

Schumacher, Dieter

Article — Digitized Version

Zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit der westdeutschen Wirtschaft: eine ökonomische Beurteilung im längerfristigen und internationalen Vergleich

Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung

Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Schumacher, Dieter (1995) : Zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit der westdeutschen Wirtschaft: eine ökonomische Beurteilung im längerfristigen und internationalen Vergleich, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, ISSN 0340-1707, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 64, Iss. 2, pp. 232-248

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/141092>

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.

Zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit der westdeutschen Wirtschaft

Eine ökonomische Beurteilung im längerfristigen und internationalen Vergleich

von Dieter Schumacher

Einleitung

Die Beurteilung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit wird meist an der Entwicklung von Patentanmeldungen und der Position im Außenhandel mit Hochtechnologie-gütern festgemacht. Der gesunkene westdeutsche Anteil an den weltweiten Patentanmeldungen und an den Weltexporten von Hochtechnologiegütern wird dementsprechend als Rückgang der technologischen Leistungsfähigkeit interpretiert. Dazu paßt scheinbar die Beobachtung, daß der Produktivitätsanstieg im verarbeitenden Gewerbe in Westdeutschland in den letzten beiden Jahrzehnten geringer ausfiel als in vielen anderen Ländern.

Im folgenden Beitrag soll gezeigt werden, daß diese Sichtweise für eine ökonomische Bewertung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit zu eng ist¹. Diese kann sich nicht auf die Herstellung und den Verkauf von technischem Wissen beschränken, sondern muß auch die Anwendungsseite und die am Markt erzielten Ergebnisse mit einbeziehen. Für die Volkswirtschaft entscheidend ist letzten Endes ihre Fähigkeit, das technische Wissen möglichst dauerhaft in ein hohes Pro-Kopf-Einkommen umzusetzen.

In einer erweiterten Analyse zur technologischen Leistungsfähigkeit wird hier, ausgehend von der Entwicklung der deutschen Außenhandelsposition bei Hochtechnologiegütern, die Analyse schrittweise ergänzt um

- die Problematik einer „richtigen“ Definition von Hochtechnologiegütern,
- die Berücksichtigung langfristiger Strukturveränderungen im Welthandel vor allem infolge des Aufholens von Ländern, die hinter der Bundesrepublik zurückliegen,
- die Einbeziehung der gesamten in der Volkswirtschaft erzielten Wertschöpfung,
- eine sektorale Analyse der Arbeitsproduktivität im internationalen Vergleich sowie
- eine Quantifizierung nicht-physischer Investitionen, die eine Voraussetzung für hohe Arbeitsproduktivität sind.

Ausfuhrmarktanteile

Zur Beurteilung der Position der verschiedenen Länder im internationalen Handel werden sehr häufig die jeweiligen Anteile an den Weltausfuhren berechnet. Ausgewählte Anteilswerte in unterschiedlicher Abgrenzung sind für die Bundesrepublik Deutschland in Tabelle 1 zusammengestellt, ebenso eine Gegenüberstellung von Exporten und Importen. Die Zuordnung zum High-tech- und zum Medium-tech-Bereich folgt einer Einteilung der OECD entsprechend der FuE-Intensität der Sektoren². Zu den High-tech-Waren werden dabei pharmazeutische Produkte (ISIC 3522), Büromaschinen und ADV (3825), Erzeugnisse der Elektrotechnik (383), Flugzeuge (3845) und Feinmechanik, Optik, Uhren (385) gezählt; die Medium-tech-Waren umfassen chemische Produkte (ohne Pharmazie), Gummiwaren, Kunststoffwaren, NE-Metalle, Erzeugnisse des Maschinenbaus (ohne Büromaschinen und ADV) und Erzeugnisse des Fahrzeugbaus (ohne Schiffe und Flugzeuge). Alle anderen Sektoren des verarbeitenden Gewerbes werden dem Low-tech-Bereich zugeordnet. Die Umschlüsselung der Außenhandelsdaten, die ursprünglich in der Warengliederung der Standard International Trade Classification (SITC) angegeben sind, auf die Wirtschaftszweiggliederung der International Standard Industrial Classification (ISIC) erfolgte durch das DIW. Erst eine solche Umschlüsselung ermöglicht die Verbindung von Außenhandelsdaten mit Produktions- und Beschäftigungsstatistiken.

¹ Der Beitrag stützt sich auf Ergebnisse eines Forschungsprojekts zur Konzeption einer erweiterten Berichterstattung über die technologische Wettbewerbsfähigkeit; für eine ausführliche Darstellung vgl. Schumacher u.a. (1995). In diesem Beitrag wird in erster Linie auf der Grundlage empirischer Befunde argumentiert, während H. Trabold an anderer Stelle in diesem Heft die Aspekte internationaler Wettbewerbsfähigkeit aus theoretischer Sicht behandelt.

² Vgl. OECD (1993, S. 84) sowie OECD (1992a) für eine Erläuterung dieser Gruppierung. Im Unterschied zur OECD werden hier die Waren des ISIC-Sektors 39 („Sonstiges verarbeitendes Gewerbe“) nicht zum Medium-tech-Bereich gezählt. Zur Definition von technologieintensiven Bereichen auf der Basis von Sektoren oder von Warengruppen vgl. weiter unten.

