

Clement, Reiner

**Article — Digitized Version**

## Ist die Bundesrepublik kein High-Tech-Land?

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Clement, Reiner (1989) : Ist die Bundesrepublik kein High-Tech-Land?,  
Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 69, Iss. 9, pp. 465-469

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/136559>

**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.*

Reiner Clement

## Ist die Bundesrepublik kein High-Tech-Land?

*Analysen zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit weisen darauf hin, daß die Bundesrepublik im Hochtechnologiehandel komparative Nachteile im Vergleich zu Japan und den USA aufweist. Ist die Bundesrepublik kein High-Tech-Land?*

Folgt man der Produktlebenszyklus-Hypothese und jener der komparativen Entwicklungsvorteile<sup>1</sup>, müssen hochentwickelte Industriestaaten wie die Bundesrepublik Deutschland permanent innovatorische Vorsprünge wahren, ständig neue Produkte generieren und international mit wirtschaftlichem Erfolg vermarkten. Nur auf diese Weise ist es ihnen möglich, den tendenziellen Verlust an komparativen Kostenvorteilen insbesondere in den eher standardisierten Fertigungsindustrien z.B. gegenüber Schwellenländern zu kompensieren. Die beschäftigungswirksamen Effekte der zukunfts-trächtigen High-Tech-Bereiche sind zwar ebenso wie ihr Beitrag zur gesamten volkswirtschaftlichen Wertschöpfung als gering zu veranschlagen<sup>2</sup>, ihnen wird aber ein wohlstandssteigerndes Potential zugeschrieben, das auf einer hohen Multiplikatorwirkung im Hinblick auf die langfristige Sicherung der technologisch-wissenschaftlichen Basis beruht und somit indirekt auch auf Beschäftigung und Wertschöpfung zurückwirkt.

Analysen zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit weisen nun darauf hin, daß die Bundesrepublik Deutschland im Hochtechnologiehandel komparative Nachteile im Vergleich zu Japan und den USA aufweist<sup>3</sup>, zumindest aber über Möglichkeiten zur Verbesserung ihrer Wettbewerbsposition im Hochtechnologiebereich nachdenken muß<sup>4</sup>, da Schwächen erkennbar sind<sup>5</sup>. Bei dieser Einschätzung handelt es sich keineswegs nur um ein temporäres Phänomen; die Bundesrepublik – so z. B. das RWI<sup>6</sup> – nimmt im sogenannten Hochtechnologiehandel seit jeher eine mittlere Position ein.

Angesichts einer als „Zangenbewegung“ charakterisierbaren Entwicklung<sup>7</sup>, deren Eckpunkte die USA und Japan auf der einen und die Schwellenländer auf der anderen Seite markieren, könnte daher gefragt werden, ob die Bundesrepublik in einem dynamischen Umfeld glo-

baler Märkte, immer kürzerer Produktlebenszyklen und immer höherer Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in zukunfts-trächtigen Technologiefeldern eine führende Position einnehmen kann. Zur Beantwortung dieser Frage wird oft die Entwicklung der Handelsanteile und -salden in bestimmten Produktgruppen herangezogen, die sich durch ein hohes Innovationstempo auszeichnen. Dabei wird unterstellt, daß um so eher neue Produkte entwickelt und vermarktet werden, je höher die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in Relation zum Bruttoproduktionswert oder Umsatz sind. Auf diese Weise bilden sich technologieintensive Produktklassen heraus, wobei zusätzlich zwischen Gütern der Spitzentechnologie und der gehobenen Technologie unterschieden werden kann<sup>8</sup>.

Zu den technologieintensiven Gütern – im Sinne der Zugehörigkeit zur Kategorie der gehobenen Gebrauchstechnologie – gehören u.a. Büromaschinen und ADV-Geräte, Produkte des Maschinenbaus, der Elektrotechnik, des Straßenfahrzeugbaus, der Chemie sowie der Feinmechanik und Optik<sup>9</sup>. Als Produkte der Spitzentechnologie – im Sinne von High-Tech-Produkten – werden primär Erzeugnisse der Bio- und Materialtechnologie, der Luft- und Raumfahrttechnik, der Kern- und Nukleartechnik sowie der Informationstechnik gezählt. Bei diesen Produkten beträgt der Forschungs- und Entwicklungsaufwand mehr als 8% des Umsatzes bzw. Bruttoproduktionswertes, bei Gütern der gehobenen Gebrauchstechnologie liegt der Forschungs- und Entwicklungsaufwand über dem Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes (gegenwärtig ca. 3%)<sup>10</sup>.

