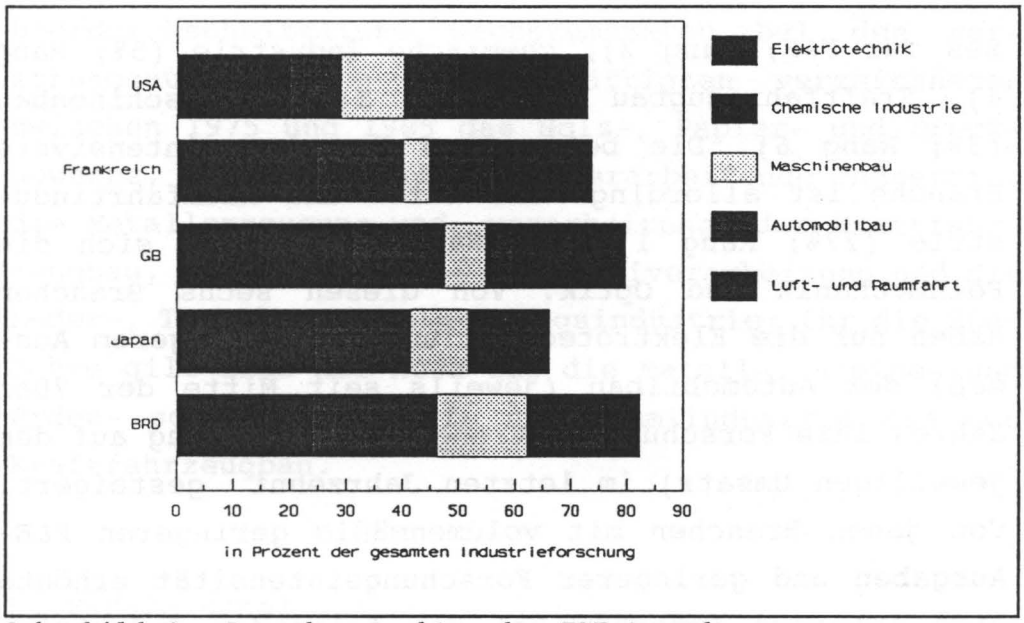


Schaubild 6: Branchenstruktur der F&E-Ausgaben: Internationaler Vergleich (1981)

lung des Luft- und Raumfahrtsektors gemeinsam. Für die Bundesrepublik fallen die im Vergleich zu den anderen Nationen relativ starken F&E-Positionen der chemischen Industrie (Anteil in der BRD: 22%; J: 17%; GB: 16%; F: 15%; USA: 9%) und insbesondere des Maschinenbaus (BRD: 16%; USA: 11%; J: 10%; GB: 7%; F: 5%) ins Auge.

C. Forschungsintensität im Wirtschaftssektor

(10) **F&E-Anteil am Umsatz.** Die Forschungsintensität in der deutschen Wirtschaft hat sich in den letzten Jahren leicht erhöht: 1985 wurden über 3% des Umsatzes für F&E aufgewendet (in den 70er Jahren lag dieser Anteil etwas unter 3%; vgl. zum folgenden Tabelle 13). Die vier Branchen mit den vom Volumen her größten F&E-Ausgaben befinden sich auch unter den forschungsintensivsten Branchen: Elektrotechnik (1985: 8% des Umsat-

zes für F&E; Rang 2), chemische Industrie (5%; Rang 4), Kraftfahrzeugbau (4%; Rang 5) und Maschinenbau (3%; Rang 6). Die bei weitem forschungsintensivste Branche ist allerdings die Luft- und Raumfahrtindustrie (27%; Rang 1); auf Rang 3 befindet sich die Feinmechanik und Optik. Von diesen sechs Branchen haben nur die Elektrotechnik und (in geringerem Ausmaß) der Automobilbau (jeweils seit Mitte der 70er Jahre) ihre Forschungsanstrengungen (in Bezug auf den jeweiligen Umsatz) im letzten Jahrzehnt gesteigert. Von jenen Branchen mit volumenmäßig geringeren F&E-Ausgaben und geringerer Forschungsintensität erhöhte sich letztere immerhin bei den folgenden Industriezweigen: Verarbeitung von Steinen und Erden (1975: 1%; 1985: 2%), Holz-, Papier- und Druckgewerbe (1975: unter 1%, 1985: über 1%); stabil blieb der Anteil der F&E-Aufwendungen am Umsatz in der Kunststoff- und Gummiverarbeitung (etwas unter 3%), in der Leder-, Textil- und Bekleidungsindustrie (1%) und bei der Metallerzeugung und -bearbeitung (1%).

(11) **F&E-Aufwand je Beschäftigten.** Der Forschungsaufwand je Beschäftigten hat sich in der deutschen Wirtschaft - aufgrund steigender F&E-Ausgaben bei gleichzeitig sinkenden Beschäftigungszahlen - zwischen 1975 und 1985 mehr als verdoppelt (Tabelle 14). Mit 47.000 DM je Beschäftigten (1985) nimmt die Luft- und Raumfahrtindustrie eine deutliche Ausnahmestellung ein; jene die Industrieforschung insgesamt dominierenden vier Branchen folgen: chemische Industrie: 14.000 DM, Elektrotechnik: 12.000 DM, Kraftfahrzeugbau: 9.000 DM, Maschinenbau: 6.000 DM; dazwischen schiebt sich noch die feinmechanische und optische Industrie: 7.000 DM.

Überdurchschnittliche Wachstumsraten bei den Forschungsaufwendungen je Beschäftigten verzeichneten zwischen 1975 und 1985 das Holz-, Papier- und Druckgewerbe, die Steine und Erden verarbeitende Industrie, die Metallerzeugung und -verarbeitung, der Kraftfahrzeugbau, die Kunststoff- und Gummiverarbeitung und die Leder-, Textil- und Bekleidungsindustrie; für die 80er Jahre gilt dies nur noch für die Metall-, Steine- und Erden- sowie Kunststoff- und Gummiindustrie und den Kraftfahrzeugbau.

D. F&E-Personal

(12) **F&E-Personal im Wirtschaftssektor.** In den F&E-Abteilungen der Unternehmen und den gemeinsamen Forschungseinrichtungen der Wirtschaft sind ca. 275.000 Personen beschäftigt (1985; Tabelle 15). Dies entspricht einem Anteil von 2,6% an den gesamten Erwerbstätigen im warenproduzierenden Gewerbe; dieser Anteil lag 1975 noch bei 1,6% und 1965 bei 1,0%. In absoluten Zahlen hat sich das F&E-Personal in der Wirtschaft in diesen 20 Jahren nahezu verdoppelt (1965: 140.000), während sich im gleichen Zeitraum die Zahl der Erwerbstätigen im warenproduzierenden Gewerbe um ein Fünftel verringerte.

(13) **Personalaufwendungen.** Personalausgaben (1985: 20 Mrd. DM) machen knapp 60% der gesamten internen F&E-Aufwendungen (1985: 35 Mrd. DM) der Unternehmen aus (Tabelle 16). Dieser Anteil bleibt seit Mitte der 70er Jahre weitgehend stabil. Verdoppelt haben sich in

diesem Zeitraum dagegen die F&E-Ausgaben je Forscher (1985: knapp 390.000 DM) und je im F&E-Bereich Beschäftigen (1983: 130.000 DM).

(14) **Anteil der Forscher.** Forscher (Wissenschaftler, Ingenieure und Führungskräfte der F&E-Verwaltung) machen gut ein Drittel des F&E-Personals in der Wirtschaft aus; ihr Anteil (in absoluten Zahlen waren es 1985: 93.000) ist in den 80er Jahren deutlich gestiegen: von 31% (1979) auf 34% (1985) (Tabelle 15). Während der Anteil des technischen Personal konstant blieb (1979: 76.000/32%; 1985: 86.000/31%) ist jener des sonstigen Personals gesunken (1979: 89.000/37%; 1985: 95.000/35%).

(15) **F&E-Personalausgaben in einzelnen Branchen.** Drei der vier Branchen mit den höchsten F&E-Ausgaben (Ausnahme: Kraftfahrzeugbau) betreiben ihre F&E-Aktivitäten überdurchschnittlich personalintensiv (Durchschnitt 1985: 58%): der Maschinenbau (67% der internen F&E-Aufwendungen betreffen Personalausgaben), Elektrotechnik (60%) und die chemische Industrie (60%) (Tabelle 17). Den geringsten Personalkostenanteil weist mit 45% die Luft- und Raumfahrtforschung auf. Dieser Sektor steht auch mit der Qualifikationsstruktur seines F&E-Personals an der Spitze: Forscher und Techniker machen jeweils um 40% des F&E-Personals aus (Tabelle 18). Den höchsten Anteil an Forschern weist die elektrotechnische Industrie auf (1985: 49%); weit unter dem Durchschnitt (1985: 34%) liegt dieser Anteil im Holz-, Papier- und Druckgewerbe (13%), im Leder-, Textil- und Bekleidungsgwerbe (15%), aber auch in der chemischen und in der Kunstoffwaren- und Gummiindu-

strie (mit jeweils knapp über 20); in diesen Branchen fällt jedoch der Anteil des technischen Personals überdurchschnittlich aus (Durchschnitt 1985: 31%; Chemie: 34%; Gummi- und Kunststoff: 45%).

E. Größenstruktur der F&E betreibenden Unternehmen

(16) **Dominanz der Großunternehmen.** Unternehmen mit mehr als 10.000 Beschäftigten vereinen über die Hälfte (1985: 56%) der F&E-Aktivitäten im Unternehmenssektor auf sich (vgl. zum folgenden Tabelle 19 und 20). Mit einem etwas geringeren Anteil an den in der Industrie Beschäftigten (51%) und einem deutlich geringeren Anteil am Gesamtumsatz (44%) bestreiten sie einen überproportionalen Teil der Industrieforschung; dies gilt in vergleichbarem Ausmaß nur noch für Kleinunternehmen mit unter 100 Beschäftigten (Umsatzanteil: 4%; Beschäftigtenanteil: 5%; F&E-Anteil: 7%).

(17) **Forschungsintensive Kleinunternehmen.** Kleinunternehmen haben ihren Anteil an der Industrieforschung in den 80er Jahren deutlich gesteigert; dies gilt für alle Branchen (vgl. auch Tabelle 21). Bei einigen Indikatoren für Forschungsintensität liegen sie deutlich über dem Industriedurchschnitt (Tabelle 20): für Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten liegt der F&E-Anteil am Umsatz (1985) bei 6% (Durchschnitt: 3%), der Anteil des F&E-Personals an den Beschäftigten liegt bei 10% (Durchschnitt: 5%) und ihre F&E-Aufwendungen je Beschäftigten betragen 9.500 DM (Durchschnitt 6.900 DM). Kleinunternehmen finanzieren einen

großen Anteil ihrer F&E-Aktivitäten selbst: 1985 waren dies um die 95% (Durchschnitt etwa 87%). Unterdurchschnittlich fallen jene Indikatoren aus, die auf die spezifische Ausrichtung der F&E-Aktivitäten verweisen: Kleinunternehmen (in diesem Falle gilt dies ähnlich für Unternehmen bis 500 Beschäftigte) haben relativ geringe F&E-Ausgaben je F&E-Beschäftigten (etwa 90.000 DM gegenüber gesamtdurchschnittlich 130.000 DM) und weisen einen geringen Anteil der Forscher am gesamten F&E-Personal auf (knapp über 20% gegenüber gesamtdurchschnittlich knapp über 30%). Und schließlich weisen Kleinunternehmen einen durchschnittlichen Anteil für externe Forschung auf (ca. 10%).

(18) **Branchenspezifika.** In jenen Branchen, die volumenmäßig die F&E-Aktivitäten der Industrie dominieren, konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten in besonderem Maße bei Großunternehmen (Tabelle 21): jeweils die Unternehmen mit über 2.000 Beschäftigten bestreiten (1985) im Kraftfahrzeugbau 96%, in der Elektrotechnik knapp 83% und in der chemischen Industrie 81% der F&E-Aktivitäten der jeweiligen Branche (Gesamtdurchschnitt: etwas über 70%); die Ausnahme bildet hier der Maschinenbau: dessen F&E-Aktivitäten verteilen sich relativ gleichmäßig über die gesamte Größenstruktur des Industriesektors (Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten: 35% der F&E; 500-2.000: 18%; über 2.000: 48%). Umgekehrt dominieren in den Branchen mit volumenmäßig relativ geringen F&E-Aktivitäten die forschenden Unternehmen mit unter 500 Beschäftigten: sie tätigen 78% der F&E im Holz-, Papier- und Druckgewerbe bzw. 74% im Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe.

F. Grundlagenforschung im Wirtschaftssektor

(19) **Zentrale Bedeutung der angewandten Forschung.** 1985 gingen 96% der in den Unternehmen getätigten F&E-Aufwendungen in angewandte F&E. Der Anteil der Grundlagenforschung an der Industrieforschung liegt weitgehend konstant bei etwas unter fünf Prozent (Tabelle 22).

(20) **Grundlagenforschung in den Branchen.** An der Grundlagenforschung in der Industrie sind im Großen und Ganzen nur drei Branchen beteiligt (Tabelle 22): die chemische Industrie (Anteil 1985: 34%), der Stahl-, Maschinen-und Fahrzeugbau (28%), die Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik (25%); der Anteil der Grundlagenforschung an der internen F&E liegt (1985; Durchschnitt: 4%) in diesen Branchen bei 6% (Chemie), 4% (Elektrotechnik) und 3% (Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau. Relativ zu den gesamten F&E-Aufwendungen weist auch noch die Branche Steine und Erden, Feinkeramik und Glas eine höhere Grundlagenforschungsquote auf (4%). Die Branchen mit relativ geringen F&E-Aufwendungen zeichnen sich auch durch die geringsten Quoten für Grundlagenforschung aus: Eisen- und NE-Metallerzeugung (2%), Kunststoff-, Gummi- und Asbestverarbeitung (2%), Holz-, Papier- und Druckgewerbe (1%) und Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe (0,3%).

G. Unternehmensexterne Forschung

(21) **Auftragsforschung.** Etwa neun Prozent der F&E-Aufwendungen der Unternehmen werden als Aufträge extern vergeben (1985); dieser Anteil hat sich seit Mitte der 70er Jahre ständig erhöht, zwischen 1975 und 1985 hat er sich verdreifacht (Tabelle 23). Im Wirtschaftssektor selbst finden sich gut zwei Drittel der Auftragnehmer, etwas über zehn Prozent der Aufträge gehen ins Ausland und etwa 20% an staatliche Institutionen. Bei letzteren dominieren die Hochschulen (letzte aufgeschlüsselte Angaben für die 70er Jahre: knapp unter zehn Prozent; Schaubild 7).

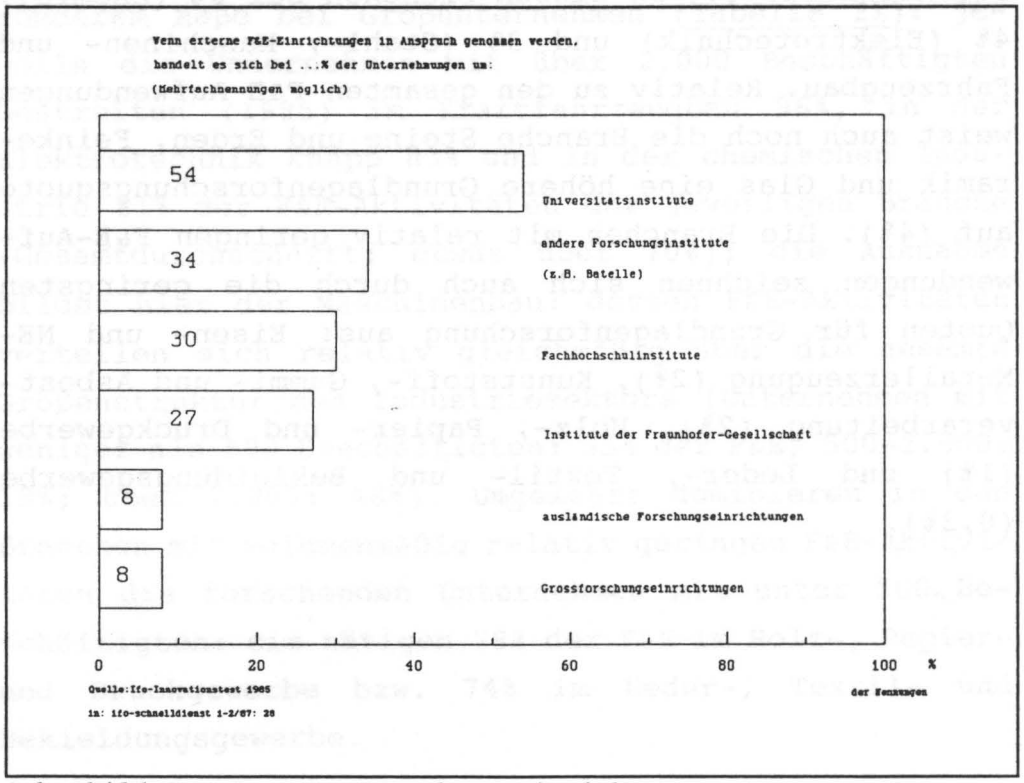


Schaubild 7: Externe Forschungseinrichtungen

(22) **Gemeinschaftsforschung.** Ein verschwindend geringer Teil der F&E-Aktivitäten des Wirtschaftssektors findet in Instituten der Gemeinschaftsforschung (innerhalb der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen sind dies gegenwärtig 94 Institute) statt: 1985 waren dies nur 1,6%: In der Tendenz sinkt die Bedeutung der Gemeinschaftsforschung im letzten Jahrzehnt: ihr Anteil hatte 1973 noch bei fünf Prozent gelegen (Tabelle 24). Hierbei existieren jedoch signifikante Differenzen zwischen einzelnen Branchen (Tabelle 25). Bei jenen Branchen mit volumenmäßig geringen F&E-Aufwendungen spielt die Gemeinschaftsforschung eine vergleichsweise bedeutende Rolle; dies gilt insbesondere für die Leder-, Textil- und Bekleidungsindustrie (Anteil der Gemeinschaftsforschung 1985: 34%), aber auch für die Metallerzeugung und -bearbeitung (11%), das Holz-, Papier und Druckgewerbe (7%), die Verarbeitung von Steinen und Erden (6%) und die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (4%); nur bei den drei erstgenannten Branchen steigt die Bedeutung der Gemeinschaftsforschung. Keine Bedeutung hat die Gemeinschaftsforschung in der Elektrotechnik, der Feinmechanik und Optik, der chemischen Industrie, im Automobilbau und in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Eine gewisse Zwischenstellung nimmt der Maschinenbau ein: hier beträgt der Anteil 1,6%, allerdings mit deutlich sinkender Tendenz.