Tabelle 1

Indikatoren zur Position Westdeutschlands im internationalen Handel¹⁾

	1970	1980	1989	1990	1991	1992
Anteil an den Exporten der OECD-Länder (in vH)						
Güter und Dienste in VGR-Abgrenzung ²⁾	14,1	14,1	14,1	15,5	16,6	17,1
Alle Waren	15,8	15,7	16,3	16,6	16,4	16,6
Waren des verarbeitenden Gewerbes	17,2	17,3	17,6	17,8	17,4	17,5
High-tech	16,9	16,8	14,5	14,6	14,5	14,4
Medium-tech	21,8	20,9	21,6	21,9	21,2	21,5
Low-tech	13,0	13,7	14,6	14,6	14,6	14,7
Anteil am Welthandel ³⁾ ohne Importe der BRD (in vH)						
Alle Waren	13,7	12,0	13,6	14,2	13,9	14,0
Waren des verarbeitenden Gewerbes	16,4	15,8	15,2	16,0	15,5	15,5
High-tech	17,3	15,2	11,6	12,3	11,5	11,4
Medium-tech	21,5	20,5	20,8	22,0	21,4	21,7
Low-tech	11,7	11,7	11,4	12,0	12,0	11,7
RWA-Werte ⁴⁾						
Waren des verarbeitenden Gewerbes	1	1	1	1	1	1
High-tech	1,06	0,97	0,76	0,77	0,74	0,73
Medium-tech	1,31	1,30	1,37	1,37	1,38	1,40
Low-tech	0,71	0,74	0,75	0,75	0,77	0,75
Export-Import-Relation						
Alle Waren	1,15	1,03	1,27	1,17	1,04	1,06
Waren des verarbeitenden Gewerbes	1,47	1,35	1,44	1,30	1,14	1,16
High-tech	1,84	1,41	1,18	1,10	0,99	1,01
Medium-tech	2,22	2,21	2,18	1,95	1,64	1,69
Low-tech	0,90	0,82	0,95	0,86	0,77	0,78
RCA-Werte ⁵⁾						
Waren des verarbeitenden Gewerbes	1	1	1	1	1	1
High-tech	1,25	1,04	0,82	0,85	0,87	0,87
Medium-tech	1,51	1,64	1,51	1,49	1,44	1,46
Low-tech	0,61	0,61	0,66	0,66	0,68	0,67
Export-Import-Salden (in Mrd.US-\$)						
Alle Waren	4,3	5,0	72,1	56,8	13,5	22,7
Waren des verarbeitenden Gewerbes	10,2	45,9	98,7	88,3	46,5	57,2
High-tech	2,3	8,1	9,7	6,8	-0,6	0,9
Medium-tech	9,1	50,2	93,9	98,7	77,5	87,8
Low-tech	-1,2	-12,4	-4,9	-17,2	-30,4	-31,5

1) Den Angaben über den Warenhandel liegt die Außenhandelsstatistik zugrunde, in der die Lieferungen zwischen West- und Ostdeutschland nicht erfaßt werden; die Zahlen für 1991 und 1992 umfassen außer dem westdeutschen auch den ostdeutschen Außenhandel. Zur Untergliederung nach High-, Medium- und Low-tech vgl. Text. — 2) Einschließlich Lieferungen von West- nach Ostdeutschland. — 3) Importe der OECD-Länder aus allen Ländern plus Exporte der OECD-Länder in Nicht-OECD-Länder. — 4) Relative Welthandelsanteile, Anteil bei allen Waren des verarbeitenden Gewerbes = 1. — 5) Relative Export-Import-Relationen, Relation bei allen Waren des verarbeitenden Gewerbes = 1.

Quellen: DIW-Außenhandelsdaten; OECD, Economic Outlook, Nr. 54, Dez. 1993.

Die Werte zeigen einmal die Bedeutung der Bezugsbasis für die Höhe und Entwicklung des deutschen Anteils. So ist der westdeutsche Anteil an den Exporten von Gütern und Diensten aller OECD-Länder in der Abgrenzung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR), d.h. einschließlich der Lieferungen nach Ostdeutschland, in den letzten Jahren kräftig gestiegen. In der Außenhandelsstatistik werden die Lieferungen zwischen West- und Ostdeutschland nicht erfaßt, und somit wird dieser Anstieg dort nicht ausgewiesen. Nach der Außenhandelsstatistik ist der Anteil der Lieferungen aus der Bundesrepublik am weltweiten Warenhandel im langfristigen Vergleich unverändert geblieben. Schließt man die Importe der Bundesrepublik aus der Bezugsbasis aus, damit sich die Lieferungen der anderen Länder ebenso wie diejenigen der Bundesrepublik nur auf das Ausland beziehen, gilt dies auch für die Jahre nach 1989 (der Anstieg von 13,6 vH 1989 auf 13,9 vH 1991 für die Bundesrepublik entspricht etwa dem hinzugekommenen Anteil Ostdeutschlands)³.

