

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht der Bundesregierung zur Förderung von Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Datenverarbeitung, Informationstechniken

I. Auftrag und Vorbemerkung

Der Deutsche Bundestag hat mit Beschluß vom 10. Dezember 1981 die Bundesregierung ersucht, zum 1. April 1982 zum „Stand und künftiger Förderung von Datenverarbeitung und Informationstechniken durch die Bundesregierung sowie zur Situation der informationstechnischen Industrie in der Bundesrepublik Deutschland“ zu berichten (Drucksache 9/1108).

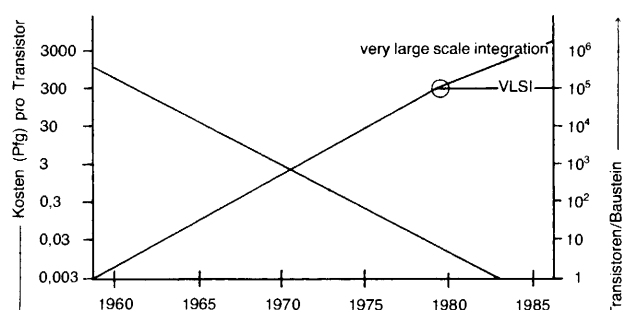
Entsprechend Fragestellung und Begründung des Beschlußantrags behandelt der Bericht Daten- und Informationsverarbeitung sowie Mikroelektronik. Was die Nachrichtentechnik anbelangt, die den Informationstechniken zugerechnet werden kann, so hat die Bundesregierung der Enquete-Kommission „Neue Informations- und Kommunikationstechniken“ wiederholt Berichte, Papiere und Auskünfte zur Förderung der Kommunikationstechnologie und zur Situation der entsprechenden Industrie übermittelt. In dem hier vorgelegten Bericht wird der Bereich der Kommunikationstechnik daher nur in dem Umfang berücksichtigt, wie ihn die einleitende Gesamteinschätzung der Informationstechnik erforderlich macht.

Die unter dem Begriff *Informationstechnik* zusammengefaßten Techniken der Informationsverarbeitung, -speicherung und -übermittlung, d. h. Computer- und Nachrichtentechnik sowie als Basistechnologie die Mikroelektronik haben in den vergangenen Jahrzehnten eine rasch zunehmende Bedeutung für jede moderne Volkswirtschaft erlangt. Dabei haben sich Nachrichten- und Computertechnik und die Technologie der Bauelemente nachhaltig gegenseitig beinflusst und dadurch die informationstechnische Entwicklung wesentlich beschleunigt — mit dem Ergebnis ungewöhnlich rascher Innovationszyklen auf der Ebene informationstechnischer Verfahren und Produkte.

Insbesondere hat die in Abbildung 1 gezeigte stürmische Entwicklung bei Kosten und Integrationsdichte integrierter Schaltungen eine neue Dynamik weit über Computer- und Nachrichtentechnik hinaus ausgelöst. Die von der Computer-, Rüstungs- und Weltraumtechnik wesentlich angestoßene Mikroelektronik dringt darüber hinaus in weite Bereiche insbesondere des Maschinenbaus und der Elektrotechnik ein und verändert Fertigungsverfahren und Produkte so wesentlich, daß schon heute der internationale Wettbewerb im Bereich technologieintensiver Investitions- und Verbrauchsgüter — zunehmend auch bei Dienstleistungen — wesentlich von der Fähigkeit der Unternehmen bestimmt ist, die neuen Möglichkeiten dieser Technik in Organisation und Fertigungstechnik zu nutzen und schnell in marktreifen Produkten umzusetzen.

Haben Computer anfangs nur als Hilfsmittel für naturwissenschaftliche Forschung und technische Berechnungen gegolten, so haben sie in den letzten 15 Jahren sehr rasch die Massendatenverarbeitung vor allem in Verwaltung und Dienstleistungsbetrieben wie Versicherungen und Banken übernommen. Als Prozeßrechner haben sie zusätzlich Eingang in die

Abbildung 1
Entwicklungsverlauf bei integrierten Schaltungen



Anlagentechnik vieler Branchen gefunden; computerunterstütztes Entwickeln, Konstruieren und Fertigen hat das technische Entwicklungstempo in vielen Wirtschaftsbereichen nachhaltig beschleunigt.

Mit diesem informationstechnischen Durchdringungsprozeß der Volkswirtschaften sind nachhaltige Veränderungen in der Arbeitswelt verbunden. Mit der Umstellung von Verfahren und Produkten in Industrie, Dienstleistungs- und Verwaltungsbereich ändern sich Arbeitsorganisation, Arbeitsplatzgestaltung und Tätigkeitsinhalte und damit auch Qualifikationsanforderungen nachhaltig, womit wiederum neuartige Anforderungen an das Bildungssystem verknüpft sind.

Diese von der Informationstechnik ausgelösten strukturellen Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft treffen in den 80er Jahren zusammen mit strukturverändernden Wirkungen, die von Energie- und Umweltproblemen sowie der zunehmenden Industrialisierung von Teilen der 3. Welt ausgehen. Gleichwohl herrscht die Einsicht vor, daß Vorschläge, die notwendigen Veränderungen nicht oder nur sehr langsam zu vollziehen, um den Anpassungsdruck zu mindern, nur Scheinlösungen bieten: alle Erfahrungen auf Betriebs- und Volkswirtschaftsebene zeigen, daß verzögerte Anpassung Schwierigkeiten nicht löst, sondern allenfalls vertagt und zu Krisen verschärft.

In der geschilderten technologischen Dynamik und der Breitenwirkung ist die *große wirtschafts- und gesellschaftspolitische und damit auch forschungs- und technologiepolitische Bedeutung* der Informationstechniken begründet.

Für die Bundesregierung folgt aus der erläuterten Bedeutung der Informationstechnik: Die wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Beherrschung der Mikroelektronik und der Informationstechniken in der Bundesrepublik Deutschland ist eine *Schlüsselfrage für die Zukunft* unseres Landes; die Bewältigung dieser Aufgabe verlangt das nachhaltige Engagement von Wirtschaft und Staat; dabei auch die sozialen Probleme und Risiken zu meistern — die Informationstechnik also auch sozial zu be-

herrschen —, fordert darüber hinaus die gesamte Gesellschaft in ihrer Fähigkeit zum Konsens auch bei widerstreitenden Interessen und Zielkonflikten. Der Beitrag des Bundes erstreckt sich auf Maßnahmen in vielen Politikbereichen; die Forschungs- und Technologieförderung ist insbesondere in den BMFT-Leistungsplänen zur „Technischen Kommunikation“, zur „Mikroelektronik“ und zur „Informationsverarbeitung“ (Veröffentlichung im April 1982) sowie dem Sonderprogramm „Anwendung der Mikroelektronik“ ausführlich dargestellt.

II. Zur Lage der deutschen Industrie

Der informationstechnischen Industrie im Sinne dieses Berichts zugerechnet werden die Hersteller von

- Geräten und Einrichtungen für die automatische Datenverarbeitung¹⁾³⁾, im folgenden kurz DV-Industrie genannt,
- Büromaschinen,²⁾³⁾
- Rechnerprogrammen, (Software)
- Elektronischen Bauelementen.⁴⁾

Zu a) b) und d) liegen amtliche Produktions- und Außenhandelsdaten vor (Tabellen 1, 2 und 3). In diesem Bericht wiedergegebene Daten, die die amtliche Statistik nicht erfaßt, basieren auf Untersuchungen privater Beratungsunternehmen, Angaben einzelner Firmen, Verbände und der Fachpresse.

Die deutsche Datenverarbeitungsindustrie hat Ende der 70er Jahre technisch und wirtschaftlich einen Stand erreicht, der von den Unternehmen selbst und der Bundesregierung gleichermaßen maßvoll positiv

¹⁾ Warenzweig 505 des systematischen Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken

²⁾ Warenzweig 501

³⁾ Die Hersteller von a) und b) führen auch die gemeinsame Branchenbezeichnung „Büro- und Informationstechnik“; nicht alle Firmen, die Waren des Zweiges 505 und des Zweiges 501 herstellen, geben ihre Umsätze in den beiden Warengruppen getrennt an.

⁴⁾ Im Sinne der amtlichen Statistik handelt es sich um die Güterklassen 3665 und 3667.

Tabelle 1

Wirtschaftliche Entwicklung der DV-Industrie in der Bundesrepublik Deutschland

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Veränderung 1980/1975 in v. H.
Produktion Mio. DM	3,5	4,0	5,1	5,2	6,0	6,9	+ 97
Ausfuhr Mio. DM	2,2	2,8	3	2,8	3,3	4,3	+ 97
Einfuhr Mio. DM	2,1	2,6	2,9	3,3	4,2	5,0	+141
Inlandsverfügbarkeit ¹⁾ Mio. DM	3,4	3,7	5,0	6,1	6,1	7,6	+124
Exportquote ²⁾ in v. H.	62	71	58	50	55	62	
Importquote ³⁾ in v. H.	61	69	57	54	61	66	
Beschäftigte	39 552	36 137	37 313	41 897	46 181	56 777	+ 44

¹⁾ Produktion – Ausfuhr + Einfuhr

²⁾ Ausfuhr gemessen an der Produktion

³⁾ Einfuhr gemessen an der Inlandsverfügbarkeit

Quelle: Amtliche Statistik, ZVEI

Tabelle 2

Wirtschaftliche Entwicklung der Büromaschinen-Industrie in der Bundesrepublik Deutschland

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Veränderung 1980/1975 in v. H.
Produktion Mio. DM	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	+ 5
Ausfuhr Mio. DM	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	+ 5
Einfuhr Mio. DM	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	+ 7
Inlandsverfügbarkeit ¹⁾ Mio. DM	1,3	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	+ 5
Exportquote ²⁾ in v. H.	69	78	75	68	69	69	
Importquote ³⁾ in v. H.	60	58	52	59	61	61	
Beschäftigte	36 500	32 000	28 500	26 900	28 061	27 067	-26

¹⁾ Produktion ./ Ausfuhr + Einfuhr

²⁾ Ausfuhr gemessen an der Produktion

³⁾ Einfuhr gemessen an der Inlandsverfügbarkeit

Quelle: Amtliche Statistik, VDMA

Tabelle 3

Wirtschaftliche Entwicklung des Sektors Elektronische Bauelemente in der Bundesrepublik Deutschland

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Veränderung 1980/1975 in v. H.
Produktion Mio. DM	3,4	4,0	4,1	4,3	4,2	4,4	+ 30
Ausfuhr Mio. DM	2,0	2,5	2,9	3,3	3,4	3,8	+ 87
Einfuhr Mio. DM	2,0	2,6	2,9	3,3	3,7	4,5	+128,7
Inlandsverfügbarkeit ¹⁾ Mio. DM	3,3	4,1	4,2	4,3	4,5	5,1	+ 54
Exportquote ²⁾ in v. H.	60	61	69	77	81	86	
Importquote ³⁾ in v. H.	59	63	70	77	82	88	
Beschäftigte	71 490	69 440	66 170	69 570	65 140	65 290	- 9

¹⁾ Produktion - Ausfuhr + Einfuhr

²⁾ Ausfuhr gemessen an der Produktion

³⁾ Einfuhr gemessen an der Inlandsverfügbarkeit

Quelle: Amtliche Statistik

beurteilt wurde — wenn auch nicht ohne das Bewußtsein beträchtlicher Risiken für die Sicherung und weitere Verbesserung des erreichten Standes. Diese Einschätzung wurde auch deutlich anläßlich der Hearings des Bundestagsausschusses für Forschung und Technologie am 26. September und 10. Oktober 1979, deren Ergebnis und Bewertung in dem Beschluß des Bundestagsausschusses für Forschung und Technologie vom 23. Januar 1980 festgehalten ist.