H. Volkswirtschaftliche Entwicklung und F&E-Aktivitäten im Wirtschaftssektor

(23) **Konjunkturentwicklung und F&E.** In den letzten knapp 20 Jahren folgten die industriellen Forschungsausgaben der wirtschaftlichen Entwicklung mit einem time-lag von etwa zwei Jahren (Schaubild 8).

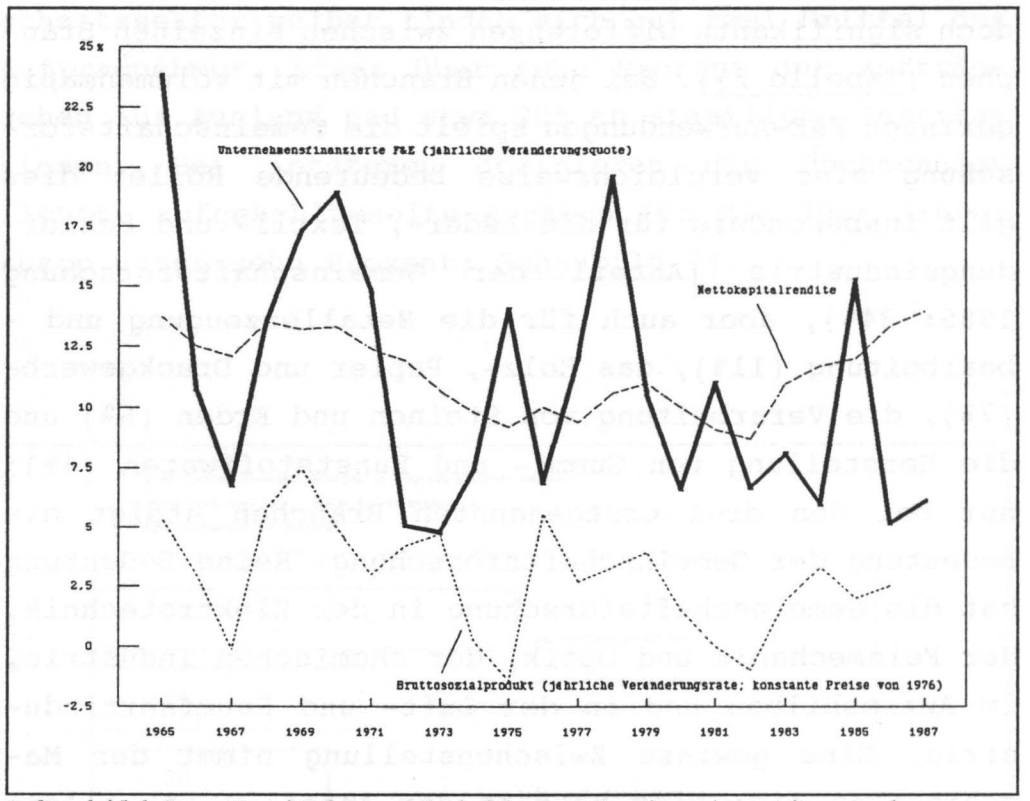


Schaubild 8: Konjunkturentwicklung, Gewinnsituation und F&E-Aufwendungen der Wirtschaft

(24) **Unternehmensgewinne und F&E.** Es besteht kein erkennbarer Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Gewinne (hier: Nettokapitalrendite) und den F&E-Aufwendungen der Unternehmen (Schaubild 8); gegenläufige Entwicklungen zwischen den einzelnen Branchen und (damit zusammenhängende) gegenläufige Beziehungen

zwischen Gewinnsituation und Forschungsanstrengungen in kurz- (sinkende Gewinne führen zu "Sparmaßnahmen" im F&E-Bereich) oder langfristiger Perspektive (technologische Schübe zwingen zu verstärkten Forschungsaktivitäten) dürften für diesen Befund verantwortlich sein.

I. Regionalstruktur

(25) **Verteilung auf Bundesländer.** In drei Bundesländern betreibt der Wirtschaftssektor über zwei Drittel seiner Forschungsaktivitäten in der Bundesrepublik (1985; Tabelle 26): in Bayern (24%), in Baden-Württemberg (22%) und in Nordrhein-Westfalen (22%). Dabei liegen die Anteile Bayerns und Baden-Württembergs deutlich über, jener Nordrhein-Westfalens dagegen deutlich unter den jeweiligen Länderanteilen an der Bruttowertschöpfung der Industrie.

(26) **Branchenspezifika.** Bezogen auf einzelne Branchen differenziert sich das Bild der Anteile an der Industrieforschung der drei größten Bundesländer etwas (Tabelle 27). Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen weisen die drei größten Anteile am industriellen Forschungspersonal aus in den Branchen (jeweils für 1985): Elektroindustrie (zusammen 80%; Bayern und Baden-Württemberg alleine über 70%), Maschinenbau (75%), Holz-, Papier- und Druckindustrie (80%; NRW 40%) und Leder-, Textil- und Bekleidungsindustrie (75%). Dagegen verschiebt sich dieses Bild in der chemischen Industrie; hier liegen Nordrhein-Westfalen

(30%), Hessen (24%) und Rheinland-Pfalz (19%) vorn. In der Metallindustrie sind fast 60% des industriellen Forschungspersonals in Nordrhein-Westfalen beschäftigt; hier folgen Hessen (14%) und Baden-Württemberg (10%). In der Kunststoff- und Gummiwarenindustrie vereinen Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Niedersachsen jeweils um 20% des F&E-Personals auf sich; in der Steine und Erden verarbeitenden Industrie gilt dies für die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Bayern und Rheinland-Pfalz.

III. DER ÖFFENTLICHE SEKTOR

A. Stellung des öffentlichen Sektors in der gesamten Forschungslandschaft

(27) **Sinkende "Staatsquote".** Der Anteil des öffentlichen Sektors an den F&E-Aktivitäten in der Bundesrepublik hat sich seit Mitte der 70er Jahre kontinuierlich verringert. Nur noch 25% der F&E werden gegenwärtig in Forschungseinrichtungen von Bund, Ländern und Gemeinden (3%), Hochschulen (13%) oder vorwiegend öffentlich finanzierten Einrichtungen (wie Großforschungseinrichtungen (GFEs), Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) und Max-Planck-Gesellschaft (MPG); 10%) durchgeführt (gegenüber ca. 35% um 1975) (Schaubild 1, Tabelle 1 und 28). Der staatliche Anteil an der Forschungsfinanzierung sank von knapp unter 50% (1975) auf unter 40% (Schaubild 1 und Tabelle 3).

B. F&E im öffentlichen Sektor

(28) **F&E-Haushaltsanteil.** Etwas über 3 Prozent der Mittel aus öffentlichen Haushalten werden für F&E verausgabt. Bereits in den 60er Jahren war diese Quote von knapp über zwei Prozent auf ihr heutiges Niveau gestiegen, lag nur zu Beginn der 70er Jahre kurzfristig darüber (1971: knapp unter 4%) und stabilisierte sich seit 1975 - folgte also in den letzten 10 Jahren

den Bewegungen des öffentlichen Gesamthaushaltes (Tabelle 29).

(29) **F&E-Ausführung.** Knapp die Hälfte der im öffentlichen Sektor durchgeführten F&E findet in Hochschulen statt (1987: 49%); Großforschungseinrichtungen, die FhG, die MPG und andere vorwiegend öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen tätigen unter 40% und bundes-, länder- und gemeindeeigene Forschungseinrichtungen etwas über 10% (1987: 13%) der staatlichen F&E-Aktivitäten (Tabelle 29). Bei einem weitgehend stabilen Anteil der Forschungseinrichtungen von Bund, Ländern und Gemeinden veränderten sich die Anteile von Hochschulen und GFEs, MPG und FhG (vermutlich jeweils zu Lasten der anderen Gruppe): der "Hauptgewinner" der Verschiebung in der Verteilungsrelation seit Beginn der 80er Jahre ist dabei die Gruppe von GFEs, MPG und FhG (Schaubild 9).

(30) **F&E-Finanzierung.** Der Bund und die Länder teilen sich die öffentliche F&E-Finanzierung im Verhältnis 65:35. Der Bund vergrößerte dabei seinen Anteil ständig: noch 1975 betrug das Verhältnis etwa 60:40 und 1970 50:50 (Tabelle 30). Unterschiede ergeben sich auch beim F&E-Anteil an den Haushalten von Bund und Ländern (Tabelle 31): Während dieser Anteil beim Bund knapp unter fünf Prozent liegt (mit leicht steigender Tendenz), liegt er bei den Ländern knapp unter drei Prozent (mit gegenüber den frühen 70er Jahren deutlich sinkender Tendenz). In den Haushalten machen sich die vielfältigen Aktivitäten der Länder im Bereich der F&E-Politik also noch nicht bemerkbar - auch nicht im Vergleich mit dem Bund: Bei im Verhältnis zum Bund

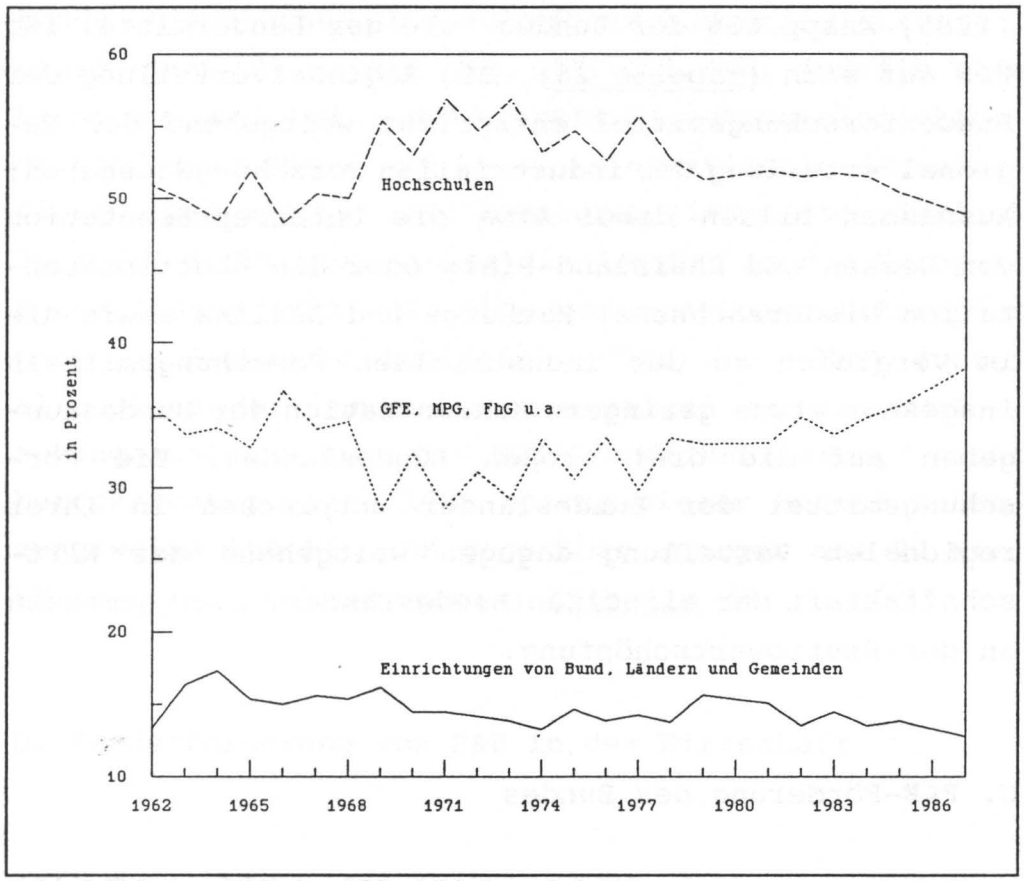


Schaubild 9: F&E im öffentlichen Sektor

steigenden Gesamtausgaben (in den 60er und 70er Jahren gaben die Länder ca. 15% weniger als der Bund aus, in den 80er Jahren waren dies nur noch ca. 5%) finanzieren die Länder (wiederum im Vergleich zum Bund) in deutlich geringerem Maße F&E-Aktivitäten (in den 70er Jahren finanzierten die Länder noch F&E mit einem Volumen, das 80-90% jenes des Bundes erreichte, in den 80er Jahren sind dies gerade noch 55-60%).

(31) **Regionalverteilung.** Wie schon in der Regionalverteilung der Industrieforschung dominieren auch bei den öffentlichen F&E-Ausgaben drei Bundesländer: Bayern, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg vereinen

(1985) knapp 60% der Bundes- wie der Ländermittel für F&E auf sich (Tabelle 26). Die Regionalverteilung der Bundesforschungsmittel entspricht weitgehend der Regionalverteilung der industriellen Forschungsausgaben; Ausnahmen bilden dabei etwa die Unterrepräsentation von Hessen und Rheinland-Pfalz oder die Überrepräsentation Niedersachsens, Hamburgs und Berlins sowie die im Vergleich zu den industriellen Forschungsmitteln insgesamt etwas geringere Konzentration der Bundesausgaben auf die drei großen Bundesländer. Die Forschungsmittel der Bundesländer entprechen in ihrer regionalen Verteilung dagegen weitgehend der Wirtschaftskraft der einzelnen Bundesländer, hier gemessen an der Bruttowertschöpfung.

C. F&E-Förderung des Bundes

(32) **Ressorts.** Über 90% der F&E-Förderung des Bundes (1986 betrug diese insgesamt knapp 13 Mrd. DM) werden von vier Ministerien durchgeführt: Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT; 55%), Bundesministerium der Verteidigung (BMVg; 20%), Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi; 9%) und Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBW; 8%). Diese Verteilungsrelation zwischen den Ressorts ist in diesem Jahrzehnt weitgehend stabil geblieben (Tabelle 32).

(33) **Empfänger.** Der größte Empfänger von F&E-Fördermitteln des Bundes ist der Wirtschaftssektor; er erhält, mit leicht sinkender Tendenz in den 80er Jahren, über 40% (1988 waren dies 5,5 Mrd. DM). Knapp 20% der

Bundesmittel gehen an die Großforschungseinrichtungen, etwas über 10% an die DFG, MPG und FhG, jeweils etwa 8% an bundes-, bzw. landeseigene Forschungseinrichtungen und zwischen 7 und 8% an internationale Organisationen (Tabelle 33). Bei letzteren (insgesamt jährlich über 1 Mrd. DM) dominieren die Abgaben an die European Space Agency (ESA; ca. 65%) und den Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN; ca. 20%) (wobei allerdings der bundesdeutsche Anteil an den EG-Forschungsausgaben über die EG-"Grundfinanzierung" nicht berücksichtigt ist; 1986 betrug dieser Anteil schätzungsweise 250 Mio. DM gegenüber weniger als 20 Mio. DM an direkten Zuwendungen) (Tabelle 34).