Zum anderen zeigen die relativen Welthandelsanteile (RWA-Werte) und die relativen Export-Import-Relationen (RCA-Werte), daß die Bundesrepublik auf die Ausfuhr von Medium-tech-Gütern spezialisiert ist (RWA- und RCA-Wert größer als 1), nicht jedoch auf High- und Low-tech-Güter (RWA- und RCA-Werte kleiner als 1)⁴. Außerdem weisen die RWA- und RCA-Werte im langfristigen Vergleich für High-tech-Waren den bekannten Rückgang auf, während die entsprechenden Indikatoren für Low-tech-Güter gestiegen sind. Dies gilt besonders ausgeprägt im Vergleich mit den anderen OECD-Ländern. Demnach hätte sich das westdeutsche Spezialisierungsmuster von High-tech- zu Low-tech-Waren verschoben. Dieser Schluß ist allerdings zu voreilig, wie im folgenden gezeigt wird.

So ergibt allein schon eine detailliertere Auswertung der Außenhandelsdaten einige Qualifizierungen:

- Eine Analyse der Warenstruktur des deutschen Außenhandels macht deutlich, daß nicht nur bei den Importen, sondern auch bei den Exporten der Anteil von High-tech-Waren in den achtziger Jahren kräftig gestiegen ist.
- Die Export-Import-Salden zeigen den positiven Beitrag zur Handelsbilanz nicht nur der Medium-tech-Waren, sondern auch der High-tech-Waren.
- Regional sind die Export-Import-Salden bei High-tech-Waren sehr unterschiedlich. Die Defizite konzentrieren sich auf den Handel mit Japan, den USA, den asiatischen Schwellenländern und Irland, während gegenüber anderen Ländern z.T. große Überschüsse erwirtschaftet werden.
- Sektoral konzentrieren sich die negativen Salden im ADV- und im Telekommunikationssektor und in der Flugzeugindustrie, während in anderen Kategorien Überschüsse erwirtschaftet werden.

- Diese Grundmuster wurden in den letzten Jahren vom Importsog im Gefolge der deutschen Einheit, also den hohen Steigerungen der Einfuhr von 1990 bis 1992, überlagert.

Außerdem berücksichtigt die Ableitung der technologischen Position über die Analyse von Warengruppen nach dem Technologiegehalt zu wenig, daß das zur Produktion benötigte Wissen in anderen Ländern lokalisiert sein kann. Beispiele dafür sind Irland und einige südostasiatische Länder, die nach dieser Betrachtung als High-tech-Länder einzustufen wären, da sie zum High-tech-Bereich gezählte Produkte herstellen; das dazu benötigte Wissen wird jedoch vorwiegend importiert. Dies wirft die Frage nach der zutreffenden Definition von Hochtechnologiegütern im internationalen Vergleich auf. Schließlich bleibt der Zusammenhang mit dem Realeinkommen als umfassendem Erfolgsindikator offen.

Definition von technologieintensiven Bereichen

Die FuE-Intensität kann für Wirtschaftszweige und für Warengruppen bestimmt werden⁵. Nimmt man an, daß für die Herstellung eines homogenen Gutes weltweit dieselbe Produktionsfunktion gilt, dann ist für eine saubere Ermittlung von Spezialisierungsmustern nach dem Technologiegehalt grundsätzlich die Berechnung auf der Ebene von Warengruppen vorzuziehen. Voraussetzung ist allerdings, daß diese eng genug abgegrenzt sind und entsprechende Daten für FuE-Ausgaben und Umsatz bzw. Wertschöpfung zur Verfügung stehen. Wirtschaftszweige sind zwar ebenfalls durch die in ihnen hergestellten Warengruppen definiert. Die Zuordnung der Unternehmen oder Betriebe erfolgt allerdings schwerpunktmäßig nach den von ihnen hauptsächlich erzeugten Waren, so daß auch die Produktion anderer Waren oder von Dienstleistungen mit eingeht. Daher können im internationalen Vergleich die sektoralen Produktionsfunktionen infolge unterschiedlicher Güter-

³ In der hier verwendeten Außenhandelsstatistik bezieht sich „Bundesrepublik Deutschland“ bis 1990 auf Westdeutschland, seit 1991 schließt sie Ostdeutschland ein. Der Anteil Ostdeutschlands an den gesamten deutschen Exporten belief sich 1991 auf 2,6 vH.

⁴ Revealed Comparative Advantage-Werte (relative Export-Import-Relationen) bzw. Relative Welthandels-Anteile. Der RCA-Wert einer Warengruppe wird als Quotient aus der Export-Import-Relation in dieser Warengruppe und der Export-Import-Relation für alle Waren des verarbeitenden Gewerbes berechnet. Analog wird der RWA-Wert als Quotient aus dem westdeutschen Anteil am Welthandel in der jeweiligen Warengruppe und dem westdeutschen Welthandelsanteil bei allen Waren des verarbeitenden Gewerbes ermittelt.