Für Bundestag und Bundesregierung ergab sich aus der damaligen Lagebeurteilung übereinstimmend, daß

- „der mit dem 3. DV-Förderungsprogramm eingeschlagene Weg im Prinzip richtig war“,
- sich die Rolle der Datenverarbeitung als Schlüsseltechnologie „in der Bundesrepublik Deutschland verbessert“ hat und
- „die Leistungsfähigkeit und Modernisierung der Wirtschaft gesteigert werden konnte“.

Zugleich wurde der Auslauf insbesondere der Produktlinienförderung der DV-Programme der 70er Jahre bekräftigt und eine weitere Förderung der

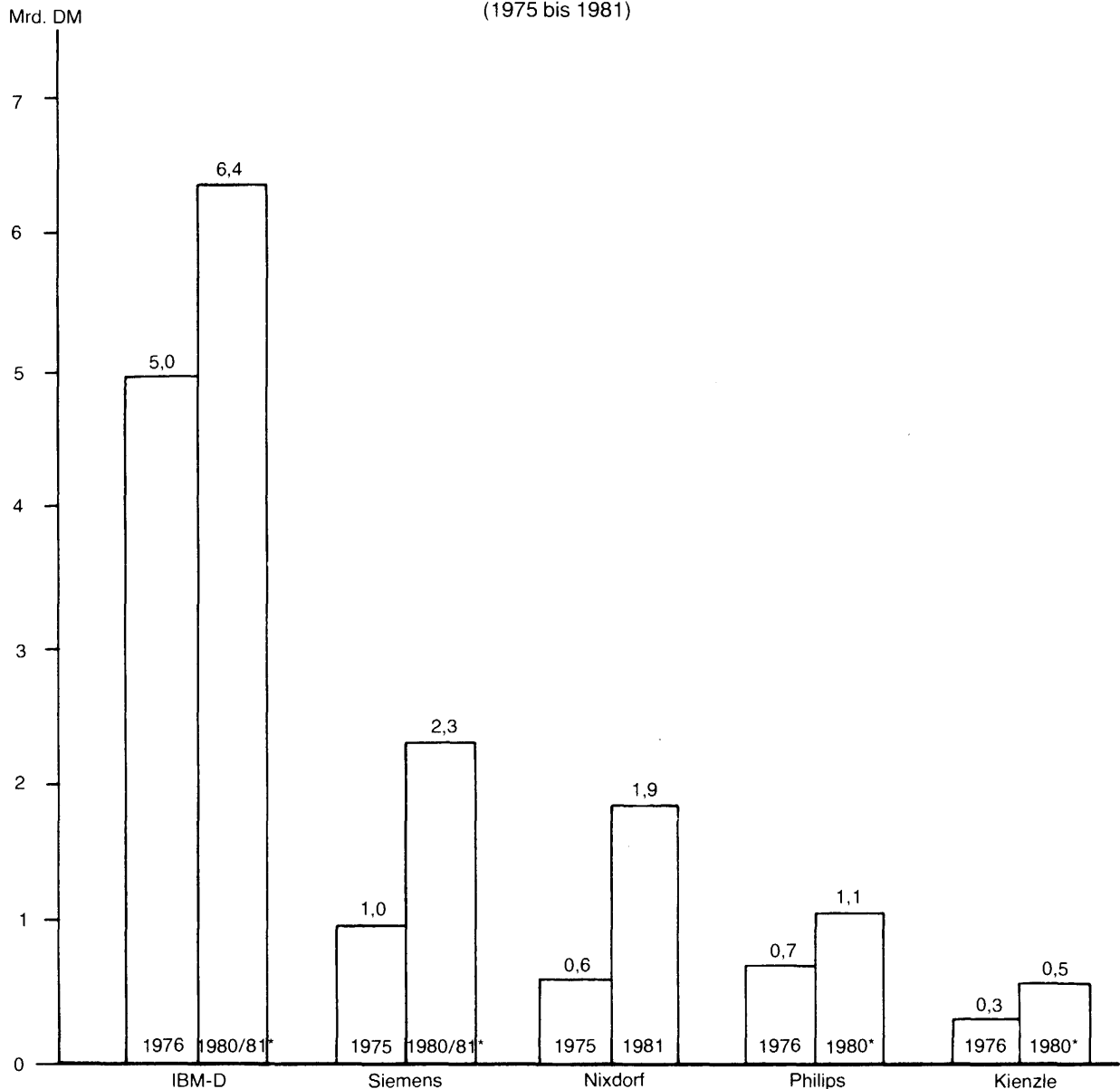
mehr grundlegenden Aufgaben von Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Computertechnik sowie der wissenschaftlichen und technischen Beherrschung der Technologie hoch- und höchstintelligenter mikroelektronischer Bauelemente nachhaltig befürwortet.

Die Umsatzentwicklung der wichtigsten deutschen DV-Hersteller (Abbildung 2) sowie die zunehmende Zahl der dort Beschäftigten (Abbildung 3) zeigen den faktischen Hintergrund dieser Einschätzung.

1980/81 hat sich die Lage der deutschen Büro- und Informationstechnischen Industrie sowie der Softwarehäuser verschlechtert. Dies äußert sich insbesondere in der negativen Ertragsentwicklung wichtiger Unternehmen. Ein zweiter Indikator ist die in den letzten Jahren negative Außenhandelsbilanz der deutschen DV-Industrie. Die generell verschlechterte Wirtschaftslage hat auch diese Industrie nicht ausgespart; entgegen früheren wachstumsschwachen Phasen, in denen die DV-Industrie wegen ihrer starken Ausrichtung auf Rationalisierungsinvestitionen weitgehend unberührt geblieben war, ist 1981 auch die Nachfrage nach DV-Produkten und -Dienstleistungen i. a. negativ beeinflusst wor-

Abbildung 2

**Umsatzentwicklung der größten DV-Hersteller, mit Sitz in der Bundesrepublik Deutschland
(1975 bis 1981)**



*) Keine Angaben für 1981 verfügbar.

Triumph-Adler ist nicht aufgeführt, da keine DV-Umsatzzahlen bekanntgegeben werden.

Quelle: Geschäftsberichte, sonstige Firmenangaben, Fachpresse, eigene Schätzungen.

den; der Wettbewerb ist nach Branchenaussagen härter geworden.

Diese Wirtschaftsentwicklung hat bei einigen Firmen Rückstände in der Umstellung von feinmechanischen auf elektronische Produkte und Verfahren offenkundig gemacht und teilweise auch zu Entlassungen geführt, obwohl sich die Beschäftigungslage im Bereich der deutschen DV-Industrie insgesamt weiter positiv entwickelt hat (Abbildung 3). Zwar haben einige größere Firmen Verluste ihrer informationstechnischen Unternehmensbereiche bzw. Tochterfirmen unter Hinnahme verschlechterter Unternehmenserträge abdecken können; jedoch war die Möglichkeit dieser Firmen, ergänzend zusätzliche Investitionen in Vertrieb, Fertigung, Forschung und Entwicklung zu tätigen, wegen der allgemeinen Wirtschaftslage spürbar begrenzt.

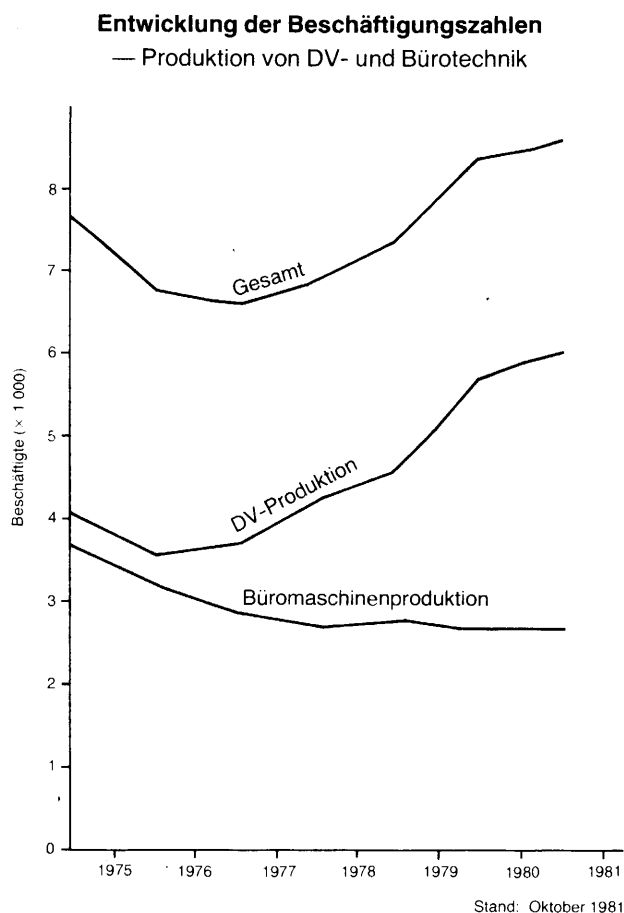
Die „Softwarebranche“, die statistisch nicht als Gesamtheit erfaßt wird, mit etwa 3 000 Unternehmen und einem Umsatz von ca. 1,2 Mrd. DM¹⁾ (ohne DV-Hersteller!) hat ihre strukturelle Schwäche (schwache Kapitalbasis, kaum Vorlaufentwicklungen) trotz des Zuwachses bei wenigen leistungsstarken mittleren Software- und Systemhäusern grundsätzlich nicht überwunden.