<sup>1</sup> Vgl. dazu z. B. P. Krugman: A Model of Innovation Technology Transfer, and the World Distribution of Income, in: Journal of Political Economy, 87/1979, S. 253-266; D. Keller, Ch. Langer: Internationale Wettbewerbsfähigkeit bei technologieintensiven Gütern, in: WIRTSCHAFTSDIENST, 64. Jg. (1984), H. 10, S. 483-488.

<sup>2</sup> Nach Schätzungen der EG-Kommission liegen die Beschäftigungseffekte bei 3% im produzierenden Gewerbe und bei 2% im Dienstleistungssektor; Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Europäische Wirtschaft, Nr. 25, September 1985, S. 122.

<sup>3</sup> HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung – Hamburg: Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft (Strukturbericht 1987, Forschungsauftrag des BMWi), Hamburg 1987, S. 179 ff.

*Dr. Reiner Clement, 31, ist Referent im Bundesministerium für Wirtschaft. Er bringt in diesem Artikel seine persönliche Meinung zum Ausdruck.*

Eine Auswertung derartiger Berechnungen läßt erkennen, daß die Stärken der Bundesrepublik eindeutig im Bereich der technisch anspruchsvollen, aber weitgehend ausgereiften Erzeugnisse und weniger in wichtigen Bereichen der Spitzentechnologie zu liegen scheinen. Der Bundesminister für Wirtschaft hat nun mehrfach darauf hingewiesen<sup>11</sup>, daß Aussagen zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit im Hochtechnologiehandel vor den nach wie vor ungelösten methodischen und theoretischen Problemen stehen, zeitstabile und zuverlässige Abgrenzungskriterien für die oben unterschiedenen Kategorien zu finden. Es kann an dieser Stelle deshalb auf die entsprechenden Argumente und die dort begründeten Aussagen verwiesen werden. Danach kann die Schlußfolgerung, daß die Bundesrepublik bei technischen Spitzenprodukten generell an Wettbewerbsfähigkeit verloren hat, nicht gezogen werden.

Neben den methodischen und theoretischen Problemen einer wie auch immer gewählten Abgrenzung von technischen Spitzenprodukten und Produkten der gehobenen Gebrauchstechnologie gibt es grundsätzlichere Bedenken, die technologische Wettbewerbsfähigkeit von Ländern anhand von nur wenigen High-Tech-Bereichen zu vergleichen und zu bewerten.

### Dominanter High-Tech-Bereich

Die Bedeutung der sogenannten High-Tech-Bereiche für die wirtschaftliche Entwicklung und die technologische Wettbewerbsfähigkeit ist als höchst unterschiedlich zu betrachten. Eine Kategorisierung der OECD verdeutlicht die überragende Rolle der Informationstechnik bis weit in das 21. Jahrhundert hinein<sup>12,13</sup>.

Die Bundesregierung hat dieser überragenden Rolle der Informationstechnik Rechnung getragen und am 6. Juni 1989 das in gemeinsamer Federführung von BMWi und BMFT ausgearbeitete „Zukunftskonzept Informationstechnik“ im Kabinett verabschiedet<sup>14</sup>. Auch dort wird festgestellt, daß der technologische Vorsprung der USA und vor allem Japans auf dem Gebiet der Informationstechnik in wichtigen Teilbereichen, insbesondere der Mikroelektronik, größer geworden ist<sup>15</sup>.

Diese Aussage ist zweifellos berechtigt; Vergleiche der technologischen Wettbewerbsfähigkeit müssen jedoch auch die sektorübergreifenden Auswirkungen der Informationstechnik und Aspekte der industriellen Anwendung einbeziehen. Damit soll nicht die Notwendigkeit einer leistungsstarken Grundlagenforschung bezweifelt, sondern lediglich darauf hingewiesen werden, daß bei internationalen Vergleichen zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit eine über den engen Bereich der Spitzentechnologie hinausgehende Betrachtungsweise erforderlich ist. Auch im High-Tech-Bereich gilt, daß die Beherrschung der Technologie nur noch eine notwendige Voraussetzung ist, um neue Märkte zu erschließen. Für den ökonomischen Erfolg des Unternehmens ist es in zunehmendem Maße entscheidend, sich präzise und zu jeder Zeit an den Anforderungen des Marktes auszurichten. Notwendig ist damit eine Gesamtbetrachtung der Kette Invention, Innovation und Markterfolg sowie eine Analyse der dabei auftretenden Brüche. Hinzu kommt, daß Defizite in der Spitzentechnologie durchaus durch sogenannte dispositive Qualitäten – d. h. organisatorische Veränderungen – kompensiert werden können, zumal Forschungsergebnisse aufgrund der immer kürzeren Generationsfolgen schon nach relativ kurzen Zeiträumen immer weltweit zur Verfügung stehen<sup>16</sup>.