D. Bundesförderung von F&E in der Wirtschaft

(34) **Entwicklung der Ausgaben.** Mit insgesamt 6,4 Mrd. DM unterstützt (1985) der Bund direkt die F&E-Aktivitäten in der Wirtschaft (in dieser Angabe sind Steuermindereinnahmen auch von Ländern und Gemeinden eingeschlossen; einen Überblick über die alternativen offiziellen Angaben zur staatlichen finanziellen Förderung der Industrieforschung gibt Schaubild 10; die verschiedenen Angaben stehen dabei durchaus in einem systematischen Zusammenhang; so umfaßt z.B. die "Förderung durch den Bund" im Vergleich zur Kategorie "zivile Förderung" zusätzlich die Mittel des BMVg, nicht dagegen die Steuermindereinnahmen von Ländern und Gemeinden; diese systematischen Zusammenhänge versucht Schaubild 10 darzustellen). Mit seiner F&E-Förderung finanziert der Staat etwa 15% der F&E-Ak-

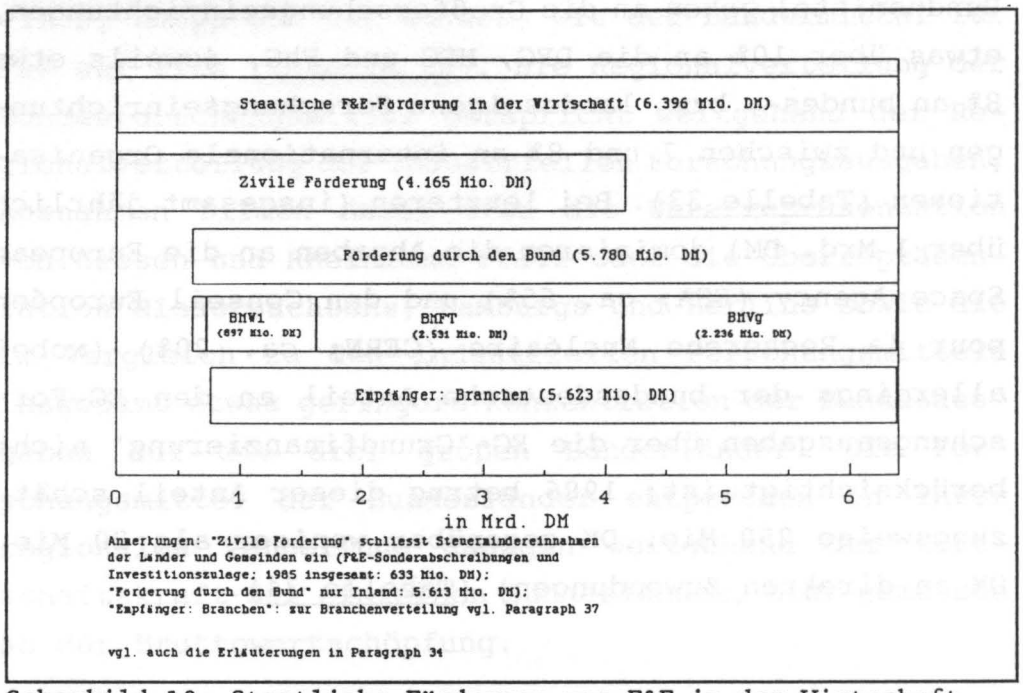


Schaubild 10: Staatliche Förderung von F&E in der Wirtschaft (1985): Übersicht über die verschiedenen Angaben

tivitäten des Wirtschaftssektors (Tabelle 5); dieser Anteil ist seit Mitte der 70er Jahre (von damals 20%) kontinuierlich gefallen. In langfristiger Perspektive (seit 1965) hat sich die staatliche Förderung der Forschungsaktivitäten im Wirtschaftssektor, was die grundsätzliche Richtung angeht, weitgehend parallel zu den eigenen Forschungsausgaben der Wirtschaft entwickelt (Tabelle 35 und Schaubild 11).

(35) **Ressortverteilung.** Die Fördermittel des Bundes werden im wesentlichen (zu ca. 98%) von nur drei Ministerien vergeben: BMFT, BMVg und BMWi. Während der Anteil des BMWi bei 15% konstant bleibt, hat sich das Verhältnis zwischen BMFT und BMVg in den 80er Jahren deutlich verändert: noch 1984 war die Verteilung 50:30, 1986 lag sie bereits bei 40:40, und die Soll-Zahlen für 1987 wie auch Haushaltsplanung für 1988

sehen vor, daß die F&E-Förderung des BMVg erstmals jene des BMFT übersteigt (BMVg knapp unter 45% gegenüber BMFT unter 40%) (Tabelle 36).

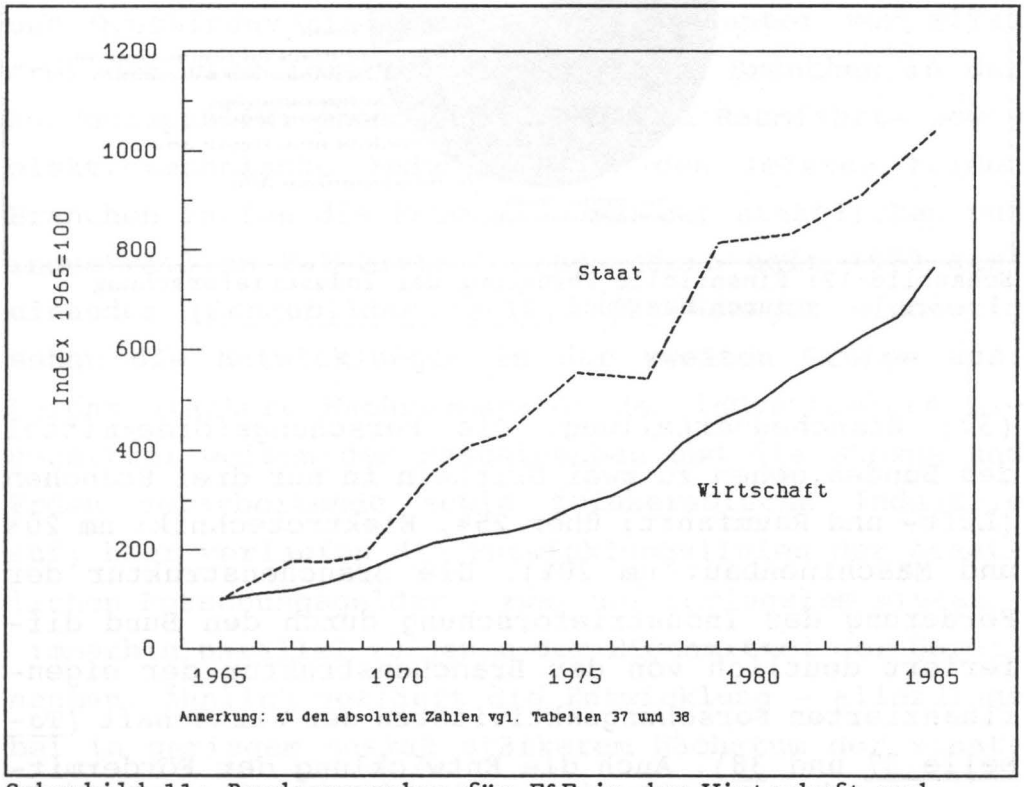


Schaubild 11: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

(36) **Instrumente.** Etwa 70% der Fördermittel des Bundes, die in die Industrieforschung fließen, werden als direkte Projektmittel vergeben (1985; jeweils zur Hälfte vom BMFT und BMVg; Schaubild 12). Von Bedeutung sind vor allem noch die steuerlichen Vergünstigungen (zusammen 10%) und die F&E-Personalkostenzuschüsse (zusammen 6%). Eine branchen- bzw. technologiespezifische Selektionsmöglichkeit bietet sich dem Bund bei knapp 80% der vergebenen Mittel.

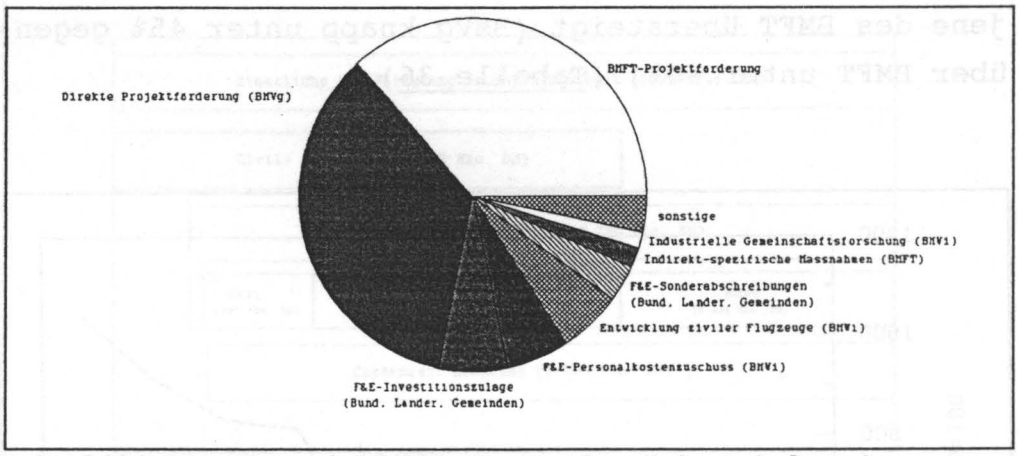


Schaubild 12: Finanzielle Förderung der Industrieforschung durch den Bund

(37) **Branchenverteilung.** Die Forschungsfördermittel des Bundes gehen zu zwei Dritteln in nur drei Branchen (Luft- und Raumfahrt: über 25%, Elektrotechnik: um 20% und Maschinenbau: um 20%). Die Branchenstruktur der Förderung der Industrieforschung durch den Bund differiert deutlich von der Branchenstruktur der eigenfinanzierten Forschungsaktivitäten der Wirtschaft (Tabelle 37 und 38). Auch die Entwicklung der Fördermittel des Bundes für einzelne Branchen folgt - abgesehen von einer generellen Wachstumstendenz über das Jahrzehnt 1975-1985 hinweg - keineswegs durchgängig der Entwicklung der eigenfinanzierten Forschungsausgaben der Unternehmen in den einzelnen Branchen (Schaubilder 13-22). Auffallend ist zunächst, daß einem weitgehend linearen Wachstum der industriellen Forschungsausgaben stark schwankende staatliche F&E-Ausgaben in den einzelnen Branchen gegenüberstehen. In einem Vergleich der Entwicklungen von staatlicher Forschungsförderung und eigenfinanzierten F&E-Mitteln der Unternehmen lassen sich die Branchen drei Gruppen zuordnen (zu beachten sind hierbei die sehr unterschiedlichen Ausgangsniveaus; im Vergleich zu den industriellen Eigen-

aufwendungen liegen die Ausgangsniveaus der staatlichen Fördermittel durchweg deutlich tiefer). (1) Die Wachstumsraten der industriellen Forschungsgelder übertreffen zwischen 1975 und 1985 jene der staatlichen Mittel in vier Branchen; neben der Holz-, Papier- und Druckindustrie befinden sich darunter vor allem drei der vier forschungsintensivsten Branchen in der Bundesrepublik: chemische, Luft- und Raumfahrt- sowie elektrotechnische Industrie; in den letzten beiden Branchen laufen die Entwicklungen der staatlichen und industriellen F&E-Mittel insbesondere seit 1979 auseinander (Schaubilder 13-16). (2) Weniger eindeutig sehen die Entwicklungen in der zweiten Gruppe aus: Leicht stärkere Wachstumsraten der industriellen Eigenmittel weisen der Maschinenbau und die Steine und Erden verarbeitende sowie feinkeramische Industrie auf; hier verlaufen die Entwicklungslinien der staatlichen Forschungsgelder - zwar auf geringerem Niveau - immerhin parallel zu jenen der Eigenmittel der Unternehmen. Ähnlich verläuft die Entwicklung - allerdings bei in geringem Ausmaß stärkerem Wachstum der staatlichen Mittel - in der feinmechanischen und optischen Industrie (Schaubilder 17-19). (3) Und nur in drei Branchen übertreffen die Wachstumsraten der staatlichen Forschungsmittel deutlich jene der eigenfinanzierten Forschungsgelder der Industrie: in der Kunststoff- und Gummiindustrie, in der Leder-, Textil- und Bekleidungsindustrie und in der Metallerzeugung und -verarbeitung; in letzterer reduzierte sich das Wachstum der staatlichen Mittel jedoch deutlich seit 1982 (Schaubilder 20-22). Diese Dreiteilung ergibt sich auch, wenn man die Branchen nach dem Niveau der staatlichen Forschungsmittel von 1985 im Vergleich zu 1975

gruppiert. (1) In der ersten Gruppe liegt diese Zahl zwischen 100 und 200 (Ausnahme: Holz-, Papier- und Druckindustrie 560); in drei jener vier Branchen, die die Industrieforschung in der Bundesrepublik dominieren, übertraf das Niveau staatlicher Forschungsgelder (in nominalen Größen) 1985 also nur gering das Niveau des Jahres 1975; für die chemische Industrie lag der Index 1985 bei 90. (2) In der zweiten Gruppe bewegt sich der Wachstumsindex 1985 zwischen 250 und 400; im Maschinenbau, als der vierten der bedeutendsten Branchen in der bundesdeutschen Industrieforschung, lag der Index bei 249. (3) In der dritten Gruppe erreichte der Index die Werte 500 und 1.200 (Ausnahme: metallverarbeitende Industrie 260).

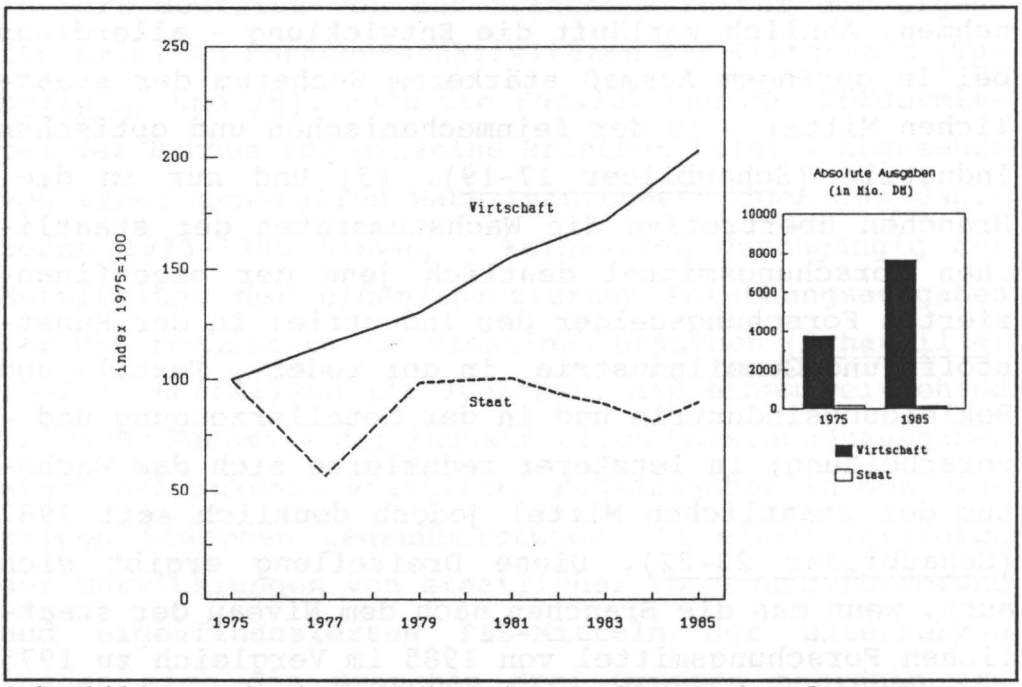


Schaubild 13: Chemische Industrie: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

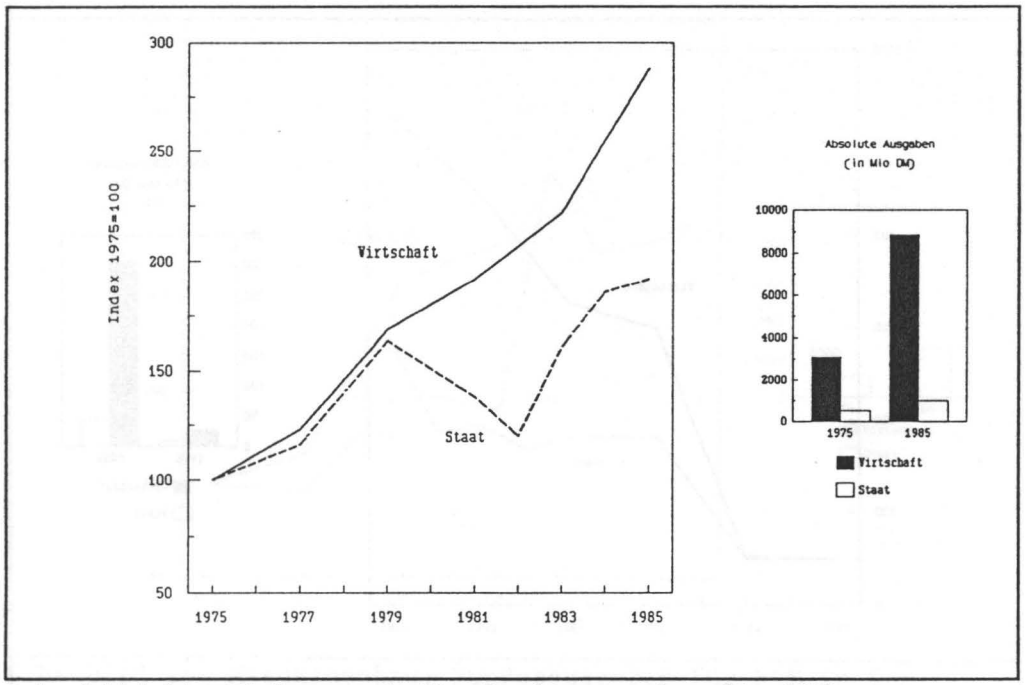


Schaubild 14: Elektrotechnik: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

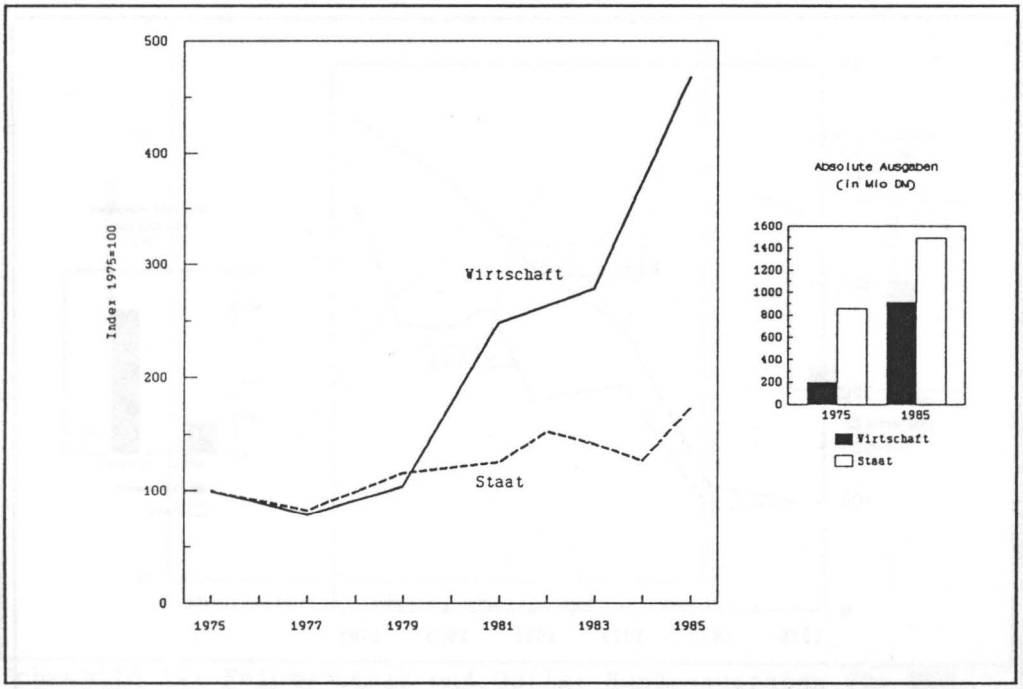


Schaubild 15: Luft- und Raumfahrt: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen in der Wirtschaft