Auch im Sektor „Elektronische Bauelemente“ hat sich der Außenhandel in den letzten Jahren ungün-

¹⁾ Die Zahlen sind einer vom BMFT in Auftrag gegebenen Studie der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung und Infratest entnommen; Erhebungsjahr ist 1978

²⁾ Die Produktionsstatistik erfaßt nur teilweise die Bauelementeproduktion für den Eigenbedarf der Herstellerunternehmen!

Abbildung 3



stig entwickelt; während 1975 Ein- und Ausfuhren etwa gleich waren, lag 1980 das Importvolumen deutlich über dem der Exporte und überstieg erstmals die Inlandsproduktion. Die sehr hohen Außenhandelsquoten, die zum Teil auf Reexporte und Reimporte zurückzuführen sind, zeigen die hohe internationale Verflechtung der Branche sowie die Offenheit des Marktes.

Beim Unterbereich „Integrierte Schaltungen“ betrug die Inlandsproduktion 1980 0,41 Mrd. DM nach 0,45 Mrd. DM in 1979; die ungünstige Position deutscher Hersteller wird an dem wachsenden Importüberschuß (1980: 0,82 Mrd. DM; 1979: 0,5 Mrd. DM) deutlich. Gegenüber 1975 hat sich die deutsche Produktion von $\frac{2}{3}$ auf $\frac{1}{3}$ der Inlandmarktversorgung im Jahre 1980 reduziert.

Die in den vorstehenden Abschnitten geschilderte Entwicklung fiel mit einer technologisch bedingten Tendenz steigender Entwicklungsinvestitionen in neue Systeme (Hardware und Software) und immer kürzerer Innovationszyklen zusammen.

Ein Vergleich der Situation der deutschen DV- und Bauelemente-Industrie mit der in den USA wird nach wie vor durch Faktoren geprägt, die schon 1979 gültig waren.

Zunächst bieten die Vereinigten Staaten den weit- und größten Markt für Produkte ihrer informationstechnischen Industrie*):

*) nach einer Übersicht von Electronics vom Januar 1982

Tabelle 4

Markt 1981
in Mrd. \$

Produktgruppen Auswahl	USA	West-europa	Japan
Integrierte Schaltungen .	5	2	3
DV-Systeme, Peripherie, Büroausrüstung und Software	39	18	10

Die in Tabelle 4 deutlich werdende Dominanz des US-Marktes geht weit über das Verhältnis der Brutto-sozialprodukte hinaus (BSP in USA und Westeuropa etwa gleich, in Japan knapp halb so hoch); sie zeigt nicht nur, wie entscheidend z. B. für hohe Stückzahlen und damit günstige Stückkosten der US-Markt ist; sie zeigt auch, daß die USA einen klaren Vorsprung haben bei der Nutzung der Informationstechnik. Von vielen Analytikern wird ergänzend hervorgehoben, der US-Markt sei zugleich innovativer, d. h. viele, insbesondere kleine und mittlere Firmen fragten früher als anderswo technologische Spitzenprodukte nach, um daraus neuartige Produkte herzustellen.

Ursachen dieser Situation, die im engeren Bereich der informationstechnischen Entwicklung selbst liegen, sind insbesondere:

- der US-Markt ist der älteste Markt für elektronische Informationstechnik; dieser Zeitvorsprung hat nicht nur der herstellenden Industrie nachhaltig genutzt, sondern auch das beobachtete innovative Nachfrageverhalten über drei Jahrzehnte reifen lassen,
- der US-Markt ist von Anfang an wesentlich durch den Bedarf der US-Verteidigungspolitik — in den 60er und 70er Jahren zusätzlich durch die Weltraumpolitik — geprägt worden. Dies hat in Gestalt von voll bezahlten Forschungs- und Entwicklungsaufträgen (aber auch umfangreichen Beschaffungsaufträgen) nicht nur zu Beginn der Entwicklung wesentlich zur Entlastung der hohen Forschungs- und Entwicklungskosten bei der DV-Industrie geführt, Kapitalbildung beschleunigt und die Wachstumsfinanzierung erleichtert¹⁾; dies hat auch heute noch ganz wesentlichen Einfluß auf die informationstechnische Entwicklung²⁾ und die industrielle Stärke der beteiligten US-Unternehmen, sowohl bei Computern als auch bei Mikroelektronik³⁾.

1) So entfielen in den 50er Jahren etwa 60 v. H. der Forschungsausgaben des größten Herstellers auf Regierungsaufträge.

2) Daß dieser Einfluß der Verteidigungspolitik über den Bereich industrieller Entwicklung hinausgeht, ist auch an dem hohen Finanzierungsanteil des US-Verteidigungsministeriums an den renommiertesten Hochschulinstituten und -labors abzulesen.

3) Die bereits zitierte Quelle Electronics vom 13. Januar 1982 faßt die einschlägigen Ausgaben der US-Bundesregierung unter dem Begriff „Federat Electronics“ mit 27 Mrd. \$ in 1981 zusammen; das sind 25 v. H. des gesamten US-Marktes an elektronischen Produkten.

Die vorteilhaften Möglichkeiten des US-Marktes zu nutzen, ist deutschen Firmen nur in wenigen Fällen mit einzelnen Produkten gelungen.

Abbildung 4 zeigt die Dominanz der US-Hersteller von Daten-/Informationsverarbeitungs-Produkten auf dem Weltmarkt, Abbildung 5 zeigt für den Sektor Integrierte Schaltungen, daß die USA 1980 70 v. H. des Weltbedarfs produzierten und für Westeuropa die Hauptbezugsquelle waren. Ergänzend zeigen Abbildungen 6 und 7 den Beitrag der wichtigsten Hersteller zur europäischen Marktversorgung¹⁾ bei Bauelementen und integrierten Schaltungen. Abbildung 2 zeigt für den deutschen DV-Markt, daß deutsche Unternehmen hier bei Offenheit des Marktes (die Export- und Importquote liegt mit etwa $\frac{2}{3}$ weit über dem gesamtindustriellen Durchschnitt) Erfolge erzielen konnten.

Die japanische Industrie war gegenüber der amerikanischen in einer ähnlichen Ausgangsposition wie

¹⁾ Nach Angaben der Firma Dataquest GmbH, Frankfurt. Angaben anderer Quellen weichen hiervon in gewissem Umfang ab; dies ist darauf zurückzuführen, daß solche Daten teilweise auf Schätzungen beruhen.

die europäische und speziell deutsche Industrie. Der erfolgreiche Aufbau der Informationstechnik in Japan, der sich 1980 in einem DV-Produktionsvolumen von etwa 10 Mrd. DM bei einer Export- und Importquote von der Größenordnung 10 v. H. darstellt, ist in einer Vielzahl grundsätzlicher kultureller, gesellschaftspolitischer, wirtschafts- und insbesondere außenhandelspolitischer Aspekte begründet; dabei spielten über längere Zeit tarifäre und nichttarifäre Einfuhrbarrieren eine nicht unwesentliche Rolle. Neben solchen Faktoren ist für die Entwicklung der Informationstechnik in Japan wohl wesentlich, daß aus der auch in Europa und insbesondere der Bundesrepublik Deutschland klar erkannten Schlüsselrolle von Mikroelektronik und Informationstechnik eine Aufbau- und Förderstrategie abgeleitet wurde, die durch eine Konzentration der Kräfte und eine weitreichende Koordination vielfältiger Instrumente gekennzeichnet ist und auf einer in anderen Staaten selten anzutreffenden Kooperationsbereitschaft unterschiedlichster, autonomer Entscheidungsträger beruht.

Da diese Faktoren über die beachtliche finanzielle Förderbereitschaft der japanischen Regierung hin-