⁵ In beiden Fällen werden die FuE-Ausgaben für zukünftige Produkte auf den Umsatz mit heutigen Produkten bezogen. Zutreffend wäre die Rechnung nur, wenn man die FuE-Ausgaben für zukünftige Produkte auf den Umsatz mit genau diesen Produkten beziehen könnte.

bündel selbst dann verschieden sein, wenn die Herstellungsverfahren für dieselben Güter identisch sind. In der Praxis gilt dies allerdings auch für Warengruppen, da sie wegen fehlender oder mangelhafter Daten nicht eng genug abgegrenzt werden können. Allein infolge unterschiedlicher warenmäßiger Zusammensetzung können für dieselbe Warengruppe erhebliche Unterschiede in der FuE-Intensität zwischen den Ländern bestehen. Hinzu kommt, daß es selbst bei denselben Produkten ein Spektrum an Qualitäten, von der einfachen Standardausführung bis zur anspruchsvollsten Version, mit entsprechenden Unterschieden in Preis und FuE-Gehalt gibt.

Somit können in der FuE-Intensität sowohl bei „demselben“ Wirtschaftszweig als auch bei „derselben“ Warengruppe erhebliche Unterschiede zwischen den Ländern bestehen. Für Westdeutschland kann man angesichts der insgesamt hohen FuE-Ausgaben in Relation zum BIP davon ausgehen, daß bei einer für alle Länder festen Liste von High-tech-Waren

- (i) innerhalb der High-tech-Gruppen auf der Importseite in größerem Maße als auf der Exportseite auch weniger technologieintensive Waren enthalten sind und
- (ii) außerhalb der High-tech-Gruppen auf der Exportseite in größerem Maße als auf der Importseite auch technologieintensive Waren zu finden sind.

Insofern wird durch die RCA- und RWA-Werte für High-tech-Waren — ob nach Warengruppen der SITC oder nach Wirtschaftszweigen definiert — die deutsche Position im Außenhandel mit technologieintensiven Waren unterschätzt.

Die beiden Möglichkeiten der Unterscheidung nach der Technologieintensität — auf der Ebene von Warengruppen oder auf der Ebene von Sektoren — sind nicht Alternativen, sondern komplementär. Während bei den Warengruppen zumindest theoretisch die detaillierteste Untergliederung möglich ist, erlaubt die Abgrenzung nach Sektoren die Verbindung der Außenhandelsdaten mit Produktions- und Beschäftigungsstatistiken. Es bietet sich daher an, die Außenhandelsanalysen nach beiden Abgrenzungen durchzuführen und auf eventuelle Unterschiede in den Ergebnissen zu achten. Soweit Vergleiche bisher möglich sind, deuten sie darauf hin, daß sich die Ergebnisse nach beiden Berechnungsarten nicht grundsätzlich voneinander unterscheiden.

Das Verfahren, eine Liste FuE-intensiver Waren festzulegen und für alle Länder oder zumindest für alle OECD-Länder anzuwenden, kann weder auf der Ebene von Wirtschaftszweigen noch auf der Ebene von Warengruppen befriedigen. Besser wären länderspezifische Variationen der vorgegebenen Liste (vgl. dazu auch Gehrke, Grupp, Legier u.a. 1992, Textband, S. 23). Dazu können die Durchschnittswerte der Exporte⁶ in einzelnen Warengruppen für die verschiedenen Lieferländer berechnet werden und zur Unterscheidung der FuE-Intensität in derselben Warengruppe herangezogen werden. Dies impliziert die Annahme, daß sich in den nach der durchschnittlichen FuE-

Intensität ausgewählten technologieintensiven Warengruppen eine niedrigere FuE-Intensität in einem niedrigeren Durchschnittswert niederschlägt (zum Wertkriterium vgl. auch Gehrke, Grupp, Legier u.a. 1992, Textband, S. 22/23). Eine andere Möglichkeit besteht darin, für die Lieferungen der verschiedenen Länder deren tatsächliche FuE-Aufwendungen je Produktionseinheit zugrunde zu legen. Auf diese Weise läßt sich nicht nur die Ausdehnung des FuE-intensiven Bereichs selbst, sondern auch die Technologieintensivierung in den anderen Sektoren berücksichtigen.

Ausfuhrmarktanteil versus Exportquote

Der „Ausfuhrmarktanteil“ muß auf volkswirtschaftlicher Ebene als Indikator für internationale Wettbewerbsfähigkeit grundsätzlich mit Vorsicht verwendet werden. Dies gilt nicht nur für die Höhe, sondern auch für die Veränderung des Anteils. So kann nicht ohne weiteres ein konstanter Anteil als unveränderte Wettbewerbsfähigkeit, ein steigender als steigende und ein sinkender Anteil als sinkende Wettbewerbsfähigkeit interpretiert werden⁷. Zum einen handelt es sich nur um einen Teilmarkt (lediglich grenzüberschreitende Ströme), zum anderen ist das mögliche — und gewünschte — Aufholen zurückliegender Länder zu berücksichtigen. Dies führt zu Veränderungen in der Warenstruktur des Welthandels, die auch in der Beurteilung relativer Maße wie RWA- und RCA-Werte zu beachten sind.