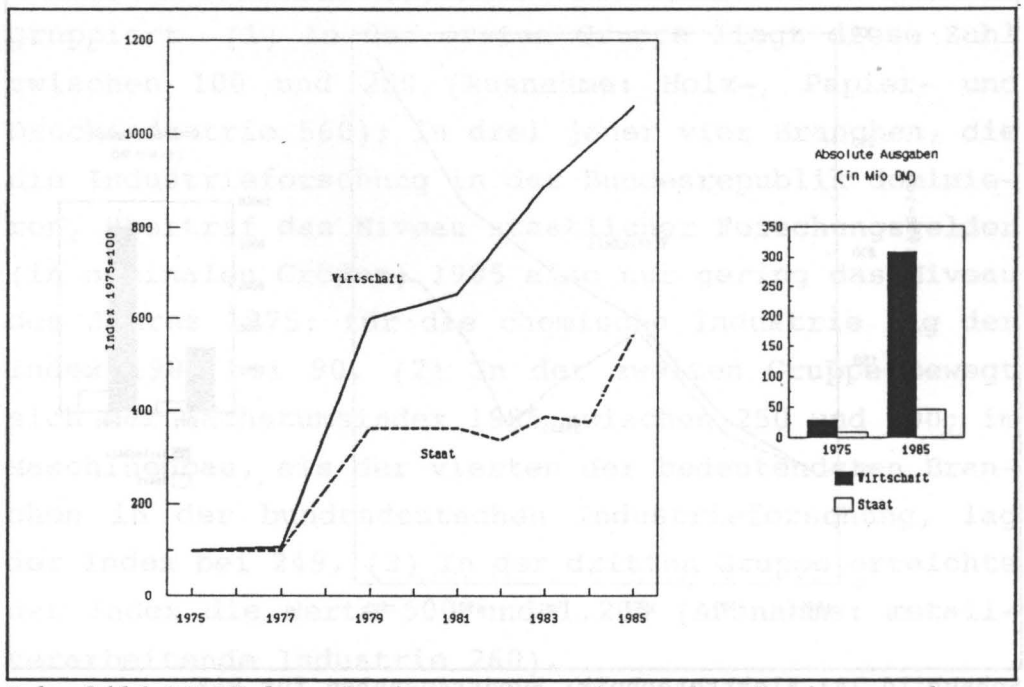


Schaubild 16: Holz-, Papier- und Druckgewerbe: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

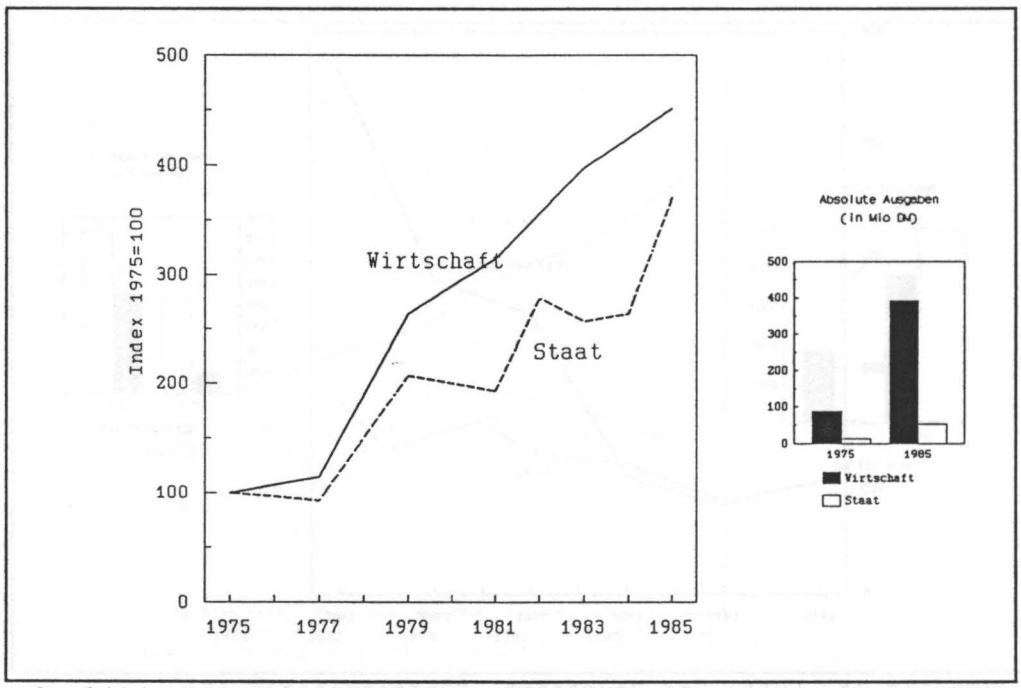


Schaubild 17: Steine, Erden, Feinkeramik: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

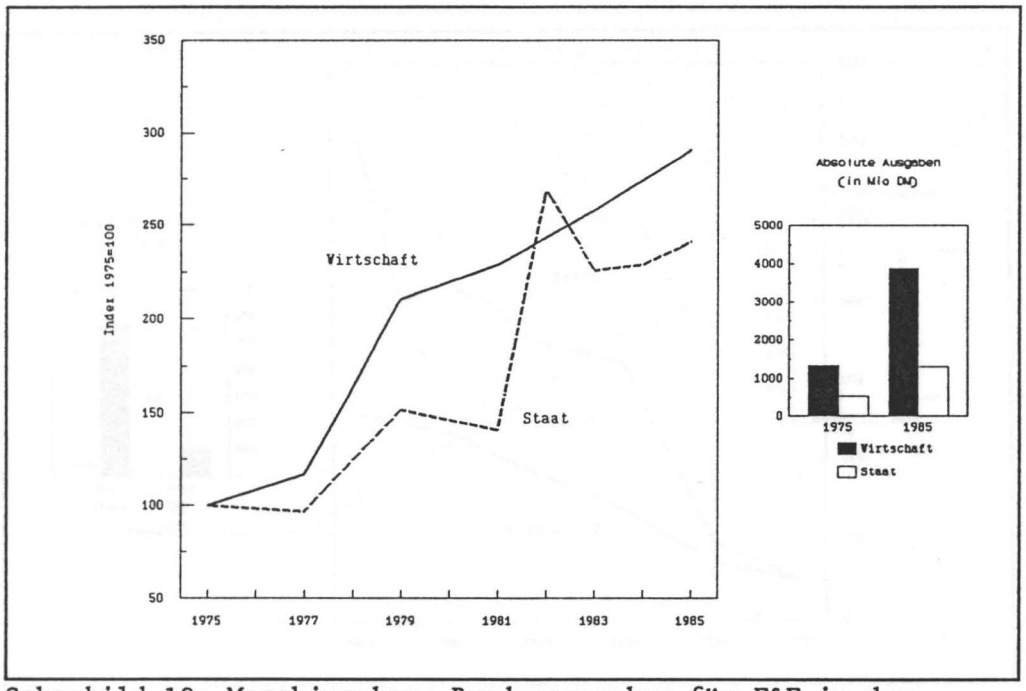


Schaubild 18: Maschinenbau: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

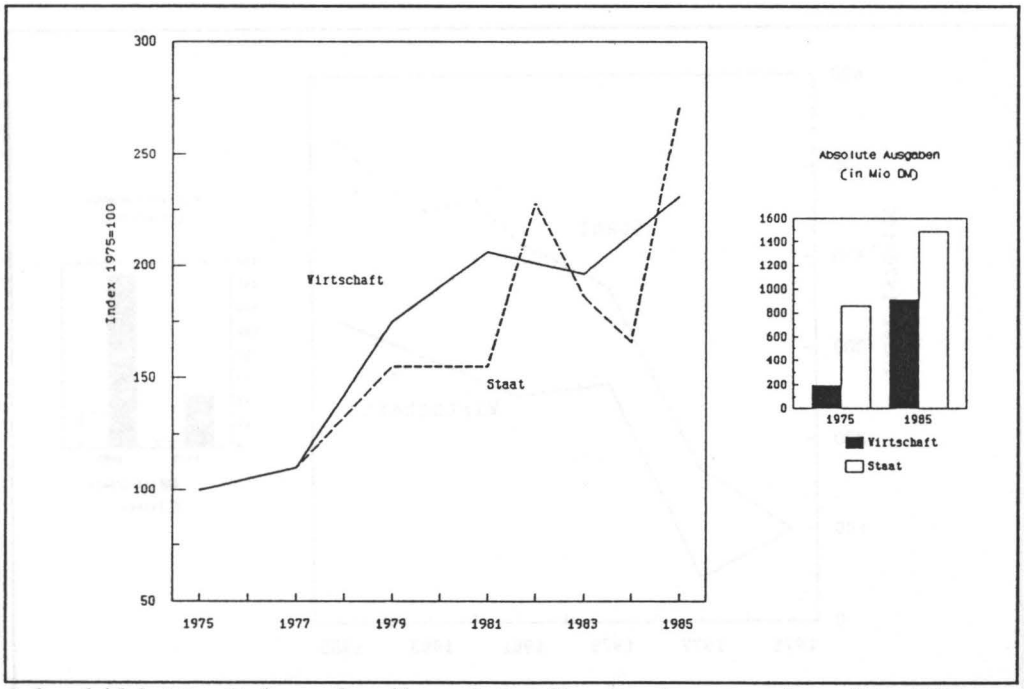


Schaubild 19: Feinmechanik und Optik: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

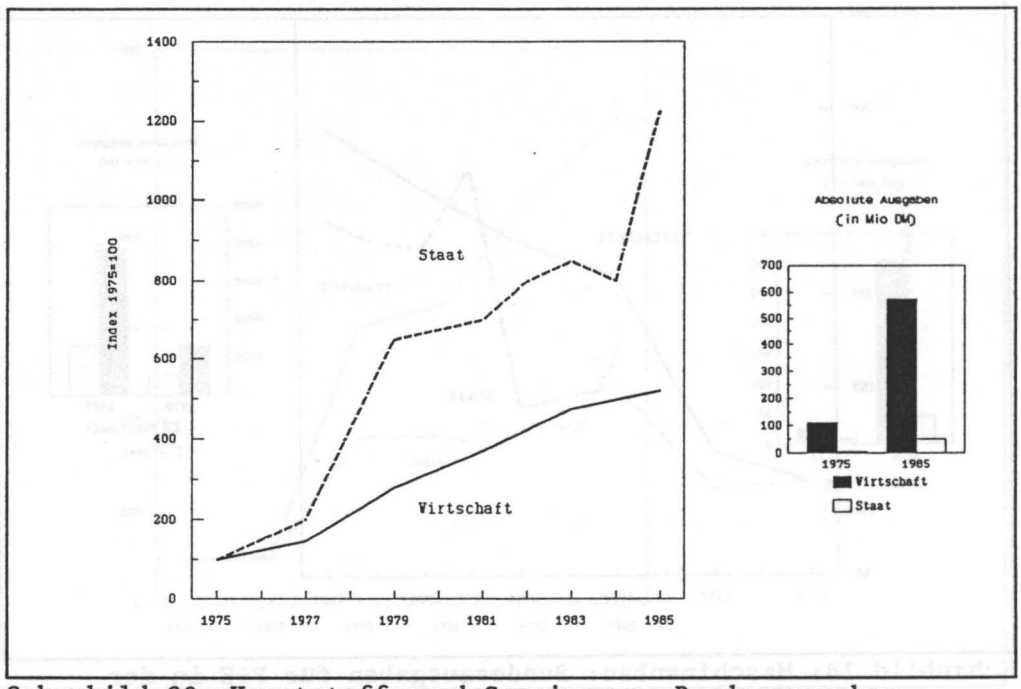


Schaubild 20: Kunststoff- und Gummiwaren: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

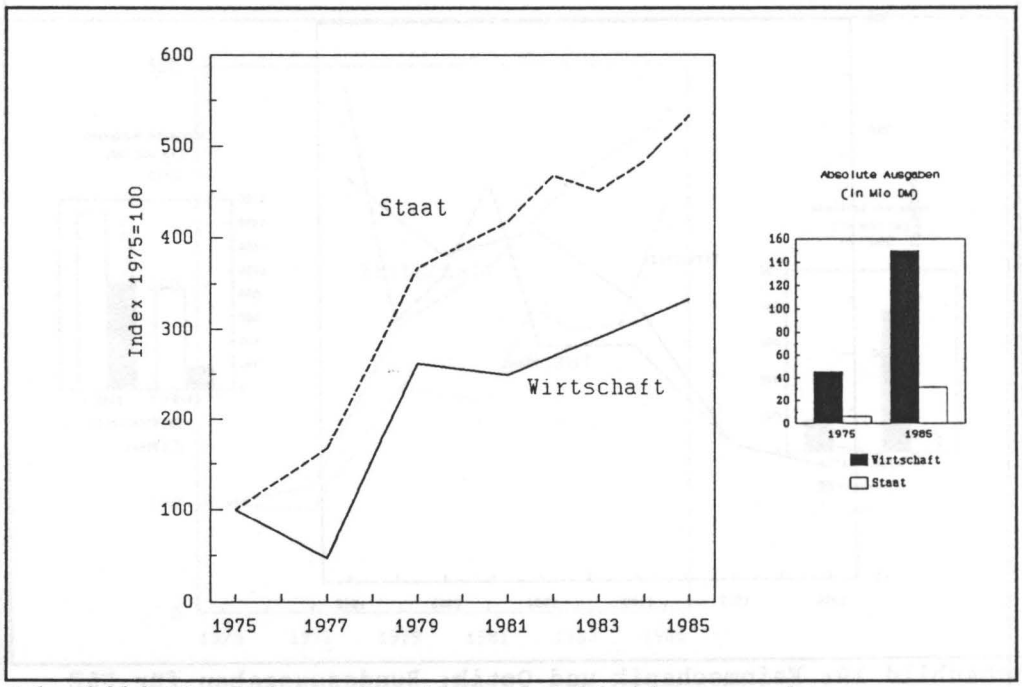


Schaubild 21: Leder-, Textil- und Bekleidungsgwerbe: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft

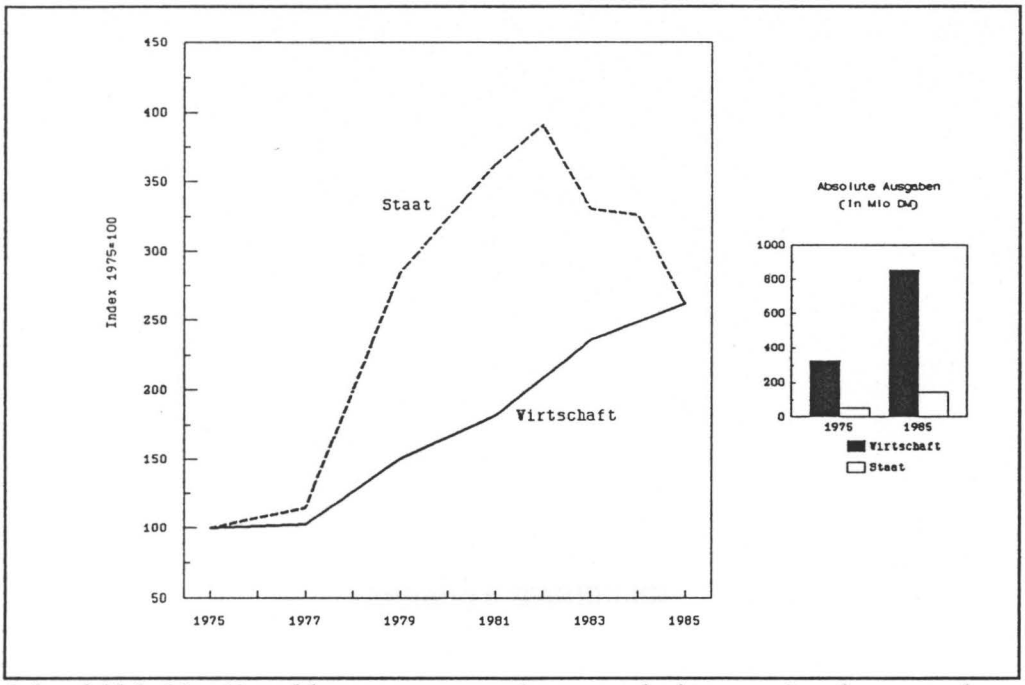
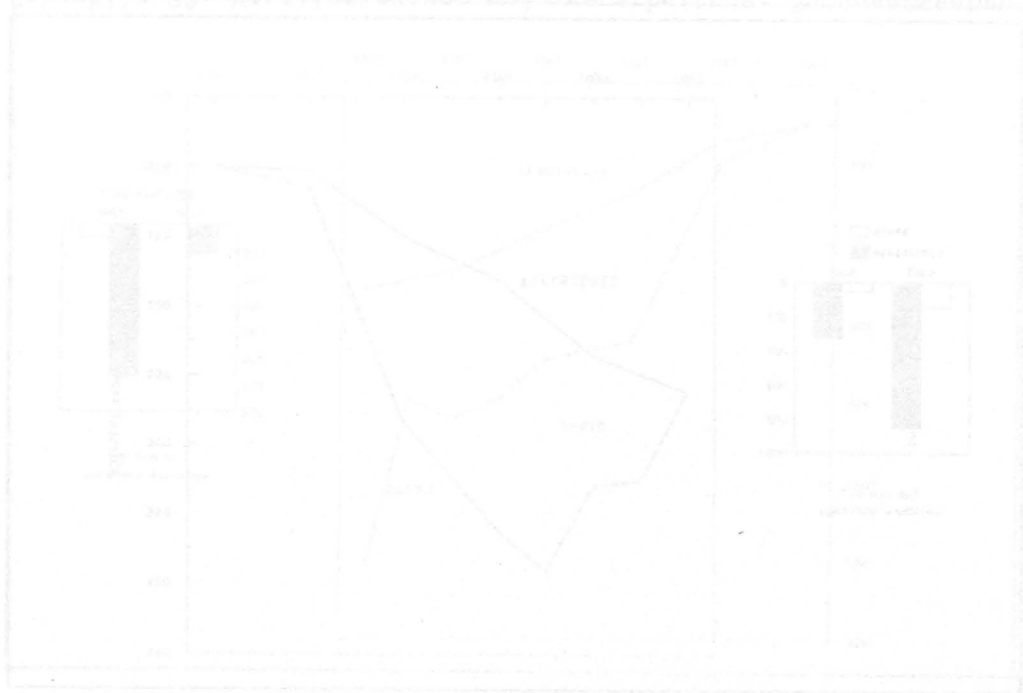