<sup>4</sup> Institut für Weltwirtschaft: Mehr Strukturwandel für Wachstum und Beschäftigung. Die deutsche Wirtschaft im Anpassungsstau (Forschungsauftrag des BMWi), Kiel 1987, S. 186.

<sup>5</sup> DIW: Exportgetriebener Strukturwandel bei schwachem Wachstum. Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft (Strukturbericht 1987, Forschungsauftrag des BMWi), Berlin 1987, S. 69 ff.

<sup>6</sup> RWI: Strukturberichterstattung. Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft (Gutachten im Auftrag des BMWi, Schwerpunktthema 1988: Standortqualität der Bundesrepublik Deutschland und Veränderungen der Standortfaktoren im sektoralen Strukturwandel), Essen 1989, S. 231.

<sup>7</sup> Vgl. W. Gerstenberger: Die deutsche Wirtschaft in der Zange: Die Herausforderung durch Japan, die USA und die Schwellenländer, in: Konjunkturpolitik 28/1982, S. 59-62; F. Franzmeyer: Die wirtschaftlichen Aspekte der technologischen Entwicklung in den USA und Japan: Herausforderungen für die EG und ihre Mitgliedstaaten, in: DIW-Wochenbericht, 31/1985, S. 261-284.

<sup>8</sup> Vgl. dazu die Übersicht in H. Grupp, H. Legler: Spitzentechnik, Gebrauchstechnik, Innovationspotential und Preise, Trends, Positionen und Spezialisierung der westdeutschen Wirtschaft im internationalen Wettbewerb, Köln 1987, insbesondere S. 68-70 und S. 146-157.

<sup>9</sup> DIW: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 3/4, 1988, Schwerpunktheft: Die Bundesrepublik Deutschland in der internationalen Arbeitsteilung. Entwicklung, Struktur und Bestimmungsgründe des Außenhandels, S. 164 ff.

<sup>13</sup> Vgl. BMFT: Bundesbericht Forschung, 1988, S. 21 f.

<sup>14</sup> BMWi: Hochtechnologien und internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft, Juli 1984; BMFT: Zur außenwirtschaftlichen Lage und zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft, September 1987.

<sup>12</sup> OECD: New Technologies in the 1990's. A socio-economic Strategy, Paris 1988.

<sup>13</sup> Informationstechnik umfaßt alle Bauelemente, Geräte, Einrichtungen und Systeme zur Verarbeitung, Darstellung, Übermittlung und Speicherung von Informationen.

<sup>14</sup> BMWi BMFT: Zukunftskonzept Informationstechnik, Bonn 1989 (erscheint demnächst).

<sup>15</sup> Ebenda.

<sup>16</sup> Vgl. G. Zeidler: Die Bedeutung von Theorie und Empirie für die Unternehmensführung, in: K. D. Freimann, A. E. Ott (Hrsg.): Theorie und Empirie in der Wirtschaftsforschung, Tübingen 1988, S. 171-187. Im Fall der Basistechnologie Mikroelektronik wird von einer Generationsfolge von ca. 3,5 Jahren ausgegangen.

**Tabelle 1**  
**Ausfuhr technologieintensiver Güter 1984-1985**

	in % der Ausfuhr aller Industrieländer	in % der gesamten Warenausfuhr
Technologieintensive Güter insgesamt <sup>1</sup>		
D	17,7	61,2
USA	19,5	59,0
J	20,8	73,4
darunter: Güter der Spitzentechnologie		
D	13,7	10,3
USA	32,6	21,4
J	12,5	9,6

<sup>1</sup> Erzeugnisse mit überdurchschnittlich hohen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in Relation zum Bruttoproduktionswert.

Quelle: DIW: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 3/4, 1988, Schwerpunktheft: Die Bundesrepublik Deutschland in der internationalen Arbeitsteilung. Entwicklung, Struktur und Bestimmungsgründe des Außenhandels, S. 164 ff.