Abbildung 4

Datenverarbeitungsumsätze der größten Rechnerhersteller des Weltmarktes

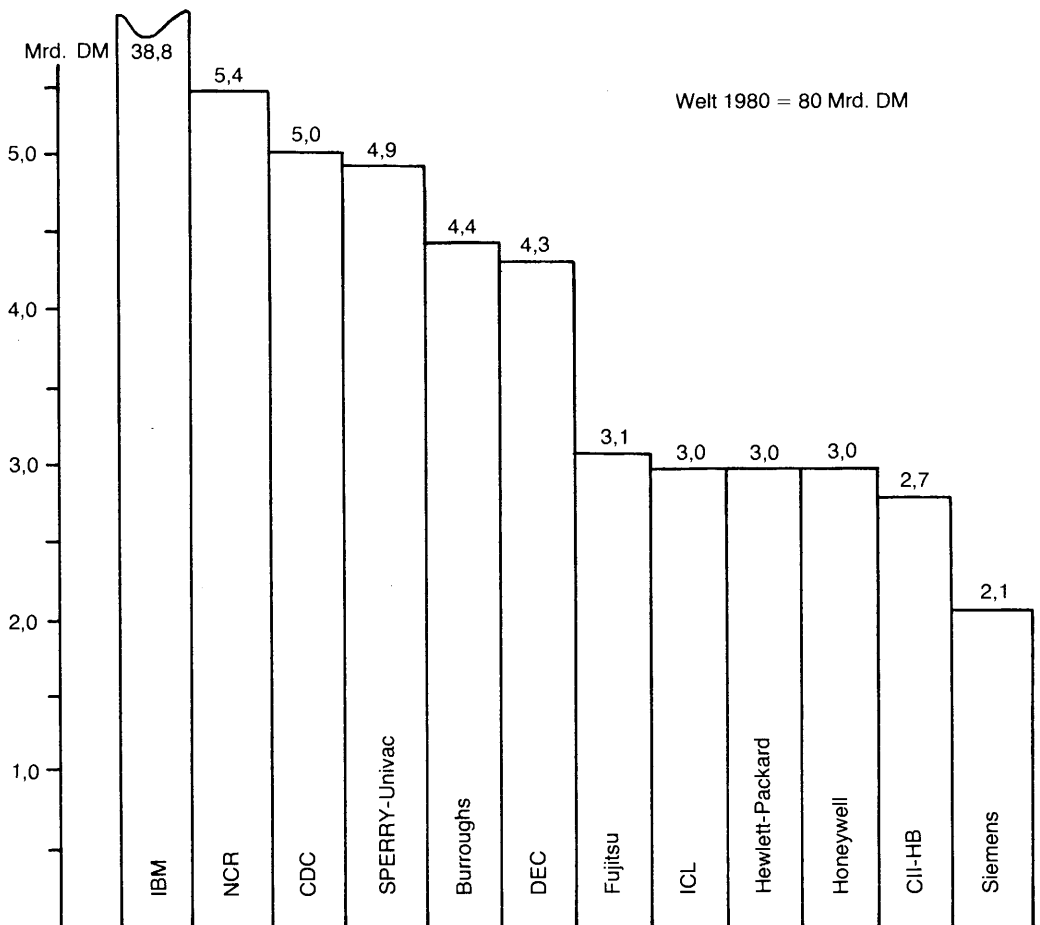


Abbildung 5

Produktion und Verbrauch von Integrierten Schaltungen 1980

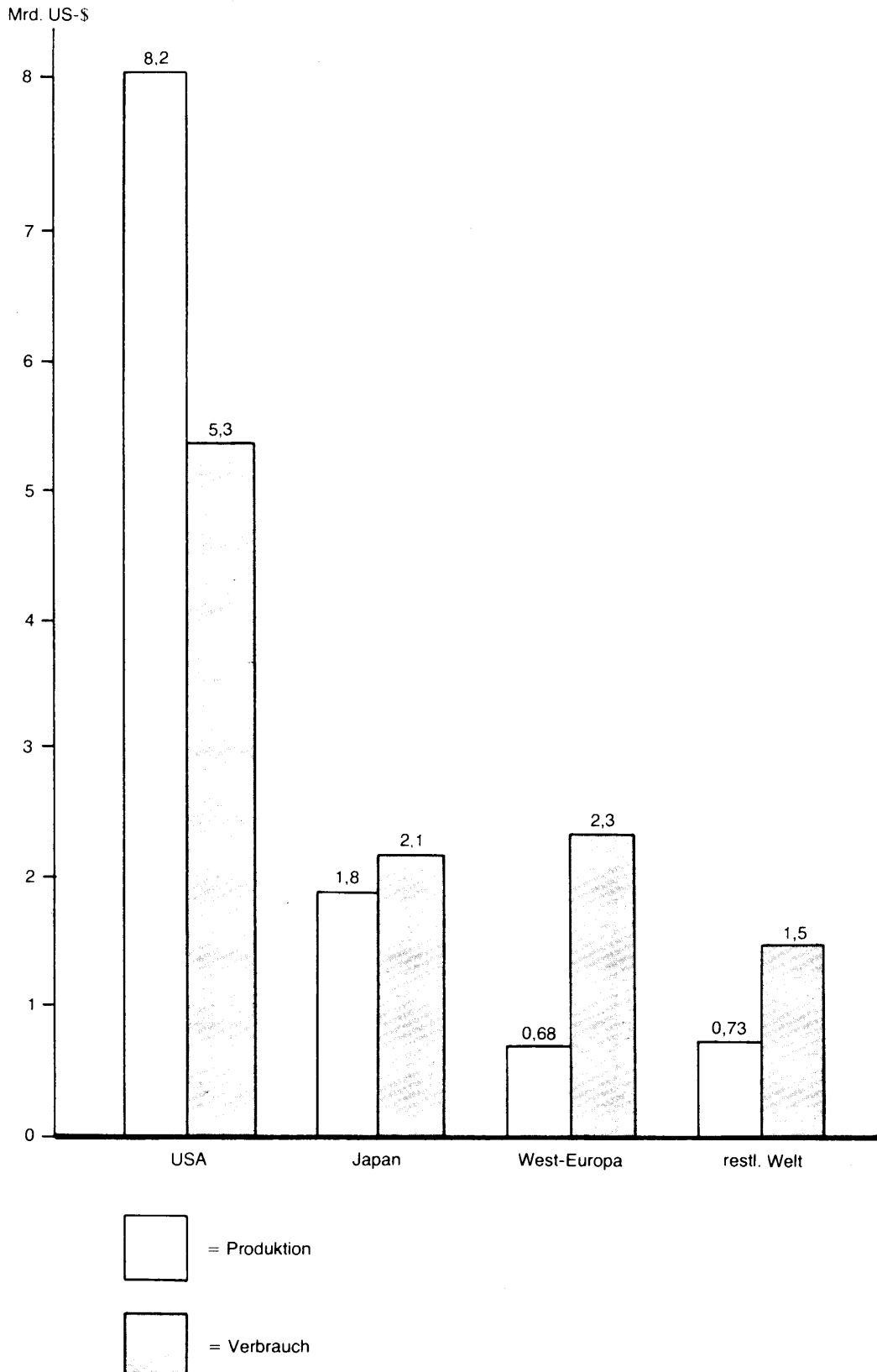
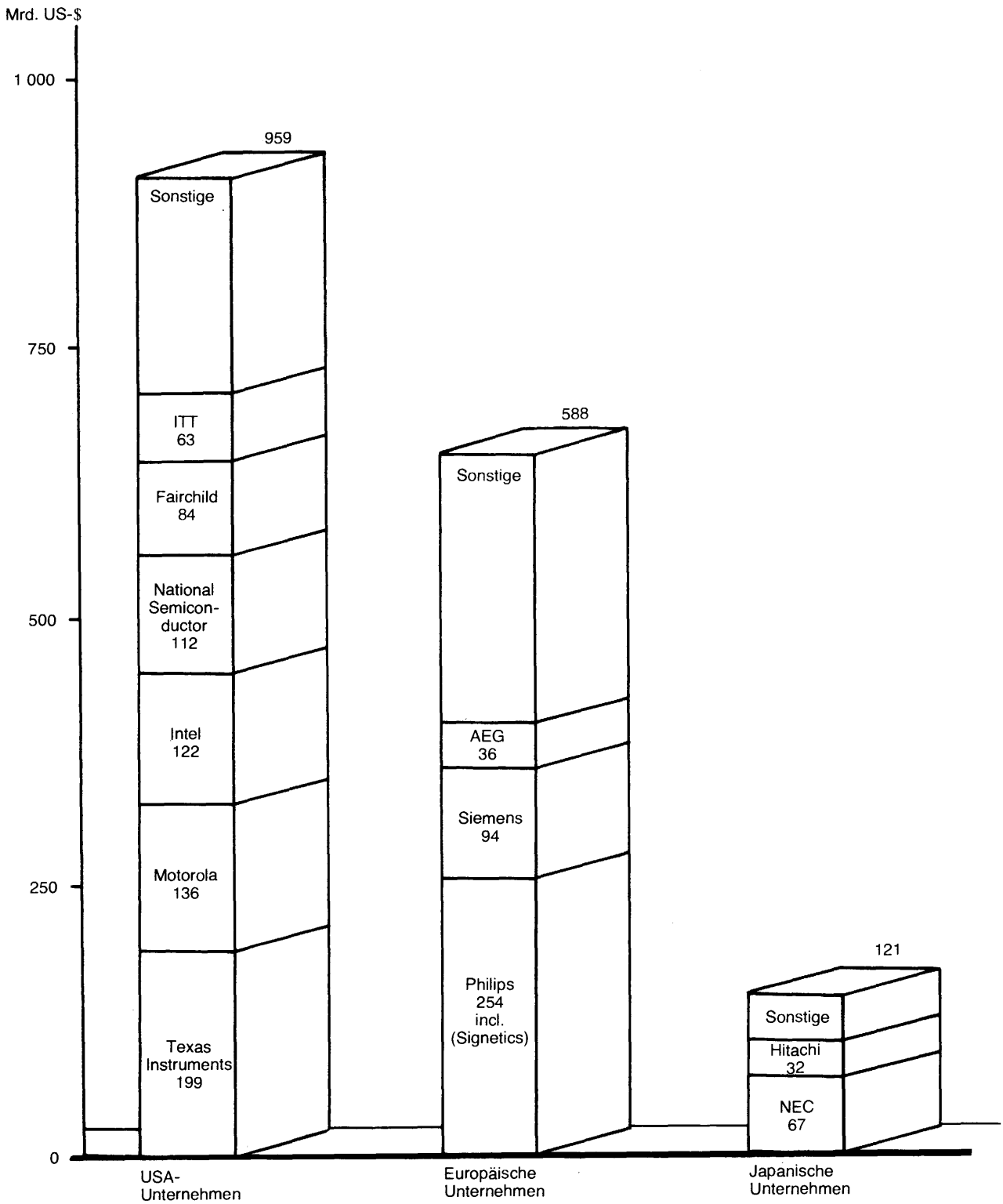


Abbildung 6

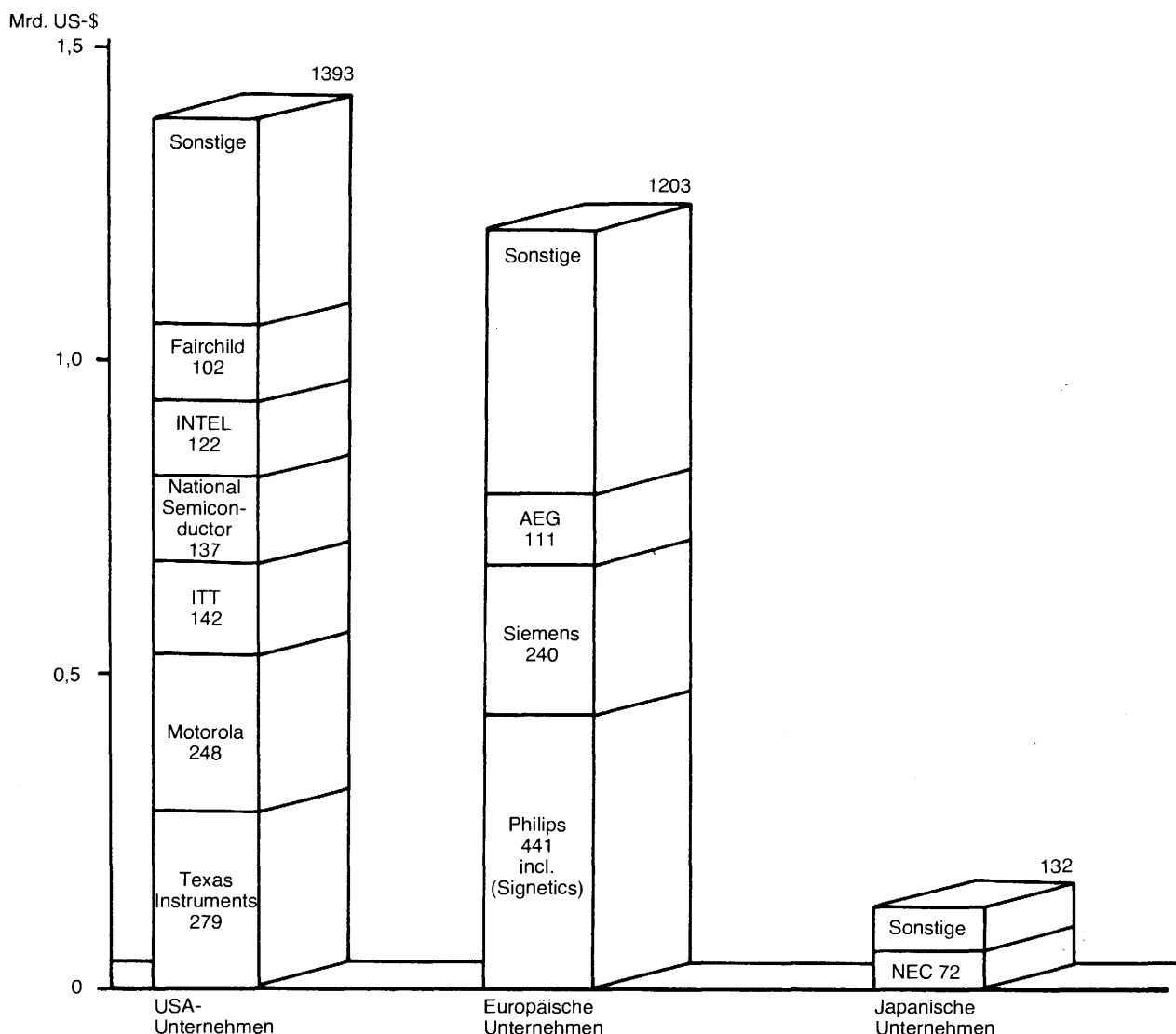
Europäischer Markt für Integrierte Schaltkreise
Marktanteile 1981