Zwischen *Ausfuhrmarktanteil*, Bruttoinlandsprodukt, Bevölkerung und der Exportquote am BIP gibt es einen definitorischen Zusammenhang. Für den Anteil des Landes I an den Exporten aller Länder gilt (alle Wertgrößen ausgedrückt in einheitlicher Währung, z.B. in US-\$):

$$\frac{E_i}{\sum E_i} = \frac{Y_i / B_i}{\sum Y_i / \sum B_i} \cdot \frac{B_i}{\sum B_i} \cdot \frac{E_i / Y_i}{\sum E_i / \sum Y_i} \quad (1)$$

Anteil am weltweiten
BIP, Marktanteil bei
allen Gütern und
Dienstleistungen im
umfassendsten Sinne
(Netto nach Abzug
aller Vorleistungen)

mit E Exporte
Y Bruttoinlandsprodukt
B Bevölkerung

Der Exportmarktanteil ist also das Produkt aus dem relativen Pro-Kopf-Einkommen, dem Bevölkerungsanteil und der relativen Exportquote am BIP. Der Anteil der Bundesrepublik an der Weltbevölkerung sinkt; schon ein gleichblei-

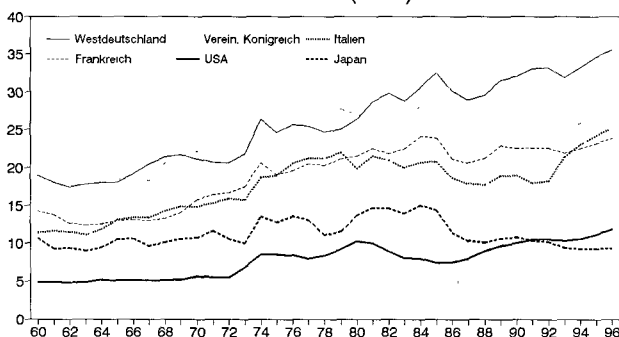
⁶ Exportwert bezogen auf die Exportmenge in physischen Einheiten.

⁷ Zu einer Zerlegung der Anteilsveränderung insgesamt in Wachstums-, Struktur- und Restkomponente vgl. z.B. Henkner (1992).

bender deutscher Ausfuhrmarktanteil bedeutet dann einen schnelleren Anstieg des Pro-Kopf-Einkommens und/oder der Exportquote am BIP als im Ausland. Bei einer im Vergleich zu den anderen Ländern unveränderten Exportquote impliziert eine Beurteilung der Entwicklung des Ausfuhrmarktanteils als „gut“ oder „schlecht“ eine normative Festlegung darauf, ob das Pro-Kopf-Einkommen der eigenen Volkswirtschaft einen gleichbleibenden relativen Abstand zu den anderen Volkswirtschaften halten soll, einen gleichbleibenden absoluten Abstand oder ein „akzeptables“ Niveau. Für Westdeutschland ergibt sich für den Zeitraum von 1960 bis 1994, daß sich der Exportmarktanteil bei Gütern und Diensten insgesamt erhöhte trotz eines gesunkenen Anteils der Bevölkerung bei einer überdurchschnittlich gestiegenen Exportquote am BIP.

Schaubild 1

**Exportquote¹⁾ ausgewählter Industrieländer
1960 bis 1996 (in vH)**



1) Anteil der Exporte von Gütern und Diensten (in der Abgrenzung der VGR) am Bruttoinlandsprodukt in vH zu laufenden Preisen. Anmerkung: 1994 vorläufig, 1995 und 1996 Schätzungen der OECD

Quellen: OECD, Economic Outlook, Nr. 56, Dez. 1994, Berechnungen des DIW.

DIW 95

Die Höhe und Entwicklung der Exportquoten für Westdeutschland und die anderen fünf großen Industrieländer ist in Schaubild 1 dargestellt. Auffällig ist für alle Länder der besonders starke Anstieg der Exportquoten nach den beiden Erdölpreiserhöhungen Anfang und Ende der siebziger Jahre. Diese beiden „Buckel“ zeigen im Falle Großbritanniens die gestiegenen Erlöse durch Erdölverkäufe, für die anderen Länder sind es die Exportsteigerungen zur Bezahlung der höheren Ausgaben für Erdölimporte. Abgesehen davon weist Japan über die Jahrzehnte eine relativ gleichbleibende Exportquote von 10 vH auf, mit fallender Tendenz in den letzten Jahren. In den USA ist sie in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre gestiegen, nachdem sich der US-Dollar wieder abgewertet hatte, und sie ist jetzt sogar größer als in Japan. Die westdeutsche Exportquote hat von einem hohen Niveau aus noch weiter kräftig zugenommen und ist mit 34 vH die höchste in den sechs großen Industrieländern. Demgegenüber ist die Exportneigung der britischen Wirtschaft gegenüber dem Ende der siebziger Jahre zurückgegangen.