**Tabelle 2**  
**Wirtschaftliche Bedeutung  
von High-Tech-Bereichen**

Faktoren, die die Diffusion der Technologie erschweren bzw. fördern <sup>1</sup>	BT	LR	MT	KE	IT <sup>2</sup>
- Einfluß auf neue Produkte/ Dienstleistungen, Prozesse	4	2	4	2	9
- Beitrag zu Kostensenkungen/ technischen Merkmalen existierender Produkte/ Dienstleistungen, Prozesse	3	2	4	1	9
- Ausmaß des privatwirtschaftlichen Interesses	3	3	6	2	10
- Anzahl der Anwendungs- sektoren	4	2	4	2	10
- Grad an sozialer Akzeptanz	5	6	9	3	9
- Auswirkungen auf die Be- schäftigungsstruktur in den 90er Jahren	2	1	2	1	10

<sup>1</sup> 10 repräsentiert Maximalwert, 1 Minimalwert; je näher ein Wert an 10 heranreicht, desto geringer ist die Bedeutung von Faktoren, die die Diffusion der Technologie erschweren.

<sup>2</sup> BT = Biotechnologie; LR = Luft- und Raumfahrttechnik; MT = Materialtechnologie; KE = Kerntechnik; IT = Informationstechnik.

**Tabelle 3**  
**Mikroelektronik-Anwendungen in Produkten**  
(Anteil der Anwenderbetriebe 1985 in % aller Betriebe  
gleicher Größe und Branche)

	Zahl der Mitarbeiter			
	unter 100	100-399	400 und mehr	Insgesamt
- Maschinen- und Anlagenbau	37	58	77	46
- Straßenfahrzeugbau	11	15	30	18
- Elektrotechnik	61	56	67	61
- Feinmechanik, Optik, Uhren	47	74	75	57
- Investitionsgüter- produzierendes Gewerbe <sup>1</sup>	46	57	68	52

<sup>1</sup> Neben den oben genannten Branchen wurden einbezogen: Schienenfahrzeug- und Schiffbau, Luft- und Raumfahrzeugbau, Büromaschinen und ADV-Geräte.

Die Informationstechnik setzt sich aus unterschiedlichen Teilbereichen wie Mikroelektronik (als Basistechnologie), Informationsverarbeitungstechnik, Kommunikationstechnik, Unterhaltungselektronik, Software und Computerdienstleistungen zusammen. Diese Vielfalt macht es unmöglich, ein umfassendes und auch nur ansatzweise vollständiges Bild von ihrer Diffusion und Anwendung zu geben. Es wird daher nachfolgend nur beispielhaft auf die Mikroelektronik-Anwendung im verarbeitenden Gewerbe abgestellt, da dadurch die begrenzte Aussagekraft der vorgestellten Abgrenzung zwischen Produkten der gehobenen Gebrauchstechnologie und technischen Spitzenprodukten besonders deutlich wird. Angaben über das Ausmaß der Diffusion der Mikroelektronik in Produkten und Produktionsprozessen sind auch insofern von grundsätzlicher Bedeutung, als die Mikroelektronik als Ausgangspunkt für die Anwendung weiterer Informationstechniken zu betrachten ist und auch weiterhin eine Schrittmacherfunktion für die gesamte wirtschaftliche Entwicklung spielen wird. Ursachen von Unterschieden zwischen einzelnen Anwendern und Angaben über den zeitlichen Verlauf des Diffusionsprozesses bleiben ebenso ausgeklammert wie Probleme bei der Anwendung der Mikroelektronik<sup>17</sup>.

Es zeigt sich, daß zwar mit zunehmender Betriebsgröße der Anteil von Mikroelektronik-Anwender-Unternehmen stetig zunimmt, andererseits hat aber die Mikroelektronik auch breiten Einzug in die mittelständische Wirtschaft gehalten<sup>18</sup>.

Bei den Prozeß-Anwendungen ist sinnvollerweise zwischen verschiedenen, durch Mikroelektronik funktionsbestimmten Techniken zu differenzieren. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß verschiedene der nachfolgend genannten Techniken kombiniert eingesetzt werden, voneinander abhängen und zum Teil als branchenabhängig bzw. -neutral eingestuft werden können<sup>19</sup>.