Quelle: DATAQUEST

Abbildung 7

Europäischer Markt für Halbleiter Marktanteile 1981



Quelle: DATAQUEST

aus weiter bestehen, wird allgemein erwartet, daß die japanische Industrie das Ziel technischer und wirtschaftlich Beherrschung der Informationstechnik auch gegen die nach wie vor dominante Stellung der US-Industrie auf diesem Gebiet erreichen und absichern kann.

Für die Bundesrepublik Deutschland und ihre Industrie heißt das gesagte zusammengefaßt, daß sie sich auf die folgende wahrscheinliche Entwicklung einstellen muß:

— es wird in den 80er Jahren nach Produktion und Nachfrage grundsätzlich bei der Dominanz der USA auf dem Gebiet der Informationstechnik bleiben,

— die japanische Industrie wird daneben ein starker, selbständiger Faktor bleiben und zunehmend auf den Weltmarkt drängen.

Für die deutsche Industrie hat sich die Ausgangslage für die Sicherung einer der japanischen vergleichbaren Position in den letzten Jahren zwar verschlechtert, nicht aber entscheidend gewandelt. Vielmehr hat die Informationstechnische Industrie nach ihrer Selbsteinschätzung und nach Meinung der Bundesregierung unverändert begründete Aussicht, die 80er Jahre und darüber hinaus erfolgreich zu bestehen; diese positive Einschätzung beruht auf folgendem:

- Bei einer ganzen Reihe von Faktoren, die zu der geschilderten Verschlechterung der Situation seit 1979 geführt haben, ist bereits eine Verbesserung eingetreten oder in Sicht (z. B. bei Wechselkursen, Zinsen und Rahmenbedingungen für Investitionen und Wachstum).
- Der technologische Leistungsstand der deutschen Informationstechnik entspricht auf vielen Gebieten dem internationalen Stand.
- Schwächen unzureichender Modernisierung von Produkten und in der Fertigung sowie in der Unternehmensorganisation und im Management sind in vielen Unternehmen erkannt und angepackt worden.
- Die Einschätzung, daß die Informationstechnik trotz der geschilderten, teilweise weltweiten Probleme 1981 einen weit überproportional wachsenden Markt bietet, hat bereits in der Vergangenheit dazu geführt, daß sich kapitalstarke Unternehmen auch aus anderen Branchen in der Informationstechnik engagieren.
- Die deutsche Industrie nutzt zunehmend ihre guten Chancen für Kooperation mit ausländischen Partnern.
- Auch die Einführung neuer Dienste durch die Deutsche Bundespost (z. B. Teletex und Bildschirmtext) gibt der informationstechnischen Entwicklung und dem Markt für neue Produkte bereits nachhaltige Impulse; die Maßnahmen der Deutschen Bundespost zur Einführung digitaler Übertragungs- und Vermittlungstechnik sowie die Verbreitung der optischen Nachrichtenübermittlung werden diese Impulse weiter verstärken.

Zusammenfassend bekräftigt die Bundesregierung ihre Einschätzung, daß die Perspektiven der deutschen informationstechnischen Industrie trotz der Entwicklung in den Jahren 1980 und 1981 dann positiv beurteilt werden können, wenn die geschilderten positiven Ansätze von allen Beteiligten konsequent ausgebaut werden. Beträchtliche Risiken bestehen allerdings fort; dazu gehört insbesondere die Entwicklung in den Hauptkonkurrenzländern sowie die Marktstrategie der marktbestimmenden international tätigen Unternehmen.

Die Bundesregierung wird — soweit erforderlich und haushaltspolitisch möglich — diese Technologien weiterhin fördern, da sie eine leistungsfähige informationstechnische Industrie in der Bundesrepublik Deutschland für unverzichtbar hält.

III. Zur Entwicklung der Förderung von Datenverarbeitung und Informationstechniken und ergänzenden Fragen des Deutschen Bundestages

Stand und künftige Förderung von Forschung und Entwicklung auf den Berichtsgebieten Mikroelektronik und Informationsverarbeitung hat der Bundesminister für Forschung und Technologie Ende 1981 bzw. April 1982 in zwei Leistungsplänen ausführlich dargestellt. Einen zusammenfassenden Überblick dieser Förderaufwendungen (zusammen

mit denen der abgeschlossenen DV-Programme und des Programms Elektronische Bauelemente) geben Tabelle 5 und Abbildung 8. Der starke Rückgang der Fördermittel seit 1975 ist durch vier Faktoren im Bereich der Datenverarbeitung geprägt:

- der Auslauf der Produktlinienförderung bei DV-Herstellern,
- der Auslauf der Bundesförderung im Bereich der Ausbildung (insbesondere Aufbau und Ausrüstung der Hochschulinformatik),
- die Übergabe weiterer Bereiche der DV-Anwendungsförderung an andere Fachprogramme (z. B. Gesundheitsforschung, Fertigungstechnik),
- die haushaltspolitisch unabwiesbaren Einsparungen auch im Bereich grundlagenorientierter Forschung und Entwicklung seit 1979.

Die zuletzt genannte Entwicklung hat zu einer *Strategie sehr enger Schwerpunktsetzung*, die bei den steigenden Erfordernissen von Forschung und Entwicklung bei Mikroelektronik und Informationsverarbeitung der Wirtschaft größere Eigenanstrengungen abverlangt.

Bei der Informationsverarbeitung fördert der Bundesminister für Forschung und Technologie in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Bundestagsausschusses für Forschung und Technologie vom 23. Januar 1980 die folgenden Schwerpunkte:

Softwaretechnologie

Die Entwicklung einer industriellen, ingenieurmäßigen Fertigungstechnik für Software ist die informationstechnische Industrie und — noch wichtiger — für die Anwendung von Mikroelektronik und Computern von ausschlaggebender Bedeutung. Von der Beherrschung komplexer Softwareaufgaben hängt zunehmend Qualität und Preis von Produkten und Dienstleistungen ab. Die Förderung der Softwaretechnologie zielt damit auf einen Engpaß für die Innovation, erschließt einen Bereich hoher Wertschöpfung und Beschäftigungschancen und kann in Deutschland auf einen guten Leistungsstand in Industrie, Softwarehäusern und Hochschulen aufsetzen.

Systemtechnik und Gerätetechnologie

Die sinkenden Hardwarekosten ermöglichen heute neue architektonische Grundstrukturen von Rechnern, die die Informationsverarbeitung der Zukunft — Produkte und Marktchancen — wesentlich beeinflussen werden; an diesen neuartigen Computersystemen wird insbesondere in USA mit großer Dynamik und Breite gearbeitet. Die Förderung zielt auf die Entwicklung experimenteller Prototypen und kann dabei an die Arbeit international angesehener Forschungsgruppen in Hochschulen und bei der Fraunhofer-Gesellschaft anknüpfen.

Mustererkennung und kognitive Systeme

In den 80er und 90er Jahren wird die Bild- und Sprachverarbeitung im Computern große Fort-