In der Beurteilung z.B. der Entwicklung des Marktanteils bei Gütern des verarbeitenden Gewerbes ist auch der Strukturwandel im Sinne der Drei-Sektoren-Hypothese zu

berücksichtigen (zunächst steigender Anteil des verarbeitenden Gewerbes, dann wieder sinkender Anteil bei steigendem Anteil von Dienstleistungen, insbesondere der produktionsorientierten). Dies bedeutet für ein fortgeschrittenes Land auf dem Wege zu einem noch höheren Pro-Kopf-Einkommen, daß der Marktanteil bei Verarbeitungsgütern tendenziell sinken muß und daß sich die Internationalisierung immer mehr im Dienstleistungssektor vollzieht. Diese muß in vielen Fällen durch Direktinvestitionen erfolgen, und dementsprechend sind vor allem die deutschen Auslandsinvestitionen im Dienstleistungsbereich (Banken, Versicherungen, Handel) stark gestiegen. Zudem ist zu berücksichtigen, daß ein Aufholen anderer Länder auch bedeutet, daß deren Investitionsgütersektor überdurchschnittlich schnell wächst. Daraus müßten sich eine Abnahme des weltweiten Marktanteils der Bundesrepublik in diesem Bereich und eine verstärkte intra-industrielle Arbeitsteilung ergeben. Dies führt zu einer „Abflachung“ des intersektoralen Spezialisierungsmusters, wie es z.B. anhand von RWA- oder RCA-Werten gemessen wird.

Steigende *relative Ausfuhrmarktanteile* (RWA-Werte) in solchen Bereichen zu erwarten, in denen die Bundesrepublik einen überdurchschnittlich hohen Ausfuhrmarktanteil aufweist — wie es z.B. bei den technologieintensiven Waren der Fall ist —, legt die Meßlatte zu hoch. Es würde bedeuten, daß der Anteil dieser Bereiche an der Produktion und/oder ihre Exportquote in der Bundesrepublik Deutschland schneller zunehmen müßten als in den anderen Ländern. Dies läßt sich anhand des definitorischen Zusammenhangs zwischen sektoraler Produktionsstruktur, Exportquote und Ausfuhrmarktanteil leicht zeigen. Bezeichnet man die Exporte mit E und den Bruttoproduktionswert mit X, dann läßt sich der Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Sektors am Produktionswert, der sektoralen Exportquote, dem Ausfuhrmarktanteil und dem relativen Ausfuhrmarktanteil wie folgt verdeutlichen:

$$E_{il} = \frac{X_{il}}{\sum_i X_{il}} \cdot \sum_i X_{il} \cdot \frac{E_{il}}{X_{il}} \quad (2)$$

d.h. die Exporte des Landes l in Sektor i sind das Produkt aus dem Anteil des Sektors am Bruttoproduktionswert aller Sektoren, dem gesamten Bruttoproduktionswert und der Exportquote im Sektor i. Ebenso gilt für die Exporte des Sektors i aller Länder

$$\sum_i E_{il} = \frac{\sum_i X_{il}}{\sum_i X_{il}} \cdot \sum_i X_{il} \cdot \frac{\sum_i E_{il}}{\sum_i X_{il}} \quad (3)$$

Der Ausfuhrmarktanteil von Land l an den Exporten aller Länder im Sektor i beträgt dann:

$$\frac{E_{il}}{\sum_i E_{il}} = \frac{\frac{X_{il}}{\sum_i X_{il}}}{\frac{\sum_i X_{il}}{\sum_i X_{il}}} \cdot \frac{\sum_i X_{il}}{\sum_i X_{il}} \cdot \frac{\frac{E_{il}}{X_{il}}}{\frac{\sum_i E_{il}}{\sum_i X_{il}}} \quad (4)$$

Er ergibt sich also als Produkt des relativen Anteils von Sektor i an der gesamten Produktion, dem Anteil der Produktion von Land I an der Produktion aller Länder und der relativen Exportquote von Sektor i.

Der Anteil von Land I an den Exporten aller Sektoren ist

$$\frac{\sum_i E_{iI}}{\sum_{i,I} E_{iI}} = \frac{\sum_i X_{iI}}{\sum_{i,I} X_{iI}} \cdot \frac{\sum_i E_{iI}}{\sum_{i,I} E_{iI}} \quad (5)$$

d.h. er ist gleich dem Anteil von Land I an der Produktion aller Länder multipliziert mit der relativen Exportquote von Land I. Auf die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung bezogen entspricht dies wieder der Gleichung (1).

Der Ausfuhrmarktanteil für alle Sektoren zusammen steigt, wenn

- (i) die Produktion insgesamt in Land I schneller steigt als im Durchschnitt aller Länder und/oder
- (ii) die Exportquote in Land I schneller wächst als in den anderen Ländern.

Der Ausfuhrmarktanteil für den Sektor i steigt, wenn

- (i) der Anteil des Sektors in Land I schneller wächst als in den anderen Ländern und/oder
- (ii) die gesamte Produktion in Land I schneller zunimmt als in den anderen Ländern und/oder
- (iii) die sektorale Exportquote in Land I schneller steigt als im Durchschnitt aller Länder.

Der relative Ausfuhrmarktanteil für den Sektor i steigt, wenn der Marktanteil für den Sektor i schneller zunimmt als für alle Sektoren zusammen.