Schaubild 22: Metallerzeugung und -verarbeitung: Bundesausgaben für F&E in der Wirtschaft und Eigenaufwendungen der Wirtschaft



Anhang: TABELLEN

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: F&E in der Bundesrepublik: Ausführende Sektoren 60

Tabelle 2: F&E-Personal in der Bundesrepublik 60

Tabelle 3: F&E in der Bundesrepublik: Finanzierende Sektoren 61

Tabelle 4: Finanzierungsanteil der Industrie an F&E-Aktivitäten: Internationaler Vergleich (1985) 61

Tabelle 5: F&E in der Wirtschaft: Finanzierungsquellen 62

Tabelle 6: F&E in der Wirtschaft: Branchenstruktur (in Mio. DM/in %) 63

Tabelle 7: Branchenverteilung des F&E-Personals in der Industrie 64

Tabelle 8: Anteil einzelner Branchen am Umsatz des verarbeitenden Gewerbes (monatlicher Durchschnitt; in Mio. DM/%) 64

Tabelle 9: Branchenstruktur der bundesdeutschen Exporte (in Mio. DM/%) 65

Tabelle 10: Anteil einzelner Industriebranchen am Exportüberschuß (in Mio. DM/%) 65

Tabelle 11: F&E in der Wirtschaft 66

Tabelle 12: Branchenstruktur im verarbeitenden Gewerbe und F&E-Ausgaben: Internationaler Vergleich (in %) 67

Tabelle 13: Umsatzanteil der F&E-Aufwendungen der Unternehmen (in %) 67

Tabelle 14: F&E-Aufwendungen der Unternehmen je Beschäftigten (in DM) 68

Tabelle 15: F&E-Personal in der Wirtschaft 68

Tabelle 16: Personalaufwendungen für F&E in den Unternehmen (in Tsd. DM) 69

Tabelle 17: Interne F&E-Aufwendungen: Anteil der Personalaufwendungen in den einzelnen Branchen (1985) 69

Tabelle 18: F&E-Beschäftigte: Anteil der Forscher in den einzelnen Branchen (1985) 70

Tabelle 19: F&E-Aufwendungen der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen (in %) 70

Tabelle 20: F&E-Aufwendungen der Unternehmen: Spezifika nach Beschäftigtengrößenklassen (1985) 71

Tabelle 21: F&E-Aufwendungen der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen in einzelnen Branchen (in %) 72

Tabelle 22: Grundlagenforschung in den Unternehmen 73

Tabelle 23: Externe F&E-Aufwendungen der Unternehmen 74

Tabelle 24: F&E in der Wirtschaft: Unternehmensforschung und Gemeinschaftsforschung (in %) 74

Tabelle 25: F&E in der Wirtschaft: Unternehmensforschung und Gemeinschaftsforschung in einzelnen Branchen 75

Tabelle 26: F&E in der Bundesrepublik: Regionale Verteilung (1985) 76

Tabelle 27: Regionalverteilung des F&E-Personals der Wirtschaft nach Branchen (1985) 76

Tabelle 28: F&E in der Bundesrepublik: Anteil des öffentlichen Sektors 77

Tabelle 29: F&E im öffentlichen Sektor 78

Tabelle 30: Staatliche F&E-Ausgaben: Bund-Länder-Verteilung 79

Tabelle 31: F&E-Ausgaben von Bund und Ländern (in Mio. DM) 80

Tabelle 32: F&E-Förderung des Bundes: Ressorts 81

Tabelle 33: F&E-Förderung des Bundes: Empfänger 82

Tabelle 34: Ausgaben des Bundes an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen 83

Tabelle 35: F&E-Fördermittel des Bundes an die Wirtschaft (in Mio. DM) 84

Tabelle 36: Ressortverteilung der Bundesfördermittel an die Wirtschaft (Inland) 85

Tabelle 37: F&E-Förderung des Bundes an die Wirtschaft: Branchenstruktur 86

Tabelle 38: Eigenfinanzierte F&E der Wirtschaft: Branchenstruktur 87

Tabelle 1: F&E in der Bundesrepublik: Ausführende Sektoren

Jahr	insgesamt	Wirtschaft	in %	Staat	in %
1962	4.490	2.450	54,6	1.788	39,8
1963	5.380	3.030	56,3	2.007	37,3
1964	6.570	3.800	57,8	2.370	36,1
1965	7.910	4.570	57,8	2.796	35,3
1966	8.840	5.100	57,7	3.270	37,0
1967	9.740	5.650	58,0	3.400	34,9
1968	10.550	6.300	59,7	3.700	35,1
1969	12.250	7.320	59,8	4.064	33,2
1970	14.800	9.000	60,8	5.090	34,4
1971	18.000	10.700	59,4	6.150	34,2
1972	19.250	11.400	59,2	7.170	37,2
1973	20.460	12.020	58,7	7.500	36,7
1974	22.290	13.240	59,4	8.320	37,3
1975	24.645	14.930	60,6	8.398	34,1
1976	25.740	15.690	61,0	9.130	35,5
1977	27.735	17.360	62,6	9.069	32,7
1978	31.620	20.530	64,9	10.140	32,1
1979	34.477	23.341	67,7	10.042	29,1
1980	36.641				
1981	39.345	26.610	67,6	11.328	28,8
1982	42.135	30.039	71,3	12.263	29,1
1983	43.942	32.462	73,9	12.089	27,5
1984	46.040	33.891	73,6	13.281	28,8
1985	51.598	36.640	71,0	13.280	25,7
1986	53.516				
1987	56.860	40.280	70,8	14.548	25,6

Quelle: BMFT 1986: 252f.; BMFT 1988: 351ff.
Anmerkung: Staat = bundes-, landes- und gemeindeeigene Einrichtungen, Hochschulen (nur F&E-Anteil) und vorwiegend vom Staat finanzierte andere Forschungseinrichtungen (GFEs, MPG, FhG)

Tabelle 2: F&E-Personal in der Bundesrepublik

Jahr	insgesamt	Wirtschaft	in %
1975	303.114	186.252	61,4
1977	319.347	197.800	61,9
1979	346.791	237.962	68,6
1981	359.419	242.544	67,5
1983	368.995	249.478	67,6
1985	398.328	275.080	69,1

Quelle: BMFT 1986: 298; BMFT 1988: 399

Tabelle 3: F&E in der Bundesrepublik: Finanzierende Sektoren

Jahr	insgesamt	Wirtschaft	in %	Staat	in %
1962	4.490	2.150	47,9	2.278	50,7
1963	5.380	2.670	49,6	2.627	48,8
1964	6.570	3.279	49,9	3.192	48,6
1965	7.910	4.060	51,3	3.746	47,4
1966	8.840	4.500	50,9	4.220	47,7
1967	9.740	4.807	49,4	4.796	49,2
1968	10.550	5.454	51,7	4.960	47,0
1969	12.250	6.399	52,2	5.674	46,3
1970	14.800	7.610	51,4	6.900	46,6
1971	18.000	8.736	48,5	8.700	48,3
1972	19.250	9.180	47,7	9.600	49,9
1973	20.460	9.624	47,0	10.350	50,6
1974	22.290	10.340	46,4	11.350	50,9
1975	24.645	11.792	47,8	12.035	48,8
1976	25.740	12.600	49,0	12.300	47,8
1977	27.735	14.109	50,9	12.600	45,4
1978	31.620	16.870	53,4	13.770	43,5
1979	34.477	18.663	54,1	15.109	43,8
1980	36.641	19.895	54,3	16.026	43,7
1981	39.345	22.082	56,1	16.745	42,6
1982	42.135	23.560	55,9	18.025	42,8
1983	43.942	25.459	57,9	17.844	40,6
1984	46.040	26.990	58,6	18.380	39,9
1985	51.598	31.093	60,3	19.790	38,4
1986	53.516	32.700	61,1	20.076	37,5
1987	56.860	34.700	61,0	21.410	37,7

Quelle: BMFT 1988: 351

Tabelle 4: Finanzierungsanteil der Industrie an F&E-Aktivitäten: Internationaler Vergleich (1985)

Switzerland	77,4
Japan	68,9
Sweden	63,3
Germany	60,9
Norway	51,0
Netherlands	50,2
Denmark	48,9
Austria	48,6
United States	48,4
United Kingdom	46,1
Italy	44,6
Canada	41,7
France	41,4
Australia	32,1

Quelle: OECD 1987

Tabelle 5: F&E in der Wirtschaft: Finanzierungsquellen

Jahr	Ausgaben	finanziert durch	
		Wirtschaft	Staat
		(in %)	
1962	2.450	86,1	13,9
1963	3.030	86,5	13,2
1964	3.800	84,7	14,2
1965	4.570	86,9	12,3
1966	5.100	85,5	13,5
1967	5.650	81,7	17,5
1968	6.300	84,1	15,1
1969	7.320	85,0	14,2
1970	9.000	82,2	16,3
1971	10.700	79,1	18,2
1972	11.400	78,7	19,4
1973	12.020	78,6	19,5
1974	13.240	76,7	20,9
1975	14.930	77,6	19,2
1976	15.690	79,0	17,8
1977	17.360	79,8	16,6
1978	20.530	80,8	16,3
1979	23.341	78,6	19,0
1980			
1981	26.610	80,4	18,2
1982	30.039	79,2	19,3
1983	30.462	81,1	17,3
1984	33.891	82,2	15,9
1985	36.640	82,2	16,3
1986			
1987	40.280	83,3	15,3

Quelle: BMFT 1986: 252; BMFT 1988: 352f.

Tabelle 6: F&E in der Wirtschaft: Branchenstruktur (in Mio. DM/in %)

Branche	1965		1967		1969		1971		1973		1975		1977		1979		1981		1983		1985	
Elektrotechnik	1.138,4	25,7	1.272,8	24,0	1.897,8	25,7	2.439,7	23,3	2.942,8	25,0	3.670,5	25,2	4.461,8	25,9	6.020,7	25,3	6.787,3	24,4	7.763,5	23,5	9.985,8	25,2
Chemische Industrie	1.251,1	28,2	1.490,3	28,1	2.078,9	28,1	2.510,0	24,0	2.895,8	24,6	3.818,0	26,9	4.460,9	25,9	5.060,8	21,2	6.007,7	21,6	6.640,0	20,1	7.823,7	19,8
Kraftwagen	444,7	10,0	721,6	13,6	1.124,5	15,2	1.524,4	14,6	1.459,8	12,4	1.621,7	11,2	2.053,9	11,9	3.100,2	13,0	3.919,6	14,1	4.883,2	14,8	5.892,7	14,9
Maschinenbau	358,7	8,1	471,9	8,9	546,0	7,4	1.192,2	11,4	1.392,8	11,8	1.710,4	11,8	1.765,7	10,2	3.060,0	12,8	3.307,3	11,9	3.706,5	11,2	4.199,1	10,6
Luft- und Raumfahrt					575,2	7,8	1.302,5	12,4	1.175,5	10,0	1.306,0	9,0	1.279,6	7,4	1.471,5	6,2	1.763,0	6,3	1.698,8	5,1	2.605,2	6,6
Metallerzeugung	406,1	9,2	434,3	8,2	340,7	4,6	303,7	2,9	319,9	2,7	371,8	2,6	393,2	2,3	603,7	2,5	782,4	2,8	983,6	3,0	1.035,9	2,6
Kunstoff und Gummi	61,3	1,4	55,8	1,1	82,4	1,1	101,7	1,0	151,3	1,3	120,3	0,8	172,4	1,0	324,1	1,4	421,1	1,5	535,9	1,6	600,9	1,5
Feinmechanik, Optik	67,7	1,5	87,8	1,7	102,3	1,4	168,2	1,6	232,1	2,0	284,8	2,0	280,6	1,6	427,6	1,8	501,9	1,8	483,3	1,5	551,9	1,4
Steine und Erden	35,5	0,8	42,5	0,8	57,8	0,8	64,3	0,6	80,7	0,7	96,8	0,7	109,2	0,6	248,3	1,0	290,2	1,0	366,3	1,1	425,0	1,1
Holz und Papier	15,8	0,3	19,1	0,4	24,7	0,3	25,0	0,2	28,2	0,2	38,6	0,3	37,5	0,2	181,8	0,8	196,9	0,7	265,9	0,8	317,0	0,8
Leder und Textil	83,9	1,9	33,8	0,6	38,5	0,5	58,6	0,6	57,8	0,5	58,6	0,4	38,3	0,2	138,7	0,6	131,8	0,5	154,2	0,5	177,4	0,4
Insgesamt	4.224,8	100,0	5.294,9	100,0	7.393,3	100,0	10.467,1	100,0	11.763,9	100,0	14.539,6	100,0	17.227,2	100,0	23.825,9	100,0	27.843,4	100,0	33.070,0	100,0	39.552,9	100,0

Quelle: BMFT 1988: 374; BMFT 1975: 90; SV 1986: 50; SV 1985: 67, 97; SV 1980: 46; SV 1978: 44f.; Echterhoff-Severitt 1971: II; Echterhoff-Severitt 1969 (Folge 3): 19; Echterhoff-Severitt 1969 (Folge 1): V.

Tabelle 7: Branchenverteilung des F&E-Personals in der Industrie

Branche	1973		1985	
Elektrotechnik	52.669	29,3	75.077	27,7
Chemische Industrie	47.447	26,4	53.797	19,8
Maschinenbau	22.627	12,6	38.392	14,1
Kraftfahrzeugbau	19.507	10,9	36.956	13,6
Anteil der größten vier Sektoren		79,1		75,2
Luft- und Raumfahrt	11.494	6,4	11.717	4,3
Metallerzeugung und -verarbeitung	4.829	2,7	6.861	2,5
Feinmechanik und Optik	4.566	2,5	4.793	1,8
Kunststoff- und Gummiwaren	2.736	1,5	5.620	2,1
Verarbeitung von Steinen und Erden	1.131	0,6	3.343	1,2
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	413	0,2	3.479	1,3
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	715	0,4	1.500	0,6
insgesamt	179.787	100,0	271.480	100,0

Quelle: SV 1977: 85; SV 1988a: 58

Tabelle 8: Anteil einzelner Branchen am Umsatz des verarbeitenden Gewerbes (monatlicher Durchschnitt; in Mio. DM/%)

Branchen	1984		1985		1986	
Herstellung von Kraftwagen	13.544,7	11,9	15.375,6	12,6	16.200,6	13,5
Chemische Industrie	14.143,3	12,4	14.845,1	12,2	14.043,9	11,7
Elektrotechnik	11.197,6	9,8	12.642,4	10,4	13.173,8	11,0
Maschinenbau	11.626,0	10,2	13.096,4	10,8	13.150,5	11,0
Anteil der größten vier Sektoren		44,3		46,0		47,3
Metallerzeugung und -bearbeitung	6.191,3	5,4	6.531,0	5,4	5.694,6	4,8
Textil- und Bekleidungsindustrie	4.693,7	4,1	4.903,1	4,0	4.950,5	4,1
Verarbeitung von Steinen und Erden	2.544,0	2,2	2.397,0	2,0	2.497,9	2,1
Insgesamt	114.145,2	100,0	121.733,7	100,0	119.599,7	100,0

Quelle: Wirtschaft und Statistik 1/1988: 16*

Tabelle 9: Branchenstruktur der bundesdeutschen Exporte (in Mio. DM/%)