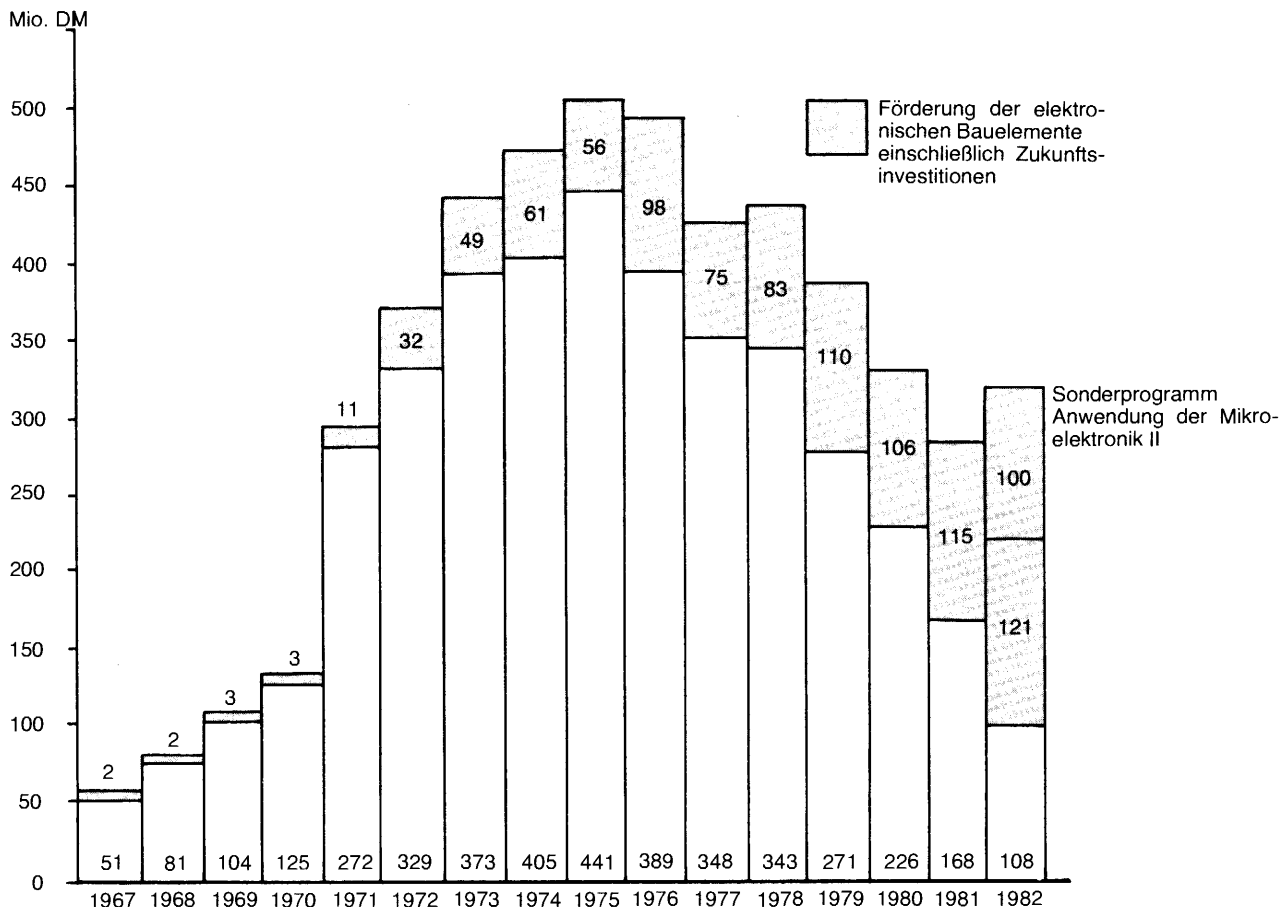
Förderung der Daten- und Informationsverarbeitung (1967 bis 1982)

— Ausgaben in Mio. DM —

Förderbereich	1. DV- Programm 1967 bis 1970	2. DV- Programm 1971 bis 1975	3. DV- Programm 1976 bis 1979	1980 bis 1982	Gesamt (Anteil in v. H.)
Hochschulen, Ausbildung	46,6	389,2	255,7	32,3	723,8 (18)
Informatik	5,4	173,4	108,4	1,2	288,4
Regionale Rechenzentren	36,6	170,7	139,1	31,1	377,5
Berufsbildungszentren	4,0	41,1	5,8	—	50,9
Wissenschaftlicher Erfahrungsaustausch	0,6	4,0	2,4	—	7,0
Anwendung und Software	30,1	569,5	416,0	151,3	1 116,9 (29)
Datenbanksoftware	5,1	55,3	49,1	1,6	111,1
Software, Programmiersprachen; ab 1979 SW-Technologie	2,8	47,9	8,6	32,9	92,2
Benutzerhilfsmittel	—	75,7	25,9	—	101,6
Mustererkennung	—	—	4,0	16,4	20,4
Informationssysteme für Büro und Verwaltung, Speichertechniken	6,7	69,2	95,2	55,3	226,4
Anwendung für Gesundheit, Bildung und Verkehr	13,0	162,2	78,1	4,8	258,1
Datenfernverarbeitung	—	22,2	27,3	21,9	71,4
Werkzeuge für Entwicklung und Konstruktion (CAD)	0,9	47,4	50,9	4,5	103,7
Steuerung von Maschinen (PDV)	1,6	89,6	76,9	10,5	178,6
Analyse, Prognose, Wirkungsforschung	—	—	—	3,4	3,4
Industrielle FuE	244,9	717,3	527,1	146,2	1 635,5 (41)
Mittlere und große Systeme					
— Geräte	95,0	199,1	94,0	4,8	392,9
— Grundsoftware	27,0	98,1	75,6	10,0	210,7
Denzentrale Informationsverarbeitung					
— Klein-Kleinst-Prozeßrechner	30,9	94,5	112,7	34,3	272,4
— Endgeräte	2,0	10,9	50,0	4,1	67,0
— Programmsysteme	—	—	47,1	1,1	48,2
Technologien der Informationsverarbeitung					
— Strukturen	5,0	19,0	22,6	4,4	51,0
— Programmier- und Beschreibungssprachen	36,1	139,1	62,9	4,4	242,5
— Gerätetechnologie, Systemtechnik	48,9	156,6	62,2	83,1	350,8
Sonstiges	40,0	143,8	156,7	150,7	491,2 (12)
Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD)	33,1	135,8	144,3	143,2	456,4
Deutsches Rechenzentrum	2,4	1,4	—	—	3,8
Nuklear-Datenverarbeitung	4,5	6,6	—	—	11,1
Kosten für Projektträger	—	—	12,4	7,5	19,9
Gesamt	361,6	1 819,8	1 355,5	480,5	4 017,4 (100)

Abbildung 8

BMFT-Förderung der Informationsverarbeitung



schritte machen und beispielsweise für die Produktionstechnik (Roboter!), Diagnosetechniken oder die Bürotechnik neue Qualität und wettbewerbsbestimmende Möglichkeiten erschließen; in der Bundesrepublik Deutschland gibt es leistungsstarke Forschungslabors und Hochschulinstitute, so daß die Förderung gute Ansätze für einen wesentlichen Ausbau des Forschungsgebietes und spätere industrielle Anwendung findet.

Informationstechnik für Büro und Verwaltung, Datensicherungstechnik

Hier sind mehrere, kleinere anwendungsorientierte Förderschwerpunkte zusammengefaßt:

- die Bürotechnik der Zukunft wird die Verarbeitung von Daten, Texten und Graphiken integrieren müssen und zugleich kommunikationsfähig sein; dies bedingt risikoreiche Entwicklungsarbeiten,
- die Entwicklung von Gestaltungskriterien für Informationsdarstellung und -manipulation für eine komfortable Nutzbarkeit der Informationsverarbeitung bedarf noch der Grundlagenforschung, in der so unterschiedliche Disziplinen wie Informatik und kognitive Psychologie zusammenwirken müssen,

- Anwendungsprojekte zur Erprobung neuer informationstechnisch unterstützter Verwaltungsorganisation mit Begleitforschung,
- Entwicklungsprojekte zur Erhöhung von Rechnerzuverlässigkeit und Datensicherheit,
- Unterstützung von Normungs- und Standardisierungsarbeiten.

Analyse, Prognose, Wirkungsforschung

Die Weiterentwicklung der Forschungs- und Technologiepolitik erfordert sowohl eine Beobachtung von Markt- und Technologietrends als auch die Untersuchung von Auswirkungen der Informationstechnik.

Auch bei der Förderung der *Mikroelektronik* entspricht die Schwerpunktsetzung im Rahmen der haushaltspolitischen Möglichkeiten den Empfehlungen des Bundestags-Ausschusses für Forschung und Technologie vom 23. Januar 1980:

Prozeßtechnologie

Eine wirtschaftliche Bauelementeherstellung ist nur möglich, wenn die Prozeßtechnologien früh verfügbar sind. Ein Zeitverzug in der Beherrschung der

Größtintegration gegenüber den Wettbewerbern vermindert wesentlich die Chancen, neue Produkte mit Gewinn zu verkaufen. Die Förderung zielt daher insbesondere auf

- die Entwicklung neuer Lithographieverfahren, z. B. durch Aufbau der Synchrotron-Beschleunigeranlage BESSY,
- Entwicklung einer Prozeßtechnologie für größtintegrierte Schaltkreise mit Strukturabmessungen von 1 μ .

Entwurfs- und Systemtechnik

Hochkomplexe Schaltungen mit hunderttausenden von Elementen sind wirtschaftlich nur herstellbar, wenn mächtige Entwurfstechniken verfügbar sind, die

- Entwicklungszeit und -aufwand senken,
- die „Richtigkeit“ des Entwurfs und die Zuverlässigkeit der Produkte unterstützen.

Rechnerunterstützendes Entwerfen (CAD) und Fertigen (CAM) sind daher wichtige Ansatzpunkte der Förderung, außerdem anwendungsflexible Bauelemente und Entwicklungshilfsmittel für den Anwender.

Peripherik

Neue Konzepte für Sensoren und Aktuatoren sowie Komponenten der Bildtechnik (z. B. flacher Bildschirm) sind für den Einsatz der Mikroelektronik wesentlich; sie dienen der Informationsaufnahme aus dem Umfeld und der Umsetzung der Ergebnisse der Informationsverarbeitung.

Anwendung der Mikroelektronik

Die schnelle Entwicklung der Mikroelektronik wirft eine Reihe von neuen Problemen auf, deren Lösung für eine rasche und breite Anwendung erforderlich ist. Es werden daher Vorhaben zu firmenübergreifenden Problemen bei der Anwendung der Mikroelektronik gefördert. Dabei stehen folgende Themen im Vordergrund: Sicherheit, Zuverlässigkeit von Anwendungssystemen; Einsatz von Semikondensator-Schaltkreisen; Anwendung von Hybridtechnologien; Multiprozessoranwendungen; Entwicklung von Schnittstellenkomponenten.

Materialien und Grundlagen

Entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg neuer Bauelement-Typen ist die Ausbeute, die von der Qualität der eingesetzten Materialien (z. B. Reinheit der Halbleiter, Ätzeffekte) wesentlich abhängt. Gefördert werden daher Material-Entwicklungen für die Optoelektronik, Lack- und Ätztechnologien für Größtintegration sowie Verfahren zur Messung von Materialeigenschaften.

Sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Begleitforschung

Es werden Untersuchungen über den von der Mikroelektronik mitbestimmten Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft gefördert.

Zusätzlich ist Anfang 1982 ein dreijähriges *Sonderprogramm* „Anwendung der Mikroelektronik“ angelaufen, in dem alle Produktentwicklungen in einem unbürokratischen, indirekten Verfahren gefördert werden, die spezifisch Anwendungen der Mikroelektronik zum Gegenstand haben. Dieses Sonderprogramm setzt an einem entscheidenden Schwachpunkt für die Mikroelektronik und Innovation an: an der in Deutschland gegenüber USA und Japan zurückhängenden Nutzung der Mikroelektronik für Produkte neuer Art oder neuer Qualität. Hier aufzuholen und ein innovativeres Marktklima zu erzeugen, ist das Ziel der insbesondere für mittlere und kleine Unternehmen attraktiven finanziellen Anreize des Programms.