Der relative Exportmarktanteil von Land I in Sektor i ergibt sich als Quotient von (4) und (5) und beträgt

$$RWA_{iI} = \frac{\frac{X_{iI}}{\sum_i X_{iI}} \cdot \frac{E_{iI}}{X_{iI}} : (\sum_i E_{iI} / \sum_i X_{iI})}{\frac{\sum_i X_{iI}}{\sum_{i,I} X_{iI}} \cdot \frac{(\sum_i E_{iI} / \sum_i X_{iI}) : (\sum_{i,I} E_{iI} / \sum_{i,I} X_{iI})}{\sum_{i,I} X_{iI}}} \quad (6)$$

Er ist also das Produkt aus dem relativen Anteil von Sektor i an der gesamten Produktion und dem Verhältnis der relativen Exportquote von Sektor i zur relativen Exportquote bei allen Sektoren. Er ist um so höher, je mehr der Produktionsanteil von Sektor i in Land I über dem Durchschnitt aller Länder liegt und je mehr die Relation der sektoralen Exportquote zur gesamten Exportquote in Land I über derjenigen in allen Ländern liegt. Der relative Weltmarktanteil steigt nur dann, wenn mindestens eine dieser beiden Größen ansteigt. Dies wird um so unwahrscheinlicher, je größer sie ohnehin schon sind, d.h. je mehr ein Land in der Gesamtproduktion auf diesen Sektor spezialisiert ist und je größer die Weltmarktorientierung des Landes ist.

Hinzu kommt, daß der westdeutsche Anteil an den Exporten der OECD-Länder bei allen Waren des verarbeitenden Gewerbes seit 1970 nicht abgenommen hat, wie angesichts der Annäherung der OECD-Länder beim Realeinkommensniveau zu erwarten gewesen wäre, sondern infolge überdurchschnittlich starker Erhöhung der Exportquote sogar noch etwas angestiegen ist. Diese auf dem überdurchschnittlich hohen Niveau noch weiter gestiegene Weltmarktorientierung unterstreicht die grundsätzliche Wettbewerbsfähigkeit des westdeutschen Verarbeitungssektors. Vor diesem Hintergrund kann man kaum einen noch schnelleren Anstieg der Produktion und Weltmarktorientierung von High- und Medium-tech-Sektoren erwarten. Daher wird empfohlen, auch die Höhe und Entwicklung der Sektoranteile und der Exportquoten zur Beurteilung heranzuziehen und nicht nur die Veränderung der RWA-Werte zugrunde zu legen.

Exporte versus Wertschöpfung im verarbeitenden Gewerbe

Ermittelt man den Anteil technologieintensiver Waren nicht allein für die Außenhandelsströme, sondern für den gesamten Absatz, dann stellt sich das Bild für die Bundesrepublik ganz anders dar. Für detailliertere Analysen der OECD-Länder kann auf die STAN-Datenbasis der OECD zurückgegriffen werden (OECD 1994), die auf die VGR abgestimmt ist und nach ISIC-Sektoren untergliederte Zeitreihen der meisten OECD-Länder für den Bruttoproduktionswert, die Bruttowertschöpfung, die Erwerbstätigen und die Beschäftigten, die Exporte und Importe sowie die Anlageinvestitionen bereitstellt. Hieraus lassen sich auch Anteile nach den Sektorgruppen High-tech, Medium-tech und Low-tech berechnen, wenn man wieder der Einteilung der OECD folgt.

Ausgewählte Ergebnisse für die sechs großen Industrieländer sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Sie zeigen einmal, daß der High-tech-Anteil in Westdeutschland bei den Exporten erheblich niedriger ausfällt als für Japan und die USA (mit 19 vH gegenüber 34 und 36 vH im Jahre 1990). Bei der Wertschöpfung reduziert sich der Abstand auf nur wenige vH-Punkte (21 vH gegenüber 22 und 24 vH). Das von den Exporten allein gezeichnete Bild liegt nicht zuletzt an der geographischen Lage der drei Länder. Die Bundesrepublik grenzt überall an andere Länder und hat viele kaufkräftige Märkte in ihrer Nähe, so daß sich ihre Exporte weit weniger als diejenigen der USA und Japans auf Waren mit geringen Transportkosten konzentrieren, zu denen insbesondere die High-tech-Waren gehören. Multiple Regressionen auf der Grundlage des Gravitationsmodells zeigen, daß die Exporte eines Landes außer vom Sozialprodukt des Absatzlandes entscheidend von der Entfernung abhängen. Für die Bundesrepublik gilt besonders ausgeprägt, daß die Entfernungselastizität der Exporte nach der FuE-Intensität der Güter sehr verschieden ist (Schumacher 1995). So werden westdeutsche Low-tech-Güter vor allem in nahe gelegene Länder exportiert, während die Exporte

Tabelle 2

**Bedeutung des High-, Medium- und Low-tech-Bereichs im verarbeitenden Gewerbe
ausgewählter Industrieländer 1970, 1980 und 1990¹⁾**