Die Diffusion der Mikroelektronik in Produkten und ihr funktionsbestimmender Charakter für Prozeßtechniken dürfte sich in Zukunft weiter verstärken. Ausgelöst wird diese Entwicklung durch zunehmende Leistungsfähig-

<sup>17</sup> Vgl. dazu detailliert DIW: Sektorale und gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswirkungen moderner Technologien. Gutachten des BMFT im Rahmen der Metastudie II: Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien, Band 1, Berlin 1988, S. 33 ff.

<sup>18</sup> Vgl. dazu BMWi/BMFT: Zukunftskonzept Informationstechnik, a.a.O.

<sup>19</sup> Vgl. DIW: Sektorale und gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswirkungen, a.a.O., S. 33 ff.

keit mikroelektronischer Komponenten bei gleichzeitig sinkenden Preisen sowie den abgestimmten Einsatz der Mikroelektronik mit anderen Mikro- und Systemtechniken (Beispiele: Mikrosystemtechnik, Mikroperipherik)<sup>20</sup>. Es wird davon ausgegangen, daß die Anwendungspotentiale gegenwärtig erst zu ca. 20% ausgeschöpft sind<sup>21</sup>. Durch die Integration von High-Tech-Komponenten in die traditionelle Produktpalette und durch ihren Beitrag zu flexiblen und „intelligenten“ Prozeßtechniken wurden die für den wirtschaftlichen Strukturwandel erforderlichen Kostensenkungen und zugleich neue Qualitätsmerkmale möglich, die die in- und ausländische Nachfrage stimuliert haben.

Den deutschen Unternehmen ist es in der gesamten Breite ihrer Angebotspalette damit offenbar gelungen, perfekt beherrschte eher „traditionelle“ Technik mit fortschrittlicher Spitzentechnik zu verbinden. Mit Blick auf dieses „Combi-Tech“ erweist sich die Trennung von Spitzentechnik und gehobener Gebrauchstechnologie als künstlich und empirisch nicht durchhaltbar. Gerade bei den vom DIW analysierten Branchen, die allgemein als technologieintensiv eingestuft werden<sup>22</sup>, ist zu unterstellen, daß sie in hohem Maße High-Tech-Komponenten der Informationstechnik anwenden. Bezeichnenderweise hat sich die Wettbewerbsposition der Bundesrepublik in diesen Sektoren nicht verschlechtert, sondern im Gegenteil sogar noch verbessert.

### Informationssektor der Bundesrepublik

Die Informationstechnik bestimmt nicht nur die Qualität von Konsum- und Investitionsgütern sowie die Funktionalität der zu ihrer Herstellung verwandten Prozeßtechniken, sondern prägt auch in ganz entscheidendem Maße den wirtschaftlichen Strukturwandel in Richtung einer „Dienstleistungsgesellschaft“. Zur Erklärung der Strukturverschiebungen zwischen sekundärem und tertiärem Sektor ist die traditionelle Drei-Sektoren-Hypothese daher um einen quartären Sektor (den Informationssektor) erweitert worden. Ausgehend von Arbeiten der OECD hat das DIW statistische Angaben für die Bundesrepublik vorgelegt<sup>23</sup>.

<sup>20</sup> BMWi. BMFT: Zukunftskonzept Informationstechnik, a.a.O.

<sup>21</sup> Vgl. Mikroelektronik – Motor der Informationstechnik, Philips-Forum, Bonn, 20. Januar 1988.

<sup>22</sup> Vgl. DIW: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 3/4, 1988, a.a.O., S. 164 ff.

<sup>23</sup> Vgl. DIW: Beiträge zur Strukturforchung, Heft 107, 1988, (Strukturverschiebungen zwischen sekundärem und tertiärem Sektor), S. 106 ff.

<sup>24</sup> H. J. Krupp: Zur Rolle der Statistik auf dem Weg in die Informationsgesellschaft, in: K. Hanau, R. Hujer, W. Neubauer (Hrsg): Wirtschafts- und Sozialstatistik. Empirische Grundlagen politischer Entscheidungen, Göttingen 1986, S. 15-35.