Zur Förderung der Informationstechnik tragen auch Maßnahmen des *Bundesministeriums der Verteidigung* bei; diese umfassen jährliche Aufwendungen von etwa 12 Mio. DM für Forschung und Vorentwicklung zu spezifischen wehrtechnischen Anwendungen der Informationsverarbeitung in militärischen Geräten und Waffensystemen.

Hierzu wird soweit als möglich auf den vom BMFT erarbeiteten Grundlagen aufgebaut. Schwerpunktmäßig werden folgende Themen bearbeitet:

- höhere Programmiersprachen (ADA für Waffen- und Führungssystemprogrammierung),
- Sensor-Datenverarbeitung für Aufklärung und Feuerleitung,
- Softwareerstellungshilfsmittel für Waffen- und Führungssysteme,
- vernetzte Datenverarbeitung im Waffen- und Führungssystem.

Darüber hinaus wird geprüft, wie die wehrtechnischen Erfordernisse des Einsatzes der Mikroelektronik in Geräten und Systemen der Bundeswehr in Abstimmung mit den vom BMFT geförderten Grundlagen abgedeckt werden können.

Zusätzlich gehen auch von den Entwicklungsaufträgen im Bereich der wehrtechnischen Geräte und Systeme Impulse auf Forschung und Industrie aus.

Förderung von informationstechnischen Forschungs- und Entwicklungsprojekten gewährt auch die Europäische Gemeinschaft:

- das laufende Mehrjahresprogramm Datenverarbeitung umfaßt ein Finanzvolumen von 25 Mio. ERE (\approx 63 Mio. DM) für die Jahre 1979 bis 1983,
- in einer Aktion zur Förderung der Entwicklung von Fertigungseinrichtungen der Mikroelektronik (z. B. Elektronenstrahl-Direktschreiber, rechnerunterstütztes Entwerfen für die Größtintegration) 40 Mio. ERE (\approx 100 Mio. DM) für die Jahre 1982 bis 1985,
- die Möglichkeiten eines längerfristig orientierten Förderprogramms von Informationstechniken werden von der Kommission zusammen mit der europäischen Industrie gegenwärtig geprüft.

Die folgenden ergänzenden Erläuterungen beziehen sich auf einige *Empfehlungen des Bundestagsausschusses für Forschung und Technologie* vom 23. Januar 1980, die sich nicht bereits in der knappen Darstellung der Schwerpunktstrategie zur Förderung der Informationstechnik widerspiegeln; ebenso bleiben Empfehlungen unberücksichtigt, die in das Aufgabenspektrum der Enquete-Kommission Neue Informations- und Kommunikationstechniken fallen.

Die in Punkt 1 der Empfehlungen angesprochene Beratung von kleinen und mittleren Unternehmen zur Anwendung der Mikroelektronik ist seit 1979 wesentlich ausgebaut worden.

Die in Punkt 2 angeregte Prüfung des Vorschlags, die Software-Situation durch sogenannte *Software-agenturen* zu verbessern, war Gegenstand eines Gutachtens mit dem Ergebnis, daß eine solche Strategie der Konzentration von Softwareentwicklung und Vertrieb bei sehr hohem Kapitalbedarf nur sehr unsichere Aussichten auf eine nachhaltige Verbesserung der Softwareversorgung eröffnet.

Die Entwicklung von informationstechnischen Geräten und Systemen, die den Anforderungen einer *humanen Arbeitswelt* entsprechen (Punkt 4 der Empfehlungen) findet sich in unterschiedlichen Förderaktivitäten wieder:

- in technischer Grundlagenforschung und -entwicklung, soweit Eigenschaften wie Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz oder Spracheingabe und -verarbeitung realisiert werden sollten (Systemtechnik und Mustererkennungsschwerpunkt der Informationsverarbeitungsförderung),
- im Rahmen des *Programms Humanisierung des Arbeitslebens (Schwerpunkt Büro und Verwaltung)*, wo in Form von Betriebsprojekt und darauf bezogenen Studien Möglichkeiten der menschengerechten Gestaltung von Arbeitsbedingungen bei Einsatz fortgeschrittener Informationstechnik entwickelt und praktisch erprobt werden,
- in Grundlagenforschungsprojekten des Schwerpunkts Informationstechnik für Büro und Verwaltung wird versucht, Gestaltungskriterien für Informationsdarstellung und -manipulation insbesondere aus Erkenntnissen der kognitiven Psychologie herzuleiten.

Maßnahmen des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung sowie des Bundeszentrums zur Humanisierung des Arbeitslebens (z. B. arbeitsrechtliche Regelungen, Mitwirkung an Normensetzung, Publikationen, Förderung von Tagungen) zielen insbesondere auf eine praxisorientierte Erweiterung und Umsetzung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse in Wirtschaft und Verwaltung, um informationstechnisch bedingte Gefährdungen oder Zusatzbelastungen für die Arbeitnehmer zu vermeiden und Möglichkeiten des Belastungsabbaus und die neuen Spielräume für eigenverantwortliche Tätigkeiten zu nutzen.

Den Empfehlungen (Punkt 6) zum *Datenschutz* wird zum einen durch technische Entwicklungsprojekte zur Verbesserung der Datensicherheit entsprochen; zum anderen ist es Teil des Schwerpunktes Analyse, Prognose, Wirkungsforschung, Auswirkungen der technischen Entwicklung und ihrer Anwendung auch auf den Schutz personenbezogener Daten zu analysieren.

Wie bereits zu Punkt 4 dargestellt, werden *Wirkungsfragen* hinsichtlich Arbeitsplatzorganisation und Arbeitsinhalten vielfach im Programm Humanisierung des Arbeitslebens untersucht; dies hat sich auch deshalb als praktisch erwiesen, weil die Faktoren und Strategien, die die Arbeitswelt verändern, nicht auf die Wirkung einer Technologie reduziert verstanden werden können.

Begleitforschung (insbesondere sozialwissenschaftlicher Ausrichtung) ist in geeigneten Fällen den Anwendungsprojekten im Schwerpunkt „Informationstechnik für Büro und Verwaltung, Datensicherheitstechnik“ des Leistungsplans Informationsverarbeitung zugeordnet; entsprechend der geringen Zahl größerer Anwendungsprojekte ist ihr quantitativer Umfang klein.

Untersuchungen quantitativer und qualitativer Auswirkungen der Informationstechnik auf dem Arbeitsmarkt sind überwiegend außerhalb der Informationstechnikförderung durchgeführt worden, weil auch hier vielfältige technologische und wirtschaftliche Faktoren berücksichtigt werden müssen, wie dies beispielsweise in den beiden von der Bundesregierung in Auftrag gegebenen Untersuchungen zu „Technischer Fortschritt — Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt“ geschehen ist; auch auf die Arbeiten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit muß in diesem Zusammenhang hingewiesen werden. Die Bundesregierung hat im Rahmen der informationstechnischen Wirkungsforschung vorgelegte Projektskizzen und Anträge zu diesem Thema i. a. ablehnen müssen, weil die Untersuchungsansätze die expansive Wirkung von Kostensenkungen und Produktinnovationen sowie die mit Beschäftigungsverlagerungen in andere Wirtschaftsbereiche verbundenen Effekte nicht zu überprüfen vermochten. Soweit die Bundesregierung Studien zum Thema (Informations-)Technik und Beschäftigung gefördert oder in Auftrag gegeben hat, sind die Ergebnisse veröffentlicht worden. Unterschiedliche Aussagen in den bisher vorliegenden Untersuchungen ergeben sich aus den unterschiedlichen Methoden der Erfassung von Wirkungen auf Arbeitskräfte sowie den daraus gezogenen Konsequenzen. Ein wichtiges, in praktisch allen Untersuchungen übereinstimmendes Ergebnis ist die positive Einschätzung der Arbeitsmarktbedingungen für DV-Fachkräfte und die große Bedeutung von Ausbildung, Fortbildungs- und Umschulungsmaßnahmen. DV-Kenntnisse sind nicht nur in den unmittelbaren DV-Berufen erforderlich, sondern auch in immer mehr mittelbar vom zunehmenden Einsatz der Informationstechniken betroffenen Tätigkeitsbereichen.

Die nach dem Arbeitsförderungsgesetz (AFG) möglichen Förderungsleistungen zur beruflichen Fortbil-

dung und Umschulung stehen daher weiterhin zur Verfügung. Selbst wenn die Teilnahme an einer entsprechenden Fortbildungsmaßnahme nicht notwendig erscheint, weil auch ohne die Teilnahme an einem qualifizierenden DV-Kurs in absehbarer Zeit ein Arbeitsplatz vermittelt werden könnte (§ 44 Abs. 2 AFG), wird sie grundsätzlich als arbeitsmarktpolitisch zweckmäßig anzusehen sein. Von den Teilnehmern an diesen „zweckmäßigen“ Maßnahmen wird zwar seit dem 1. Januar 1982 eine höhere Eigenbeteiligung als bisher erwartet, trotzdem sieht die Bundesregierung wegen der guten Vermittlungs- und Verdienstmöglichkeiten in diesen Berufen weiterhin einen ausreichenden Anreiz zur Teilnahme an solchen berufsbildenden Aktivitäten als gegeben an.

Die Bundesregierung hat ihre bildungspolitischen Initiativen und Maßnahmen auf die Bereiche konzentriert, die nicht in die ausschließliche Kompetenz der Länder fallen.

So werden im Bereich der Lehrerbildung gemeinsame Modellversuche von Bund und Ländern durchgeführt, durch die Lehrer befähigt werden sollen, Schüler mit EDV-Techniken vertraut zu machen. So wird z. B. in Rheinland-Pfalz einen Studiengang „Angewandte Informatik“ entwickelt. In Nordrhein-Westfalen wird ein Kurs zur Lehrerfort- und Weiterbildung in Informatik mit Fernstudienkomponenten erarbeitet.

Die von Bund und Ländern gemeinsam getragene Pädagogische Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschul-Verbandes befaßt sich schon seit langem mit der Entwicklung von Angeboten zur Datenverarbeitung bzw. Informatik. Bis 1981 wurden im VHS-Zertifikatsprogramm im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ein baukastenartiges System von Curricula zum Erwerb von bundeseinheitlichen Qualifikationsnachweisen entwickelt z. B. den VHS-Zertifikaten Elektronik und Informatik, diese wenden sich vor allem an Teilnehmer, die bereits in datenverarbeitungsnahen Berufen tätig sind und einen Nachholbedarf an Grundlagenkenntnissen haben oder sich in der Ausbildung befinden und einen Zertifikatskurs zur Kompensation des fehlenden Angebots an Informatik in Schule und Fachschule benutzen wollen.