Branche	1985		1986	
Straßenfahrzeuge	91.911	17,1	94.890	18,0
Maschinenbauerzeugnisse	78.945	14,7	82.376	15,7
Chemische Erzeugnisse	74.667	13,9	70.125	13,3
Elektrotechnische Erzeugnisse	54.265	10,1	56.943	10,8
Anteil der größten vier Branchen		55,8		57,8
Ernährungsgewerbe	23.626	4,4	22.560	4,3
Eisen und Stahl	24.998	4,7	20.241	3,8
Textilien	18.311	3,4	18.356	3,5
Eisen-, Blech- und Metallwaren	14.644	2,7	14.667	2,8
Büromaschinen, Datenverarbeitung	13.247	2,5	13.439	2,6
Kunststofferzeugnisse	10.670	2,0	11.447	2,2
NE-Metalle	12.064	2,2	11.122	2,1
Feinmechanische & optische Erzeugnisse		2,0	10.734	2,0
Bekleidung	7.341	1,4	7.677	1,5
Luft- und Raumfahrt	11.310	2,1	7.340	1,4
insgesamt	537.164	100,0	526.363	100,0

Quelle: Hellbrück-Schu 1987: 245

Tabelle 10: Anteil einzelner Industriebranchen am Exportüberschuß (in Mio. DM/%)

Branche	1985		1986	
Straßenfahrzeuge	67.282	30,4	65.514	30,0
Maschinenbau	56.883	25,7	58.774	26,9
Chemische Erzeugnisse	30.894	13,9	29.966	13,7
Elektrotechnische Erzeugnisse	19.669	8,9	21.326	9,8
Anteil dieser vier Branchen		78,9		80,4
insgesamt	221.685	100,0	218.234	100,0

Quelle: Hellbrück-Schu 1987: 247

Tabelle 11: F&E in der Wirtschaft

	Mio. DM	jährliches Wachstum (in %)
1962	2.450	
1963	3.030	23,7
1964	3.800	25,4
1965	4.570	20,3
1966	5.100	11,6
1967	5.650	10,8
1968	6.300	11,5
1969	7.320	16,2
1970	9.000	23,0
1971	10.700	18,9
1972	11.400	6,5
1973	12.020	5,4
1974	13.240	10,1
1975	14.930	12,8
1976	15.690	5,1
1977	17.360	10,6
1978	20.530	18,3
1979	23.341	13,7
1980	24.976	7,0
1981	26.610	6,5
1982	30.039	12,9
1983	30.462	1,4
1984	33.891	11,3
1985	36.640	8,1
1986	38.460	5,0
1987	40.280	4,7
Durchschnitt 1962-1987		12,5

Quelle: BMFT 1986: 252; BMFT 1988: 352; 1980 und 1986 geschätzt

Tabelle 12: Branchenstruktur im verarbeitenden Gewerbe und F&E-Ausgaben: Internationaler Vergleich (in %)

Branche	BRD		USA		Japan		Frankreich		GB	
	Produktion	F&E	Produktion	F&E	Produktion	F&E	Produktion	F&E	Produktion	F&E
Elektrotechnik	9,9	23,9	7,9	19,9	11,7	24,5	6,3	24,7	7,7	31,1
Chemische Industrie	12,1	22,3	9,1	9,0	8,0	17,0	10,3	15,4	10,3	16,3
Maschinenbau	10,3	16,0	6,8	11,3	8,1	10,2	kA	4,6	10,5	7,4
Herstellung von Kraftwagen	11,1	13,8	7,8	9,6	10,4	14,4	kA	11,4	5,6	4,7
Luft- und Raumfahrt	0,7	6,2	3,6	23,1	0,5	0,0	kA	17,5	2,8	20,1
Metallerzeugung	6,2	4,5	4,9	2,9	9,7	8,3	6,7	3,3	5,8	2,4
Kunstoff- und Gummiwaren	3,4	1,5	2,9	1,3	3,7	2,7	3,1	3,5	2,9	0,3
Leder-, Textil- und Bekleidung	4,9	0,5	5,9	0,2	5,4	1,8	6,4	0,6	5,4	0,4
insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: OECD 1987; OECD 1986: 81ff.

Anmerkungen: Produktion 1983 (Japan und GB 1982); F&E: 1981

Tabelle 13: Umsatzanteil der F&E-Aufwendungen der Unternehmen (in %)

Branche	1967	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1985
Luft- und Raumfahrt	25,3	34,4	44,0	37,2	30,3	23,8	20,0	27,0
Elektrotechnik	6,8	5,8	6,7	7,3	7,2	7,3	7,6	7,8
Feinmechanik und Optik	5,0	5,0	4,5	5,0	4,7	5,3	4,8	5,3
Chemische Industrie	5,2	4,4	4,8	4,5	4,4	4,6	4,4	4,8
Herstellung von Kraftwagen	4,5	3,1	2,9	2,5	3,1	3,5	3,7	3,7
Maschinenbau	3,2	3,1	3,1	2,7	2,9	3,1	3,3	3,3
Kunststoff und Gummiverarbeitung	1,6	3,2	2,1	2,4	2,1	2,6	2,8	2,5
Verarbeitung von Steinen und Erden	0,9	0,9	1,3	1,1	1,6	1,6	1,9	2,2
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	0,5	0,5	0,7	0,5	1,1	1,1	1,2	1,4
Leder-, Textil- und Bekleidung	0,9	0,8	1,0	0,5	1,0	0,9	1,1	1,1
Metallerzeugung und -bearbeitung	1,0	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2	1,0
insgesamt	2,8	2,6	2,8	2,7	2,7	2,8	3,0	3,2

Quelle: Echterhoff-Severitt 1969 (Folge 5): 22; SV 1977: 51; SV 1978: 47; SV 1980: 47; SV 1985: 69, 99; SV 1986: 58; BMFT 1988: 377

Tabelle 14: F&E-Aufwendungen der Unternehmen je Beschäftigten (in DM)

Branche	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1985	Wachstum 75-85(%)	79-85(%)
Luft- und Raumfahrt	24.820	33.190	31.620	29.940	32.210	31.550	46.890	41	57
Chemische Industrie	4.900	6.520	8.410	8.670	10.400	11.670	14.160	117	63
Elektrotechnik	3.490	5.300	7.080	7.140	8.700	10.430	11.870	124	66
Herstellung von Kraftwagen	3.050	3.500	3.800	4.900	6.350	7.800	8.800	151	80
Feinmechanik und Optik	2.840	3.380	4.110	4.260	5.360	5.830	7.180	112	69
Maschinenbau	2.150	2.740	3.040	3.440	4.140	4.960	5.700	108	66
Kunststoff und Gummiverarbeitung	2.010	1.680	2.240	2.170	3.240	3.930	4.090	143	88
Verarbeitung von Steinen und Erden	620	1.030	1.180	1.760	2.010	2.750	3.380	228	92
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	460	700	630	1.550	1.770	2.120	2.650	279	71
Metallerzeugung und -bearbeitung	590	750	880	1.190	1.640	2.180	2.370	216	99
Leder-, Textil- und Bekleidung	520	710	370	1.060	1.030	1.440	1.720	142	62
insgesamt	2.210	2.990	3.660	3.950	4.770	5.780	6.870	130	74

Quelle: SV 1977: 51; SV 1978: 47; SV 1980: 47; SV 1985: 69, 99; SV 1986: 58; BMFT 1988: 377

Tabelle 15: F&E-Personal in der Wirtschaft

	Erwerbstätige (1)	F&E-Personal (2)	in % von (1)	Forscher	in % von (2)
1964	12.989.000	133.449	1,03	17.678	13,2
1965	13.158.000	141.845	1,08	18.394	13,0
1967	12.249.000	144.972	1,18	40.770	28,1
1969	12.727.000	174.791	1,37	49.858	28,5
1971	12.937.000	199.245	1,54	27.327	13,7
1973	12.723.000	188.556	1,48	59.038	31,3
1975	11.610.000	186.252	1,60	61.591	33,1
1977	11.362.000	197.800	1,74	66.226	33,5
1979	11.506.000	237.961	2,07	73.520	30,9
1981	11.328.000	242.543	2,14	77.015	31,8
1983	10.541.000	249.476	2,37	81.865	32,8
1985	10.440.000	275.080	2,63	93.545	34,0

Quelle: Sachverständigenrat 1986: 217; SV 1986: 68, 71;SV 1985: 85, 87, 119, 121; SV 1980: 58f.; SV 1978: 73, 75; SV 1977: 19, 79, 81; Echterhoff-Severitt 1969 (Folge 2): 21; Echterhoff-Severitt 1969 (Folge 6): 21; Echterhoff-Severitt 1971: XVII; BMFT 1988: 399

(1) = Erwerbstätige im warenproduzierenden Gewerbe

(2) 1964, 1965 und 1971 = wissenschaftliches Personal; sonst = Wissenschaftler und Ingenieure

Tabelle 16: Personalaufwendungen für F&E in den Unternehmen (in Tsd. DM)

Jahr	interne F&E-Aufwendungen (1)	davon: Personal-aufwendungen	Anteil an (1) (in %)	interne F&E-Aufwendungen je F&E-Beschäftigten	Forscher
1967	4.738.825	2.389.201	50,4	33	38
1969	6.787.981	3.416.695	50,3	40	72
1973	10.787.872	6.146.710	57,0	60	193
1975	13.669.003	7.938.178	58,1	75	228
1977	16.057.491	9.635.144	60,0	83	249
1979	22.195.357	13.346.587	60,1	94	307
1981	25.384.900	14.930.396	58,8	106	335
1983	29.331.429	17.131.804	58,4	119	364
1985	35.414.787	20.537.850	58,0	130	384

Quelle: SV 1988a: 53, 62; SV 1986: 62, 72; SV 1985: 77, 89, 107, 119; SV 1980: 52, 60; SV 1978: 57, 79; SV 1977: 63, 85; Echterhoff-Severitt 1971: XVII, XIX; Echterhoff-Severitt 1969 (Folge 7): 20/21.

Tabelle 17: Interne F&E-Aufwendungen: Anteil der Personalaufwendungen in den einzelnen Branchen (1985)

Branche	interne F&E-Aufwendungen	Personal-aufwendungen	in %
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	290.579	203.057	69,9
Maschinenbau	3.992.769	2.668.278	66,8
Feinmechanik, Optik	531.862	347.348	65,3
Gummi- und Kunststoffwaren	553.016	360.249	65,1
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	128.086	77.970	60,9
Elektrotechnik	9.213.264	5.549.798	60,2
Chemische Industrie	7.413.208	4.426.465	59,7
Verarbeitung von Steinen und Erden	392.358	223.564	57,0
Metallerzeugung und -verarbeitung	913.969	500.842	54,8
Kraftfahrzeugbau	5.383.055	2.819.004	52,4
Luft- und Raumfahrt	2.439.179	1.097.844	45,0
insgesamt	35.414.787	20.537.850	58,0

Quelle: SV 1988a: 52

Tabelle 18: F&E-Beschäftigte: Anteil der Forscher in den einzelnen Branchen (1985)

Branche	F&E-Beschäftigte	davon (in %): Forscher	Techniker	sonstige
Elektrotechnik	75.077	48,5	26,0	25,5
Luft- und Raumfahrt	11.717	38,3	42,5	19,2
Feinmechanik, Optik	4.793	34,0	32,4	33,6
Maschinenbau	38.392	33,9	35,3	30,9
Metallerzeugung und -verarbeitung	6.861	25,2	40,0	34,8
Kraftfahrzeugbau	36.959	24,0	28,8	47,2
Verarbeitung von Steinen und Erden	3.343	24,0	28,1	47,9
Chemische Industrie	53.797	22,3	34,3	43,5
Gummi- und Kunststoffwaren	4.809	21,1	44,5	34,5
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	1.500	14,6	34,3	51,1
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	3.479	13,1	31,4	55,5
insgesamt	271.480	33,9	31,4	34,7

Quelle: SV 1988a: 58

Tabelle 19: F&E-Aufwendungen der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)

Beschäftigte	1967	1969	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1985
< 100	0,2	0,1	0,1	0,4	0,6	3,8	4,7	8,4	6,8
100-499	2,9	1,1	1,5	1,4	3,0	8,7	8,6	9,8	10,1
500-999	5,1	3,0	2,2	2,7	4,1	6,3	4,1	4,0	3,9
1.000-1.999	4,1	1,8	4,2	5,6	8,0	7,8	6,4	5,8	5,7
2.000-4.999	13,2	5,5	6,9	7,1	9,6	7,6	9,7	10,4	8,9
5.000-9.999	7,0	4,6	9,0	7,4	11,1	9,4	8,5	8,5	8,5
> 10.000	67,5	55,1	50,1	46,3	63,6	56,3	58,0	53,1	56,2

Quelle: SV 1988a: 49; SV 1986: 53; SV 1985: 68, 98; SV 1980: 47; SV 1978: 46; SV 1977: 50; Echterhoff-Severitt 1971: III; Echterhoff-Severitt 1969 (Folge 3): 20

Anmerkungen: bis 1975 ohne chemische Industrie;
die Perioden bis 1977 und ab 1979 nicht miteinander vergleichbar

Tabelle 20: F&E-Aufwendungen der Unternehmen: Spezifika nach Beschäftigtengrößenklassen (1985)

Unternehmen mit Beschäftigten....	Umsatz (Anteil in %)	Beschäftigte (Anteil in %)	F&E-Aufwendungen (Anteil in %)	F&E-Anteil am Umsatz (%)	F&E-Personalanteil an Beschäftigten (in %)	F&E-Aufwendungen je F&E-Beschäftigten (in DM)	F&E-Eigenfinanzierungsquote (%)	Personalkostenanteil an F&E-Aufwendungen (%)	Anteil der Forscher am F&E-Personal (in %)	Anteil der internen F&E-Aufwendungen (%)
< 100	3,7	4,9	6,8	5,9	10,0	92.510	94,3	76,2	21,9	90,4
100-499	9,3	11,8	10,1	3,5	4,0	108.540	77,4	73,5	27,8	82,7
500-999	5,6	5,8	3,9	2,3	4,0	114.050	90,7	68,1	32,8	90,2
1.000-1.999	8,9	7,6	5,7	2,0	4,0	119.480	80,6	68,8	36,4	91,7
2.000-4.999	19,8	11,3	8,9	1,5	4,0	133.410	87,2	63,0	36,0	89,2
5.000-9.999	8,6	7,9	8,5	3,2	5,0	137.320	89,6	64,4	33,7	87,6
> 10.000	44,1	50,8	56,2	4,1	5,0	143.650	87,1	62,4	37,0	89,6
insgesamt	100	100	100	3,2	5,0	130.450	86,6	65,2	33,9	89,0

Quelle: SV 1986: 53, 59, 63, 69, 73

Tabelle 21: F&E-Aufwendungen der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen in einzelnen Branchen (in %)

Beschäftigte	< 500		500-1999		> 2000	
	1979	1985	1979	1985	1979	1985
Kraftfahrzeugbau	1,3	2,1	2,9	2,3	95,8	95,7
Elektrotechnik	7,9	9,4	10,0	7,9	81,9	82,7
Chemische Industrie	7,7	8,5	13,2	10,4	79,2	81,2
Metallerzeugung und -verarbeitung	18,6	30,0	17,4	9,7	64,0	60,3
Maschinenbau	13,7	34,9	22,1	17,5	48,1	47,7
Feinmechanik, Optik	23,3	30,0	23,7	22,8	53,0	47,2
Steinen und Erden	30,8	39,8	30,4	17,8	38,9	42,4
Kunststoff- und Gummiwaren	36,1	46,2	19,1	13,3	44,9	40,5
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	61,7	77,6	28,5	14,0	9,8	7,5
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	64,8	73,9	28,7	19,6	6,5	6,5
insgesamt	12,5	16,9	14,1	9,6	73,4	73,6

Quelle: SV 1985: 71; SV 1988a: 43

Tabelle 22: Grundlagenforschung in den Unternehmen

Branche	1975		1977		1979		1981		1983		1985	
	Anteil an interner F&E (%)	Anteil der Branche (%)	Anteil an interner F&E (%)	Anteil der Branche (%)	Anteil an interner F&E (%)	Anteil der Branche (%)	Anteil an interner F&E (%)	Anteil der Branche (%)	Anteil an interner F&E (%)	Anteil der Branche (%)	Anteil an interner F&E (%)	Anteil der Branche (%)
Chemische Industrie (einschl. Mineralölverarbeitung)	7,1	43,7	2,4	21,3	5,4	27,5	6,9	29,5	6,5	32,0	6,3	33,5
Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau	1,7	12,1	3,0	31,6	3,8	29,6	4,2	27,3	3,6	28,0	3,1	27,9
Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik	6,0	41,2	4,6	43,1	5,9	38,8	7,6	38,3	4,6	27,2	3,5	24,3
Steine und Erden, Feinkeramik und Glas	5,8	0,7	5,3	0,9	2,6	0,6	2,7	0,5	3,4	0,8	3,6	1,0
Eisen- und NE-Metallerzeugung	2,3	1,2	0,3	0,2	1,3	0,7	1,6	0,8	1,9	1,2	1,5	0,9
Kunststoff-, Gummi- und Asbestverarbeitung	0,1	0,0	0,8	0,3	1,6	0,5	2,5	0,7	1,8	0,7	1,9	0,7
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	1,1	0,1	0,4	0,0	0,2	0,0	1,0	0,1	0,7	0,1	0,9	0,2
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	-	-	-	-	0,8	0,1	0,4	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0
insgesamt	4,6	100,0	3,1	100,0	4,5	100,0	5,6	100,0	4,7	100,0	4,1	100,0

Quelle: SV 1978: 62; SV 1980: 55; SV 1985: 79, 109; SV 1986: 65; SV 1988a: 55

Tabelle 23: Externe F&E-Aufwendungen der Unternehmen

Jahr	F&E-Aufwendungen (Mio. DM)	davon: extern (%)	Auftragnehmer (%)					
			Wirtschaft	Staat	(HS	BLI	sonst.)	Ausland
1969	7.083	3,6	40,7	35,3	18,2	10,3	6,8	24,0
1973	11.179	3,5	73,7	16,1	7,9	1,6	6,6	10,1
1975	14.103	3,1	72,6	11,7	7,4	0,5	3,8	15,5
1977	16.744	4,1	71,6	13,1	9,5	0,9	2,7	15,3
1979	23.326	4,8	71,8	17,3				10,9
1981	27.307	7,0	64,6	23,7				11,7
1983	32.507	9,8	72,1	17,9				10,0
1985	38.916	9,0	70,7	16,0				13,3