Zum primären Informationssektor wird die im Zusammenhang mit der Produktion von Informationsprodukten und -diensten erzielte Wertschöpfung gerechnet. Der sekundäre Informationssektor umfaßt die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Informationsarbeit und -kapital zur Erzeugung von Nicht-Informationsprodukten und -diensten entstandene Wertschöpfung. Aus diesen Zahlen kann nun freilich nicht geschlossen werden, daß sich die Bundesrepublik auf dem Weg zu einer „Informa-

**Tabelle 4**  
**Diffusion durch Mikroelektronik bestimmter Techniken**

(Anteil der Betriebe, die 1985 die jeweilige Technik einsetzen, in % aller Betriebe der Branche)

Technik <sup>2</sup>	Maschinen-/Anlagenbau	Straßenfahrzeugbau	Elektrotechnik	Feinmechanik/Optik/Uhren	Durchschnitt der ausgewählten Branchen <sup>1</sup>
- EDV	71	75	75	75	73
- PPS	16	23	18	18	18
- BDE	18	25	19	15	19
- MDE	7	22	8	6	9
- AMS	3	25	14	8	8
- FFS	6	19	10	8	8
- CNC	57	43	27	41	44
- CAP	7	13	26	16	15

<sup>1</sup> Neben den oben genannten Branchen wurden einbezogen: Schienenfahrzeug- und Schiffbau, Luft- und Raumfahrzeugbau, Büromaschinen und ADV-Geräte.

<sup>2</sup> EDV = Elektronische Datenverarbeitung in Betrieb und Verwaltung; PPS = Produktionsplanungssysteme; BDE = Betriebsdatenerfassung; MDE = Maschinendatenerfassung; AMS = Automatische Montagesysteme; FFS = Flexible Fertigungssysteme; CNC = Computerized Numerical Control Werkzeugmaschinen; CAP = Computerunterstütztes Prüfen.

**Tabelle 5**  
**Wertschöpfung des Informationssektors in der Bundesrepublik**

(1970 und 1980)

OECD-Kategorien des Informationssektors	Bruttowertschöpfung in % der gesamten Bruttowertschöpfung	
	1970	1980
<b>Primärer Informationssektor</b>		
- nach Endnachfrage-Zurechnung gemäß Input-Output-Ansatz	19,6	20,1
- nach Zwischennachfrage-Zurechnung für den Nicht-Informationsteil der Endnachfrage	4,0	5,3
<b>Sekundärer Informationssektor</b>		
- Informationsarbeit nach Berufe-Wirtschaftszweig-Matrizen und Durchschnittseinkommen	12,8	14,8
- Abschreibungen auf Informationskapital nach Investitionen und Abschreibungsquote	0,8	0,9
<b>Gesamter Informationssektor</b>	<b>37,2</b>	<b>41,1</b>

tionsgesellschaft“ befindet<sup>24</sup>, da die von der OECD gewählte Abgrenzung einen sehr weit gefaßten Informationsbegriff verwendet. Angesichts der in der Zwischenzeit gesammelten Erfahrungen mit diesem Ansatz und dem Tatbestand, daß sich Informationstechnik auf nahezu alle Bereiche der Volkswirtschaft auswirkt, wird es als ratsam erachtet, sich von der Vorstellung zu lösen, einen eigenständigen Informationssektor umfassend und unter Einbeziehung von Input-Outputgrößen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ausweisen zu können<sup>25</sup>. Ungeachtet der zweifellos bestehenden und internationale Vergleiche erschwerenden statistischen Probleme<sup>26</sup> besitzt der Versuch der gesonderten Ausweisung eines Informationssektors den heuristischen Wert, die Auswirkungen der Informationstechnik auf Beschäftigungsstruktur und den intra- bzw. intersektoralen Strukturwandel der Volkswirtschaft hervorzuheben.

### Überwindung des High-Tech-Mythos

Die Anwendung der Informationstechnik in Industrie und öffentlicher Verwaltung, ihr Beitrag zum wirtschaftlichen Strukturwandel und bei der Lösung öffentlicher Aufgaben (z. B. in Bereichen des Umweltschutzes und der Verkehrssteuerung) erfordert nach Auffassung einiger Autoren<sup>27</sup> ein neues „technologisch-ökonomisches Paradigma“, das die sektorenübergreifenden Auswirkungen dieser Technologie in den Mittelpunkt rückt. Damit wird eine Betrachtungsweise favorisiert, die die gegenwärtig weitgehend durch die Informationstechnik hervorgerufene Dynamik von Volkswirtschaften nicht aus permanenten Innovationen innerhalb der Grenzen dieses Sektors erklärt, sondern durch die Permanenz an Innovationen, die erst durch die technologisch-ökonomischen Beziehungen zwischen den Sektoren entsteht. Die Informationstechnik begünstigt nach dieser Auffassung durch ihren Einfluß auf informationelle und materielle Austauschprozesse das Entstehen einer „networked economy“, die auch ein Umdenken z.B. für die staatliche Technologiepolitik erforderlich macht<sup>28</sup>.