Auf dem Gebiet der außerschulischen praxisorientierten beruflichen Weiterbildung werden die durch das Berufsbildungsgesetz geschaffenen Möglichkeiten von den zuständigen Stellen (z. B. Industrie- und Handelskammer) ausgefüllt; es sind hier z. B. Prüfungsvorschriften für Programmierer, EDV-Fachwirte und Informatiker entstanden.

Zur Vorbereitung auf die neuen informationstechnischen Anforderungen an die Ausbildungsberufe wird am Berufsförderungszentrum Essen ein umfassender Wirtschaftsmodellversuch „Mikrocomputertechnik in der Facharbeiterausbildung“ unter breiter Beteiligung der Industrie durchgeführt und vom BMBW, BMFT und der Bundesanstalt für Arbeit finanziert.

Das Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin, hat den Bereich der Datenverarbeitung in sein For-

schungsprogramm einbezogen. Es bearbeitet insbesondere Bestandserhebungen über Bildungsmaßnahmen im DV-Bereich, Lehrgangsempfehlungen und einen Verordnungs-Entwurf „Wirtschaftsinformatiker“.

IV. Zur Frage nach Zielstrategien und Förderinstrumenten

Im Zusammenhang mit der dargestellten Förderung von Forschung und Entwicklung hat der Deutsche Bundestag in seinem Berichtersuchen die Frage aufgeworfen, wie die Wirksamkeit unterschiedlicher Zielstrategien und Förderinstrumente zu beurteilen ist.

Zielsetzungen und Förderinstrumente werden in verschiedenen Ländern sehr verschieden gehandhabt; dies gilt nicht nur für die Informationstechnik. In keinem Land kann die spezifische Art und Weise, Ziele zu proklamieren und umzusetzen, losgelöst gesehen werden von nationalen, kulturellen Traditionen und Werten, insbesondere aber auch von den Grundsatzentscheidungen über die Wirtschaftsordnung. Für die Bundesrepublik Deutschland ist daher eine Auseinandersetzung nur mit jenen Methoden von praktischer politischer Bedeutung, die mit den hier geltenden Grundlagen und Randbedingungen verträglich sind.

Zielstrategien

Sicher hat sich beispielsweise das von Präsident Kennedy proklamierte Ziel, einen Mann auf den Mond zu bringen, auch für die amerikanische Informationstechnik positiv ausgewirkt — mehr noch die nationalen Ziele der USA in der Außen- und Verteidigungspolitik, deren Konsequenz für die Informationstechnik in Kapitel II dieses Berichtes diskutiert wird; beide Ziele jedoch sind nicht um der Informationstechnik willen gesetzt worden.

Kann und will in der Bundesrepublik *Deutschland* auch niemand solche spektakulären Großprojekte simulieren, so ist doch nicht zu übersehen, daß auch hierzulande öffentliche Einrichtungen Großaufträge mit erheblichen technischen und finanziellen Entwicklungsanstößen für die Informationstechnik vergeben, die die Branche an hochkomplexe Aufgaben heranzuführen, an denen sie lernen und verdienen kann, ohne daß die Aufträge um der Informationstechnik willen vergeben werden.

Was nationale Ziele in *Japan* angeht, so ist zwar die Informatisierung der Gesellschaft begriffliches Leitmotiv; es dürfte aber vor allem der Ausdruck des in der japanischen Gesellschaft weithin vorhandenen Konsenses sein, technisch und wirtschaftlich Spitzenstellungen anzustreben. Bei allen bereits diskutierten Unterschieden zur Bundesrepublik Deutschland in der praktischen Durchführung von Technologiepolitik scheint auch dort das Ziel vorrangig zu sein, die Informationstechnik wissenschaftlich, technisch und wirtschaftlich zu beherrschen, weil man darin eine Schlüsseltechnologie mit breitester Ausstrahlung auf die gesamte Volkswirtschaft sieht; diesem Ziel dient auch dort ein breites Instrumentarium staatlicher Unterstützung, um zu einer eigen-

ständigen informationstechnischen Industrie zu kommen.

Ausgeprägt ist die Politik staatlicher Zielsetzungen zur Mobilisierung und Konsensbildung in *Frankreich*; die Setzung eines Leitbegriffes durch den Staatspräsidenten (wie auch in Japan: „Informatisierung der Gesellschaft“) und die Verbreitung dieser Zielsetzung in öffentlichkeitswirksamen Veranstaltungen kommt dem Gedanken einer übergeordneten staatlichen bzw. nationalen Zielsetzung auf dem Gebiet der Informationstechnik wohl am nächsten. Diese Art der Zielsetzung hat den Vorteil, öffentliche Aufmerksamkeit für die sich vollziehenden und noch kommenden Veränderungen zu mobilisieren und die Bereitschaft zu fördern, diesen Prozeß aktiv mitzuvollziehen. Insoweit deckt sich — bei allen politischen Stilunterschieden — der französische Ansatz mit dem langjährigen Bemühen der Bundesregierung, Chancen und Probleme des technischen Wandels und speziell der Informationstechnik zum Gegenstand öffentlicher Diskussion zu machen (Forum Technischer Wandel).

Zusammenfassend ergibt diese Betrachtung, daß spezifisch auf die Förderung der Informationstechnik zielende weitergehende „nationale Zielsetzungen“ in der Bundesrepublik Deutschland nicht entwickelt werden müssen; vielmehr kommt es nach Meinung der Bundesregierung darauf an, die Informationstechnik in Deutschland wissenschaftlich, technisch und industriell zu beherrschen und so zu nutzen, daß den bestehenden übergeordneten Zielsetzungen unseres Landes gedient wird — und dazu gehört sowohl die Sicherung und Verbesserung der wirtschaftlichen Lage als auch soziale Sicherheit, Vollbeschäftigung, Lebensqualität bei Arbeit und Freizeit sowie der Schutz von Persönlichkeitsrechten; der Ausrichtung der Informationstechnik und ihrer Nutzung an diesen Zielen würde es nach Auffassung der Bundesregierung nicht dienen, durch die Proklamation eines weitergehenden, nationalen, informationstechnik-orientierten Zieles dem Mißverständnis Vorschub zu leisten, Informationstechnik könnte Selbstzweck sein.

Wenn also auch die übergeordneten Zielsetzungen in Deutschland keiner Ergänzung bedürfen, bemüht sich die Bundesregierung gleichwohl seit längerem, die Förderung der Informationstechnik durch an längerfristigen Entwicklungszielen ausgerichtete Projektbündel zu strukturieren; ein Erfolg dieser Bemühungen hängt entscheidend von der Kooperationsbereitschaft von Wirtschaft und Wissenschaft ab; Beispiele dieser Politik sind die Konzentration vieler Beteiligter auf die Entwicklung der 1 μ -Technologie in der Mikroelektronik oder eine Gruppe von Projekten zur Erprobung dezentraler Informationsverarbeitungskonzepte in Kommunalverwaltungen.

Förderinstrumente

Die Bundesregierung hat wiederholt erklärt und in ihrer Politik bewiesen, daß sie über den Einsatz der unterschiedlichen Fördermethoden wie z. B.

- allgemein indirekte Förderung,
- indirekt spezifische Förderung,

- Projektförderung,
- Forschungs- und Entwicklungsaufträge,
- institutionelle Förderung

sachorientiert entscheidet; dies gilt auch für Informationstechnik, die z. B. nicht unerheblich an den Mitteln für Vertrags- und Gemeinschaftsforschung sowie der Zulage für Forschungspersonal teil hat. Noch ungelöst ist dabei die Frage, wie auch Softwareentwicklungen in die indirekte Förderung einbezogen werden können.

Direkte Förderung von Einzelprojekten herrscht vor, wo es um spezifische Schwerpunkte oder Projekte geht. Die Realisierung der Größtintegration (1 μ -Technik) im Bereich der Mikroelektronik beispielsweise oder die Entwicklung von Softwaretechnologie verlangt Konzentration der Mittel auf sorgfältig ausgewählte Ansätze; dies erweist sich in jeder neuen Antragsrunde neu. Eine indirekt-spezifische Förderung von Herstellern ist hier nicht sinnvoll, zumal die verfügbaren Haushaltsmittel nur geringfügige Förderquoten von weniger als 10 v. H. gestatten würden.

Vollfinanzierte Forschungs- und Entwicklungsaufträge haben in der Informationstechnik bisher nur dann eine wesentliche Rolle gespielt, wenn die Bundesregierung (z. B. beim Bundesministerium für Post- und Fernmeldewesen und Bundesministerium für Verteidigung) einen Eigenbedarf hatte. Die Bundesregierung schließt die Vergabe von Entwicklungsaufträgen auch im Rahmen der Förderung allerdings nicht grundsätzlich aus, wenn die hierzu erforderlichen Voraussetzungen gegeben sind.

Bei der Förderung der Anwendung der Datenverarbeitung im 3. DV-Programm ging es überwiegend um größere Pilot- und Demonstionsvorhaben mit starkem Entwicklungsanteil, die zeigen sollten, daß und wie Computer in ausgewählten Bereichen eingesetzt werden können; diesem Ziel hätte durch marginale Fördersätze indirekter Art nicht entsprochen werden können; diese Förderung ist mit dem 3. DV-Programm ausgelaufen. Bei der heute aktuellen Frage, wie die breite Anwendung der Mikroelektronik wirksam gefördert werden kann, geht es mehr um die Förderung einer raschen und breiten Diffusion als um Demonstration; daher hat die Bundesregierung bei der instrumentellen Ausgestaltung des 1982 gestarteten Sonderprogramms einen quasi *indirekt-spezifischen* Weg gewählt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß mit dem von der Bundesregierung entwickelten Förderinstrumentarium flexibel auf unterschiedliche Problemlagen und Ziele abgestimmt gearbeitet werden kann. Natürlich liegt in der Beschränkung des Förderinstrumentariums auf Forschung und Entwicklung auch eine Beschränkung ihrer Wirksamkeit auf den wissenschaftlich-technischen Leistungsstand der Geförderten. Die Verantwortung für die ebenfalls erfolgsentscheidenden (zusammengefaßt sicher wesentlicheren) Bereiche, wie z. B. Fertigung, Vertrieb, Organisation und Management tragen in unserer Wirtschaftsordnung die Unternehmen allein.