Quelle: SV 1988a: 46f.; SV 1986: 55f.; SV 1977: 59f.; SV 1978: 53f.; Echterhoff-Severitt: 1971: V, VII; SV 1980: 50f.; SV 1985: 73f., 103f.
Anmerkungen: HS = Hochschulen; BLI = Bund- und Länderforschungseinrichtungen; sonst. = sonstige Inländer

Tabelle 24: F&E in der Wirtschaft: Unternehmensforschung und Gemeinschaftsforschung (in %)

Jahr	Unternehmens-forschung	Gemeinschafts-forschung
1973	95,0	5,0
1975	97,0	3,0
1977	97,2	2,8
1977	97,9	2,1
1981	98,1	1,9
1983	98,3	1,7
1985	98,4	1,6

Quelle: SV 1986: 50; SV 1985: 67, 97; BMFT 1988: 374; SV 1980: 46; SV 1978: 45; SV 1977: 47;

Tabelle 25: F&E in der Wirtschaft: Unternehmensforschung und Gemeinschaftsforschung in einzelnen Branchen

Branche	1979			1983			1985		
	Sektor	davon (%): Unternehmen	Gemeinschafts-forschung	Sektor	davon (%): Unternehmen	Gemeinschafts-forschung	Sektor	davon (%): Unternehmen	Gemeinschafts-forschung
Leder-, Textil- und Bekleidung (27)	138,7	76,8	23,1	154,2	75,8	24,2	177,4	74,7	33,8
Metallerzeugung und -bearbeitung (23)	603,7	89,2	10,8	983,6	89,7	10,3	1.035,9	90,4	10,6
Holz-, Papier und Druckgewerbe (26)	181,8	94,5	5,5	265,9	94,6	5,4	317,0	93,7	6,7
Verarbeitung von Steinen und Erden (22)	248,3	93,1	6,9	366,3	93,9	6,1	425,0	94,2	6,1
Kunstoff- und Gummiwaren (21)	324,1	96,0	4,0	535,9	97,1	2,9	600,9	96,3	3,8
Maschinenbau (242)	3.060,0	98,3	1,7	3.706,5	98,4	1,5	4.199,1	98,5	1,6
Elektrotechnik (250)	6.020,7	99,8	0,2	7.783,5	99,8	0,2	9.985,8	99,9	0,1
Feinmechanik, Optik (252)	427,6	99,9	0,1	483,3	99,9	0,1	551,9	99,9	0,1
Chemische Industrie (200)	5.060,8	99,9	0,1	6.640,0	99,9	0,1	7.823,7	100,0	0,0
Herstellung von Kraftwagen (244)	3.100,2	100,0	0,0	4.883,2	100,0	0,0	5.892,7	100,0	0,0
Luft- und Raumfahrt (248)	1.471,5	100,0	0,0	1.698,8	100,0	0,0	2.605,2	100,0	0,0
Insgesamt	23.825,9	97,9	2,1	33.070,0	98,3	1,7	39.552,9	98,4	1,6

Quelle: SV 1986: 50; SV 1985: 67; BMFT 1988: 374

Tabelle 26: F&E in der Bundesrepublik: Regionale Verteilung (1985)

Bundesland	Wirtschaft (Mio. DM)	(in %)	Bund (Mio. DM)	(in %)	Länder (Mio. DM)	(in %)	Bruttowert-schöpfung (in %)
Bayern	8.674	24,2	2.624	20,7	1.409	16,1	17,5
Baden-Württemberg	8.028	22,4	2.327	18,3	1.588	18,2	18,4
Nordrhein-Westfalen	7.830	21,8	2.523	19,9	2.152	24,6	27,9
Hessen	4.204	11,7	627	4,9	725	8,3	8,5
Niedersachsen	2.081	5,8	1.106	8,7	916	10,5	9,6
Rheinland-Pfalz	1.767	4,9	185	1,5	328	3,8	5,6
Hamburg	1.119	3,1	688	5,4	362	4,1	2,9
Berlin	838	2,3	678	5,3	775	8,9	3,8
Bremen	775	2,2	272	2,1	86	1,0	1,2
Schleswig-Holstein	452	1,3	491	3,9	258	3,0	2,9
Saarland	95	0,3	79	0,6	130	1,5	1,7
insgesamt	35.862	100,0	12.701	100,0	8.742	100,0	100,0

Quellen: BMFT 1988: 417/418; Statistisches Bundesamt 1986: 538
Anmerkungen: Wirtschaft = Interne F&E-Aufwendungen des Wirtschaftssektors;
Schätzung aufgrund der Verteilung des F&E-Personals;
Bund = einschließlich Ausland (1.097 Mio. DM, 8,6%);
Länder = einschließlich Ausland (13 Mio. DM) und Zuwendungen Dritter (1.653 Mio. DM)
Brottowertschöpfung = Warenproduzierendes Gewerbe

Tabelle 27: Regionalverteilung des F&E-Personals der Wirtschaft nach Branchen (1985)

Branche	insgesamt	in %	Bay	BaWü	NRW	Hess	Ndsa	Rhpf	Hmb	BlnM	Brm	SchH	Saar
Elektrotechnik	75.077	100,0	**38,9**	**33,7**	**8,0**	7,9	2,6	0,5	2,3	3,9		0,6	0,1
Chemische Industrie	55.739	100,0	10,6	7,5	**30,4**	**23,9**	2,0	**18,7**	2,3	3,5	0,1	0,8	0,1
Maschinenbau	38.391	100,0	**17,1**	**22,9**	**34,8**	8,0	4,4	3,8	1,3	1,8	1,8	4,5	0,5
Metallerzeugung	6.861	100,0	6,7	**9,8**	**57,7**	**13,8**	5,3	1,7			4,4	0,0	2,6
Kunststoff und Gummiwaren	5.620	100,0	12,0	**22,5**	**23,1**	9,7	**19,2**	4,1		0,3		0,9	0,3
Holz, Papier, Druck	3.479	100,0	**20,1**	**16,4**	**41,8**	5,9	9,8	3,3	0,3	0,3	0,2	1,6	
Verarb. Steinen und Erden	3.343	100,0	**17,7**	11,1	**23,9**	15,5	7,4	**17,4**	1,3			0,8	0,8
Leder, Textil, Bekleidung	1.500	100,0	**22,9**	**16,3**	**36,5**	7,9	5,2	9,4				0,5	
insgesamt	275.081	100,0	23,9	22,8	21,4	12,4	5,8	5,3	2,8	2,4	1,5	1,4	0,3

Quelle: SV 1988a: 65

Tabelle 28: F&E in der Bundesrepublik: Anteil des öffentlichen Sektors

	F&E in der Bundesrepublik	öffentlicher Sektor insgesamt	in %	Einrichtungen Bund, Länder und Gemeinden	in %	Hochschulen	in %	GFEs, MPG, FhG, u.a.	in %
1962	4.490	1.788	39,8	240	5,3	910	20,3	638	14,2
1963	5.380	2.007	37,3	330	6,1	1.000	18,6	677	12,6
1964	6.570	2.370	36,1	410	6,2	1.150	17,5	810	12,3
1965	7.910	2.796	35,3	430	5,4	1.450	18,3	916	11,6
1966	8.840	3.270	37,0	490	5,5	1.580	17,9	1.200	13,6
1967	9.740	3.400	34,9	530	5,4	1.710	17,6	1.160	11,9
1968	10.550	3.700	35,1	570	5,4	1.850	17,5	1.280	12,1
1969	12.250	4.064	33,2	660	5,4	2.250	18,4	1.154	9,4
1970	14.800	5.090	34,4	740	5,0	2.700	18,2	1.650	11,1
1971	18.000	6.150	34,2	890	4,9	3.500	19,4	1.760	9,8
1972	19.250	7.170	37,2	1.020	5,3	3.920	20,4	2.230	11,6
1973	20.460	7.500	36,7	1.040	5,1	4.270	20,9	2.190	10,7
1974	22.290	8.320	37,3	1.110	5,0	4.430	19,9	2.780	12,5
1975	24.645	8.398	34,1	1.235	5,0	4.590	18,6	2.573	10,4
1976	25.740	9.130	35,5	1.270	4,9	4.800	18,6	3.060	11,9
1977	27.735	9.069	32,7	1.300	4,7	5.065	18,3	2.704	9,7
1978	31.620	10.140	32,1	1.400	4,4	5.340	16,9	3.400	10,8
1979	34.477	10.042	29,1	1.578	4,6	5.154	14,9	3.310	9,6
1980	36.641								
1981	39.345	11.328	28,8	1.709	4,3	5.874	14,9	3.745	9,5
1982	42.135	12.263	29,1	1.670	4,0	6.310	15,0	4.283	10,2
1983	43.942	12.089	27,5	1.756	4,0	6.256	14,2	4.077	9,3
1984	46.040	13.281	28,8	1.808	3,9	6.835	14,8	4.638	10,1
1985	51.598	13.280	25,7	1.843	3,6	6.696	13,0	4.741	9,2
1986	53.516								
1987	56.860	14.548	25,6	1.860	3,3	7.110	12,5	5.578	9,8

Quelle: BMFT 1986: 252f.; BMFT 1988: 351ff.

Tabelle 29: F&E im öffentlichen Sektor

	insgesamt	F&E-Anteil am Gesamthaushalt	Einrichtungen Bund, Länder und Gemeinden	in %	Hochschulen	in %	GFEs, MPG, FhG, u.a.	in %
1962	1.788	2,1	240	13,4	910	50,9	638	35,7
1963	2.007	2,2	330	16,4	1.000	49,8	677	33,7
1964	2.370	2,5	410	17,3	1.150	48,5	810	34,2
1965	2.796	2,7	430	15,4	1.450	51,9	916	32,8
1966	3.270	2,9	490	15,0	1.580	48,3	1.200	36,7
1967	3.400	3,1	530	15,6	1.710	50,3	1.160	34,1
1968	3.700	3,1	570	15,4	1.850	50,0	1.280	34,6
1969	4.064	3,2	660	16,2	2.250	55,4	1.154	28,4
1970	5.090	3,5	740	14,5	2.700	53,0	1.650	32,4
1971	6.150	3,9	890	14,5	3.500	56,9	1.760	28,6
1972	7.170	3,8	1.020	14,2	3.920	54,7	2.230	31,1
1973	7.500	3,7	1.040	13,9	4.270	56,9	2.190	29,2
1974	8.320	3,6	1.110	13,3	4.430	53,2	2.780	33,4
1975	8.398	3,4	1.235	14,7	4.590	54,7	2.573	30,6
1976	9.130	3,3	1.270	13,9	4.800	52,6	3.060	33,5
1977	9.069	3,3	1.300	14,3	5.065	55,8	2.704	29,8
1978	10.140	3,3	1.400	13,8	5.340	52,7	3.400	33,5
1979	10.042	3,2	1.578	15,7	5.154	51,3	3.310	33,0
1980		3,2						
1981	11.328	3,1	1.709	15,1	5.874	51,9	3.745	33,1
1982	12.263	3,2	1.670	13,6	6.310	51,5	4.283	34,9
1983	12.089	3,1	1.756	14,5	6.256	51,7	4.077	33,7
1984	13.281	3,2	1.808	13,6	6.835	51,5	4.638	34,9
1985	13.280	3,3	1.843	13,9	6.696	50,4	4.741	35,7
1986		3,2						
1987	14.548	3,3	1.860	12,8	7.110	48,9	5.578	38,3

Quelle: BMFT 1986: 252f.; BMFT 1988: 351ff.

Tabelle 30: Staatliche F&E-Ausgaben: Bund-Länder-Verteilung

	insgesamt	Bund	in %	Länder	in %
1969	5.674	3.106	54,7	2.568	45,3
1970	6.900	3.504	50,8	3.396	49,2
1971	8.700	4.636	53,3	4.064	46,7
1972	9.600	5.028	52,4	4.572	47,6
1973	10.350	5.602	54,1	4.748	45,9
1974	11.350	6.297	55,5	5.053	44,5
1975	12.388	7.672	61,9	4.716	38,1
1976	12.300	7.077	57,5	5.223	42,5
1977	12.912	7.819	60,6	5.093	39,4
1978	14.185	8.545	60,2	5.640	39,8
1979	15.940	10.026	62,9	5.914	37,1
1980	17.120	10.526	61,5	6.594	38,5
1981	16.745	10.363	61,9	6.382	38,1
1982	18.025				
1983	17.844	11.381	63,8	6.463	36,2
1984	18.823	11.623	61,7	7.200	38,3
1985	19.790	12.701	64,2	7.089	35,8
1986	20.076	12.830	63,9	7.250	36,1
1987	21.410	13.810	64,5	7.600	35,5

Quelle: BMFT 1988: 60, 351; BMFT 1986: 12;
BMFT 1979: 73, 398; BMFT 1981: 12

Tabelle 31: F&E-Ausgaben von Bund und Ländern (in Mio. DM)

	Bund			Länder			Ausgaben	F&E-Ausgaben
	Ausgaben	F&E	in %	Ausgaben	F&E	in %	Bund:Länder	Bund:Länder
1962	49.870			43.510			0,87	
1963	54.760			45.960			0,84	
1964	58.150			50.180			0,86	
1965	64.190			54.550			0,85	
1966	66.880			57.880			0,87	
1967	74.640			60.150			0,81	
1968	75.770			63.380			0,84	
1969	82.260	3.106	3,8	67.780	2.568	3,8	0,82	0,83
1970	87.990	3.504	4,0	77.650	3.396	4,4	0,88	0,97
1971	98.480	4.636	4,7	89.530	4.064	4,5	0,91	0,88
1972	111.100	5.028	4,5	100.380	4.572	4,6	0,90	0,91
1973	122.560	5.602	4,6	115.850	4.748	4,1	0,95	0,85
1974	134.040	6.297	4,7	134.050	5.053	3,8	1,00	0,80
1975	158.800	7.672	4,8	146.280	4.716	3,2	0,92	0,61
1976	165.200	7.077	4,3	154.390	5.223	3,4	0,93	0,74
1977	172.390	7.819	4,5	161.600	5.093	3,2	0,94	0,65
1978	189.660	8.545	4,5	176.520	5.640	3,2	0,93	0,66
1979	203.410	10.026	4,9	191.830	5.914	3,1	0,94	0,59
1980	215.720	10.526	4,9	208.610	6.594	3,2	0,97	0,63
1981	232.990	10.363	4,4	216.630	6.382	2,9	0,93	0,62
1982	244.650			224.200			0,92	
1983	246.750	11.381	4,6	228.290	6.463	2,8	0,93	0,57
1984	251.780	11.623	4,6	234.300	7.200	3,1	0,93	0,62
1985	257.110	12.701	4,9	243.310	7.089	2,9	0,95	0,56
1986		12.830			7.250			0,57
1987		13.810			7.600			0,55

Quelle: Sachverständigenrat 1986:244f.; BMFT 1988: 60, 351; BMFT 1986: 12; BMFT 1979: 73 398; BMFT 1981: 12

Tabelle 32: F&E-Förderung des Bundes: Ressorts

Ressorts	1979		1984		1985		1986	
	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %
BM Forschung und Technologie	5.436,4	56,0	6.683,0	57,2	6.953,9	54,7	7.065,4	55,1
BM Verteidigung	1.855,8	19,1	1.985,6	17,0	2.499,4	19,7	2.534,1	19,8
BM Wirtschaft	775,9	8,0	962,1	8,2	1.174,8	9,2	1.112,7	8,7
BM Bildung und Wissenschaft	819,1	8,4	1.016,3	8,7	987,8	7,8	1.031,7	8,0
BM Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	213,3	2,2	250,4	2,1	264,1	2,1	259,2	2,0
BM Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit	119,1	1,2	184,3	1,6	196,9	1,6	180,6	1,4
BM Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	126,9	1,3	156,8	1,3	161,7	1,3	170,3	1,3
BM Verkehr	109,3	1,1	128,0	1,1	134,8	1,1	127,6	1,0
BM Inneren	84,7	0,9	104,4	0,9	104,9	0,8	109,2	0,9
BM Raumordnung, Bauwesen und Städtebau	56,9	0,6	65,9	0,6	67,7	0,5	79,4	0,6
BM wirtschaftliche Zusammenarbeit	27,7	0,3	45,7	0,4	52,0	0,4	52,6	0,4
Auswärtiges Amt	23,7	0,2	29,3	0,3	31,0	0,2	31,4	0,2
BM Arbeit und Sozialordnung	27,8	0,3	25,3	0,2	28,2	0,2	27,0	0,2
Allgemeine Finanzverwaltung	13,7	0,1	19,7	0,2	17,3	0,1	15,7	0,1
Bundeskanzleramt	7,1	0,1	9,7	0,1	11,8	0,1	12,9	0,1
BM innerdeutsche Beziehungen	5,0	0,1	5,7	0,0	7,1	0,1	8,2	0,1
Zivile Verteidigung	6,3	0,1	5,8	0,0	5,7	0,0	6,0	0,0
BM Justiz	1,6	0,0	1,9	0,0	2,1	0,0	2,1	0,0
Ausgaben insgesamt	9.710,2	100,0	11.679,9	100,0	12.701,2	100,0	12.826,3	100,0

Quelle: BMFT 1988: 356f.