Bei dieser postulierten Entwicklung handelt es sich zwar um einen gegenwärtig statistisch noch schwer nachweisbaren Prozeß, dennoch wird aber der Grund-

zug der Informationstechnik richtig herausgestellt. Die von der Informationstechnik insgesamt ausgehenden Innovationen wirken zunehmend „strukturell“, d. h. quer durch eine Vielzahl von Sektoren, wobei sie Produkte, Fertigungstechniken und den Prozeß der Entwicklung selbst ändern, zumindest aber zu neuen Kombinationen führen<sup>29</sup>. Kennzeichnend ist nicht zuletzt auch eine Verknüpfung von Bereichen der Informationstechnik miteinander, wodurch zuvor getrennte Märkte zusammenwachsen (Beispiele: Computertechnik und Telekommunikation). Eine Vernachlässigung dieser strukturellen Auswirkungen kann zu einem High-Tech-Mythos und mithin auch zu verkürzten Handlungsempfehlungen in Form einer „cars-to-computer-policy“ führen<sup>30</sup>.

Eine Fundierung von Handlungsempfehlungen und der Vergleich der technologischen Wettbewerbsfähigkeit von Ländern setzen zumindest im Fall der Informationstechnik auch eine Analyse der intersektoralen Verflechtung von Technologiegebern und -nehmern voraus. Erste Versuche zu einer derartigen Verknüpfung von Input-Output-Analyse und Innovationsforschung liegen bereits vor, bedürfen aber noch der weiteren Konkretisierung. Die Ausformulierung dieses Ansatzes wäre u.a. auch für eine staatliche Technologiepolitik von Relevanz, da gezeigt werden kann, welcher Wirtschaftsbereich von einem staatlich angestoßenen oder von einer bestimmten – z. B. der informationstechnischen – Branche selbst in Gang gesetzten Technologieschub profitiert<sup>31</sup>.

Aussagen über die technologische Wettbewerbsfähigkeit machen im Fall der Informationstechnik weiterhin die Formulierung von sogenannten Anwendungskennindikatoren sinnvoll. Zu fragen wäre also z.B. nach der Nutzungsintensität und dem Anwendungsstand einzelner Informationstechniken in bestimmten Sektoren. Auch dieser Ansatz befindet sich gegenwärtig noch im Anfangsstadium, wird aber von der bereits erwähnten OECD-Expertengruppe „Wirtschaftliche Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik“ (EIIT) nachhaltig verfolgt. Eine umfassende Antwort auf die diesem Beitrag vorangestellte Frage erscheint damit zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich.

<sup>24</sup> R. F i l i p - K ö h n : Erfassung von Informations- und Kommunikationsaktivitäten in Subsystemen der Input-Output-Rechnung, in: R. S t a g l i n , E. S ü d f e l d u. a. (Hrsg.): Informations- und Kommunikationstechnologien in Wirtschaft und Gesellschaft. Konzepte ihrer statistischen Erfassung (Band 10 der Schriftenreihe Forum der Bundesstatistik), Wiesbaden 1988, S. 160-169.

<sup>25</sup> Vgl. dazu z.B. RWI: Strukturberichterstattung, Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft, a.a.O., S. 224 ff.

<sup>27</sup> Vgl. z. B. C. P e r e z : Micro-Electronics, Long Waves and World Structural Change: New Perspectives of Developing Countries, in: World Development, Vol. 13 (1983), S. 441-463; G. D o s i : Technological Paradigms and Technical Trajectories, in: Research Policies, Vol. 11 (1982).

<sup>28</sup> OECD: The Networked Economy: Implications for IT Policy-Makers (DSTI/ICCP/EIIT/89/7), 1989; dort findet sich eine umfangreiche Literaturübersicht.

<sup>29</sup> BMFT: Bundesbericht Forschung, a.a.O., S. 22.

<sup>30</sup> OECD: Information Technology and Emerging Growth Areas (ICCP/89/6), 1988, S. 38 f.

<sup>31</sup> Vgl. F. K r a h m e r - M e y e r , H. W e s s e l s : Intersektorale Verflechtung von Technologiegebern und Technologienehmern. Eine empirische Analyse für die Bundesrepublik Deutschland, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Mai 1989.