Tabelle 33: F&E-Förderung des Bundes: Empfänger

	1979		1980		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988	
	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %
Wirtschaftssektor	4.505,4	46,4	4.627,0	44,0	4.622,4	44,6	5.630,2	48,8	5.070,5	44,6	5.154,0	44,1	5.769,4	45,4	5.405,7	42,1	5.862,1	42,4	5.468,4	39,8
Großforschungseinrichtungen	1.614,4	16,6	1.721,1	16,4	1.760,5	17,0	1.787,9	15,5	1.965,8	17,3	2.037,9	17,4	2.209,9	17,4	2.383,4	18,6	2.538,9	18,4	2.582,6	18,8
Forschungsförderorganisationen (DFG, MPG, FhG)	898,2	9,3	974,9	9,3	1.062,3	10,3	1.178,1	10,2	1.182,3	10,4	1.239,1	10,6	1.340,3	10,6	1.405,9	11,0	1.480,4	10,7	1.577,0	11,5
Landeseinrichtungen	904,0	9,3	822,3	7,8	905,6	8,7	929,0	8,0	1.004,0	8,8	1.018,9	8,7	1.008,8	7,9	1.139,4	8,9	1.182,6	8,6	1.231,9	9,0
Bundeseinrichtungen	700,0	7,2	1.128,8	10,7	822,7	7,9	859,6	7,4	926,7	8,1	942,2	8,1	1.004,5	7,9	1.008,0	7,9	981,3	7,1	1.036,1	7,5
Beiträge an internationale Organisationen	675,3	7,0	627,8	6,0	700,8	6,8	681,6	5,9	772,8	6,8	821,4	7,0	850,6	6,7	952,0	7,4	1.139,3	8,2	1.191,4	8,7
Sonstige Einrichtungen ohne Erwerbszweck	412,1	4,2	439,7	4,2	488,2	4,7	477,8	4,1	458,8	4,0	466,5	4,0	517,7	4,1	577,0	4,5	629,1	4,6	642,8	4,7
Insgesamt	9.710,2	100,0	10.526,4	100,0	10.362,5	100,0	11.544,5	100,0	11.380,9	100,0	11.679,9	100,0	12.701,2	100,0	12.826,3	100,0	13.813,7	100,0	13.730,2	100,0

Quelle: BMFT 1981: 373; BMFT 1988: 364f. (1987 und 1988 soll-Zahlen)

Tabelle 34: Ausgaben des Bundes an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen

Organisation/Einrichtung	1975		1976		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	
	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %												Mio. DM	in %
ESA, Paris	275,8	45,1	360,0	58,4	346,9	375,5	393,5	393,3	392,1	336,0	348,9	367,1	414,1	559,2	699,2	749,0	64,5
CERN/Genf	151,7	24,8	164,4	26,7	143,2	162,5	161,1	155,9	169,8	193,3	199,1	215,5	206,5	221,9	224,9	226,0	19,5
Dt.-Fr. Forschungsinstitut/St. Louis	11,3	1,8	15,1	2,4	14,5	15,4	16,6	18,8	20,0	20,6	21,3	23,3	26,0	28,8	31,6	32,6	2,8
IAEO/Wien	7,6	1,2	9,9	1,6	9,7	13,1	13,2	15,5	21,3	21,8	22,5	25,7	30,8	29,5	27,0	31,7	2,7
ILL/Grenobel	13,6	2,2	17,0	2,8	15,8	16,2	17,8	22,9	25,2	23,3	24,7	26,6	26,7	25,8	27,9	28,0	2,4
EG-Forschungsprogramme	105,8	17,3	10,0	1,6	15,9	13,7	13,7	16,2	18,3	14,4	16,6	19,7	17,3	15,7	19,0	21,0	1,8
Molekularbiologie (EMBC & FMBL) Heidelberg	11,9	1,9	12,4	2,0	12,8	13,2	8,3	9,5	10,1	11,1	12,8	12,1	12,7	13,4	14,1	14,8	1,3
Forschung in der südlichen Hemisphäre (ESO)	10,8	1,8	10,9	1,8	11,8	13,1	16,4	19,0	13,0	11,5	11,3	11,5	11,9	12,2	13,0	13,8	1,2
Eurochemic/Mol	15,5	2,5	10,6	1,7	8,1	9,0	12,6	11,8	12,0	12,9	13,0	8,8	8,3	8,3	9,3	9,0	0,8
NATO Zivilhaushalt	2,7	0,4	3,0	0,5	3,2	3,5	3,8	1,8	2,0	3,5	5,5	6,0	6,3	6,4	7,0	7,3	0,6
sonstige	2,2	0,4	2,7	0,4	2,9	5,5	4,9	5,1	8,1	8,3	9,0	8,5	8,3	7,3	32,3	27,8	2,4
insgesamt	610,9	100,0	616,7	100,0	585,4	639,1	664,5	669,4	692,4	657,3	684,9	725,5	770,3	928,5	1.106,2	1.161,3	100,0

Quelle: BMFT 1981: 375, BMFT 1988: 368f.

Tabelle 35: F&E-Fördermittel des Bundes an die Wirtschaft (in Mio. DM)

1965	540
1967	959
1968	950
1969	1.012
1970	1.468
1971	1.947
1972	2.208
1973	2.338
1975	2.994
1977	2.929
1979	4.404
1981	4.495
1983	4.934
1985	5.622

Quelle: BMFT 1988: 366f.; BMFT 1986: 266; BMFT 1984: 356; BMFT 1979: 399; BMFT 1975: 83; BMFT 1972: 89; BMFT 1967: 167

Tabelle 36: Ressortverteilung der Bundesfördermittel an die Wirtschaft (Inland)

Ressort	1979		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988	
	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %
BMVg	1.547,4	35,5	1.246,8	27,8	1.337,1	24,5	1.494,1	30,3	1.599,2	32,0	2.080,4	37,1	2.151,0	40,5	2.423,9	42,1	2.382,9	44,4
BMFT	2.095,8	48,0	2.288,2	51,1	3.203,2	58,6	2.612,1	53,0	2.581,0	51,7	2.531,6	45,1	2.224,2	41,9	2.214,8	38,5	2.103,8	39,2
BMWi	609,7	14,0	852,2	19,0	815,6	14,9	715,3	14,5	701,3	14,0	896,6	16,0	842,7	15,9	1.009,3	17,5	774,2	14,4
Anteil dieser drei Ministerien		97,4		97,9		98,0		97,8		97,8		98,1		98,2		98,1		98,0
insgesamt	4.364,3	100,0	4.482,0	100,0	5.463,7	100,0	4.931,1	100,0	4.993,4	100,0	5.613,0	100,0	5.314,0	100,0	5.758,0	100,0	5.369,8	100,0

Quelle: BMFT 1988: 364f. (1987 und 1988 soll-Zahlen)

Tabelle 37: F&E-Förderung des Bundes an die Wirtschaft: Branchenstruktur

Branche	1975		1977		1979		1981		1982		1983		1984		1985		1986	
	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %
Luft- und Raumfahrt	857,9	28,6	714,3	24,4	991,5	22,5	1.083,4	24,1	1.312,5	24,0	1.216,7	24,7	1.088,9	21,8	1.485,6	26,4	1.455,5	27,3
Elektrotechnik	524,6	17,5	607,5	20,7	860,8	19,5	724,3	16,1	628,6	11,5	844,9	17,1	973,5	19,5	1.004,8	17,9	1.113,1	20,9
Maschinenbau	542,4	18,1	526,9	18,0	826,0	18,8	766,2	17,0	1.458,0	26,6	1.223,5	24,8	1.239,1	24,8	1.306,4	23,2	962,7	18,1
Anteil der größten drei Branchen		64,3		63,1		60,8		57,3		62,1		66,6		66,0		67,5		66,3
Chemische Industrie	134,6	4,5	77,0	2,6	133,2	3,0	136,5	3,0	125,9	2,3	119,8	2,4	107,6	2,2	121,8	2,2	151,9	2,9
Metallerzeugung und -verarbeitung	54,7	1,8	62,3	2,1	154,2	3,5	196,7	4,4	211,2	3,9	178,4	3,6	175,8	3,5	141,7	2,5	116,0	2,2
Feinmechanik, Optik	29,6	1,0	32,6	1,1	45,2	1,0	45,2	1,0	66,4	1,2	54,8	1,1	47,5	1,0	79,5	1,4	95,4	1,8
Büromaschinen	201,1	6,7	139,2	4,8	133,9	3,0	37,0	0,8	41,2	0,8	39,4	0,8	35,1	0,7	47,5	0,8	59,8	1,1
Steine, Erden, Feinkeramik	14,0	0,5	13,9	0,5	29,9	0,7	27,8	0,6	38,7	0,7	36,9	0,7	37,2	0,7	52,1	0,9	49,0	0,9
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	8,6	0,3	8,3	0,3	29,1	0,7	29,6	0,7	26,9	0,5	31,4	0,6	30,0	0,6	45,4	0,8	48,8	0,9
Kunststoff- und Gummiwaren	4,7	0,2	8,8	0,3	26,2	0,6	28,7	0,6	32,2	0,6	34,1	0,7	31,7	0,6	49,4	0,9	47,3	0,9
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	6,5	0,2	10,7	0,4	22,4	0,5	25,7	0,6	28,4	0,5	27,7	0,6	28,5	0,6	32,1	0,6	31,1	0,6
Insgesamt	2.994,6	100,0	2.929,9	100,0	4.404,5	100,0	4.495,1	100,0	5.471,6	100,0	4.934,9	100,0	4.999,6	100,0	5.622,6	100,0	5.322,8	100,0

Quelle: BMFT 1988: 366f.; BMFT 1986: 266; BMFT 1984: 356

Tabelle 38: Eigenfinanzierte F&E der Wirtschaft: Branchenstruktur

Branche	1975		1977		1979		1981		1983		1985	
	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %	Mio. DM	in %
Elektrotechnik	3.069,1	27,1	3.788,8	28,0	5.191,0	26,1	5.879,2	24,8	6.820,8	24,2	8.838,6	26,0
Chemische Industrie	3.769,9	33,3	4.361,2	32,2	4.937,8	24,9	5.888,8	24,8	6.487,5	23,0	7.669,0	22,6
Maschinenbau	1.337,8	11,8	1.562,3	11,5	2.827,0	14,2	3.067,7	12,9	3.452,8	12,2	3.888,1	11,4
Luft- und Raumfahrt	195,5	1,7	154,7	1,1	202,2	1,0	486,4	2,0	544,7	1,9	913,6	2,7
Metallerzeugung und -verarbeitung	328,2	2,9	337,0	2,5	494,1	2,5	596,1	2,5	773,0	2,7	858,0	2,5
Kunststoff- und Gummiwaren	110,9	1,0	161,3	1,2	308,8	1,6	408,1	1,7	523,3	1,9	573,3	1,7
Feinmechanik, Optik	223,2	2,0	246,4	1,8	391,3	2,0	460,9	1,9	437,8	1,6	516,6	1,5
Steine, Erden, Feinkeramik	87,2	0,8	100,2	0,7	230,0	1,2	274,8	1,2	346,1	1,2	392,7	1,2
Holz-, Papier- und Druckgewerbe	29,3	0,3	31,9	0,2	174,0	0,9	190,7	0,8	258,6	0,9	307,9	0,9
Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	45,8	0,4	21,5	0,2	118,5	0,6	112,3	0,5	131,0	0,5	150,0	0,4
Insgesamt	11.311,1	100,0	13.545,4	100,0	19.858,5	100,0	23.730,0	100,0	28.188,8	100,0	33.986,1	100,0

Quelle: BMFT 1988: 374; BMFT 1986: 273; BMFT 1984: 366; BMFT 1981: 378

Literatur

Block, Hans-Jürgen, 1987: Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung (LuF). Eine Neuberechnung der Ausgaben 1978-1984 mit Vorschlägen für die Weiterentwicklung der Forschungsstatistik. (Unveröffentlichtes Manuskript).

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1967: Bundesbericht Forschung II. Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1972: Bundesbericht Forschung IV. Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1975: Bundesbericht Forschung V. Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1979: Bundesbericht Forschung VI. Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1981: Faktenbericht zum Bundesbericht Forschung. Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1982: Die Messung wissenschaftlicher und technischer Tätigkeiten. Allgemeine Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung. (Frascati-Handbuch 1980). Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1984: Bundesbericht Forschung. Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1986: Faktenbericht zum Bundesbericht Forschung. Bonn.

Bundesministerium für Forschung und Technik (Hrsg.), 1988: Bundesbericht Forschung. Bonn.

Brockhoff, Klaus, 1977: Zur Entwicklung der rechten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der industriellen Unternehmen. In: Der Betrieb 49, 2289-2295.

Brockhoff, Klaus, 1979a: Die realen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der industriellen Unternehmen. In: Der Betrieb 50, 2385-2386.

Brockhoff, Klaus, 1979b: Der Umfang der Hochschulforschung. In: Wissenschaftsrecht, Wissenschaftsverwaltung, Wissenschaftsförderung 12, 185-191.

Brockhoff, Klaus, 1988: Forschung und Entwicklung. Planung und Kontrolle. München: Oldenbourg.

Ebensberger, H., 1986: Internationale Wirtschaftszweig- und Gütersystematiken und ihre Harmonisierung. In: Wirtschaft und Statistik 2, 79-96.

Echterhoff-Severitt, H., 1969: Wissenschaftsaufwendungen in der Bundesrepublik Deutschland (Folge 1: Wissenschaftsaufwendungen in der Bundesrepublik Deutschland, I-VI. Folge 2: F&E-Personal in Unternehmen und Verbänden, 21-24. Folge 3: Aufwendungen der Wirtschaft in der Forschung und Entwicklung im Jahre 1967, 19-22. Folge 4: Aufwendung der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung in den Jahren 1948/49 bis 1968, 19-22. Folge 5: Aufwendungen der Unternehmen für Forschung und Entwicklung im Jahre 1967, 19-22. Folge 6: F&E-Personal in Unternehmen und Verbänden im Jahre 1967, 21-24. Folge 7: F&E-Personal in Unternehmen und Verbänden sowie Wissenschaftsspenden und Stiftungen im Jahre 1967, 19-22). In: Wirtschaft und Wissenschaft 1-6/1969 und 1/1970.

Echterhoff-Severitt, H., 1971: Wissenschaftsaufwendungen in der Bundesrepublik Deutschland (Folge 1: Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung im Jahre 1969, I-IV. Folge 2: Aufwendungen für Unternehmens- und Gemeinschaftsforschung und -entwicklung, V-VIII. Folge 3: Aufwendungen der Unternehmen für Forschung und Entwicklung sowie Wissenschaftsspenden und Stiftungen im Jahre 1969, IX-XII. Folge 4: Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung in den Jahren 1948/1949 bis 1970, XIII-XVI. Folge 5: F&E-Personal in den Unternehmen und Verbänden im Jahre 1969, XVII-XX. Folge 6: Grundlagenforschung in der Wirtschaft im Jahre 1969, XXI-XXIV). In: Wirtschaft und Wissenschaft 2-6/1971 und 1/1972.

Eurostat, 1988: Öffentliche Aufwendungen für Forschung und Entwicklung 1980-1986. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften.

Hack, Lothar / Irmgard Hack, 1985: Die Wirklichkeit, die Wissen schafft. Zum wechselseitigen Begründungsverhältnis von "Verwissenschaftlichung der Industrie" und Industrialisierung der Wissenschaft". Frankfurt a. M.: Campus.

Hellbrück-Schu, Jürgen, 1987: Außenhandel 1986 nach Waren. In: Wirtschaft und Statistik, H. 3, 240-247.

Hughes, Kirsty, 1988: The interpretation and measurement of R%D intensity - A note. In: Research Policy 17, 301-307.

Keinath, Wieland, 1988: Deflationierung von Forschungsausgaben. Darstellung und Erläuterung eines methodischen Ansatzes. In: Wissenschaftsrecht, Wissenschaftsverwaltung, Wissenschaftsförderung, H. 2, 235-242.

Ministerium für Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg (Hrsg.), 1987: Landesforschungsbericht 1987. Stuttgart.

Organisation for Economic Co-Operation and Development (Hrsg.), 1986: OECD Science and Technology Indicators. No. 2. R&D, Invention and Competitiveness. Paris: Selbstverlag.

Organisation for Economic Co-Operation and Development (Hrsg.), 1987: Industrial Structure Statistics 1985. Paris: Selbstverlag.

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 1986: Weiter auf Wachstumskurs, Jahresgutachten 1986/1987. Stuttgart: Kohlhammer.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), 1986: Statistisches Jahrbuch 1986 für die Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart: Kohlhammer.

Statistisches Bundesamt: Fachserie 14, Reihe 3.4, Rechnungsergebnisse der öffentlichen Haushalte für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Stuttgart: Kohlhammer.

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.), 1977: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1973. Essen: Selbstverlag.

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.), 1978: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1975. Essen: Selbstverlag.

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.), 1980: Forschung und Entwicklung 1977. Essen: Selbstverlag.

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.), 1985: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1979 und 1981 mit ersten Daten 1983. Essen: Selbstverlag.

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.), 1986: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1983 mit ersten Daten 1985. Essen: Selbstverlag.

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.), 1988a: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1985 mit ersten Daten 1987. Essen: Selbstverlag.

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.), 1988b: Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor in drei Jahrzehnten. Essen: Selbstverlag.

Trommer, Ulrich, 1987: Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland 1965-1988. Theoretische und empirisch-statistische Probleme. Berlin: MPI für Bildungsforschung.

Wissenschaftsrat, 1986: Drittmittel der Hochschulen (Vorläufige Ergebnisse) 1970, 1975, 1980 bis 1985. Köln: Selbstverlag.