		West- deutschland	USA	Japan	Frankreich	Italien	Vereinigtes Königreich
Anteil an der Bruttowertschöpfung (in vH)							
High-tech	1970	15,3	(18,0)	16,4	12,8	13,3	(16,4)
	1980	17,5	20,9	17,7	15,8	12,6	18,4
	1990	20,6	23,7	22,2	18,8	(13,5)	21,8
Medium-tech	1970	27,1	(28,7)	31,0	28,1	21,4	(22,9)
	1980	29,9	26,1	30,0	28,0	24,9	24,8
	1990	34,3	26,9	32,6	28,2	(25,7)	22,0
Low-tech	1970	57,6	(53,3)	52,6	59,1	65,3	(60,7)
	1980	52,6	53,1	52,3	56,2	62,5	56,8
	1990	45,2	49,0	45,2	53,0	(60,9)	56,2
Anteil an den Erwerbstätigen (in vH)							
High-tech	1970	.	(16,9)	.	.	.	(16,4)
	1980	17,5	20,1	.	15,5	10,9	17,5
	1990	20,1	21,1	21,8	18,0	(11,1)	19,1
Medium-tech	1970	.	(24,2)	.	.	.	(29,9)
	1980	30,1	25,1	.	29,4	22,7	30,6
	1990	33,7	25,2	26,5	28,1	(21,7)	30,0
Low-tech	1970	.	(58,8)	.	.	.	(53,7)
	1980	52,4	54,8	.	55,0	66,4	51,9
	1990	46,1	53,7	51,8	53,8	(67,2)	50,9
Anteil an den Exporten (in vH)							
High-tech	1970	15,8	25,9	20,2	14,0	12,7	17,1
	1980	15,5	26,0	21,3	13,8	10,8	20,8
	1990	18,8	36,2	33,6	20,2	14,2	30,4
Medium-tech	1970	51,3	45,2	30,6	38,5	39,6	45,8
	1980	50,8	45,0	45,4	42,5	36,9	43,1
	1990	51,9	38,0	48,1	41,6	36,3	38,9
Low-tech	1970	32,9	28,9	49,2	47,4	47,7	37,1
	1980	33,7	29,0	33,3	43,8	52,3	36,1
	1990	29,3	25,8	18,2	38,2	49,5	30,6
Anteil der Exporte am Bruttoproduktionswert (in vH)							
High-tech	1970	23,5	(9,5)	12,2	20,8	19,6	23,4
	1980	30,1	14,8	18,6	25,2	20,8	36,7
	1990	37,2	20,4	19,5	34,0	(21,3)	48,8
Medium-tech	1970	28,4	(7,9)	8,7	23,2	32,5	(31,1)
	1980	35,2	15,1	17,2	33,8	33,1	33,5
	1990	39,1	14,1	16,6	39,9	(32,7)	35,6
Low-tech	1970	11,1	(2,5)	7,4	13,3	13,2	(13,6)
	1980	16,5	4,7	7,2	16,7	18,2	14,9
	1990	20,1	5,5	4,6	20,5	(19,0)	15,8
Anteil an den Importen (in vH)							
High-tech	1970	13,0	12,4	18,0	15,7	14,3	13,7
	1980	15,1	15,4	12,4	13,7	13,3	17,9
	1990	21,8	24,9	17,8	20,3	19,6	25,2
Medium-tech	1970	33,1	36,1	32,8	37,9	37,2	30,7
	1980	31,2	38,8	25,5	39,1	39,1	34,2
	1990	35,3	37,7	27,4	39,3	39,8	36,1
Low-tech	1970	53,9	51,5	49,1	46,5	48,5	55,6
	1980	53,7	45,8	62,1	47,2	47,6	47,9
	1990	43,0	37,4	54,8	40,4	40,6	38,7
Anteil der Importe an der inländischen Nachfrage ²⁾ (in vH)							
High-tech	1970	14,8	(5,8)	5,2	21,2	18,7	17,8
	1980	23,5	8,8	5,4	23,7	22,1	32,6
	1990	34,4	19,0	6,4	35,5	(24,8)	48,8
Medium-tech	1970	14,9	(7,7)	4,4	21,4	27,4	(23,8)
	1980	19,6	12,6	4,8	30,3	31,5	28,0
	1990	25,0	17,8	5,7	40,0	(31,6)	38,3
Low-tech	1970	12,3	(5,2)	3,5	12,1	11,4	(16,9)
	1980	18,7	6,8	5,9	16,7	15,1	18,4
	1990	22,0	10,1	7,2	22,4	(15,5)	22,3

¹⁾ Werte in Klammern beziehen sich auf andere Jahre (USA: 1972 statt 1970; Italien: 1987 statt 1990; Großbritannien: 1976 statt 1970. Zur Abgrenzung von High-, Medium- und Low-tech vgl. Text. — ²⁾ Bruttoproduktionswert plus Importe minus Exporte.

Quelle: Berechnungen des DIW nach Angaben in der STAN-Datenbasis der OECD.

von High- und Medium-tech-Gütern weit mehr auch in weiter entfernte Länder gehen.

Zum anderen zeigen die Zahlen, daß der Anteil des High-tech- und des Medium-tech-Bereichs an der Wertschöpfung und an der Beschäftigung auch der Bundesrepublik Deutschland zugenommen hat (vgl. dasselbe Ergebnis anhand größer abgegrenzter ISIC-Bereiche bei Gehrke, Grupp, Legler u.a. 1992). Ebenso haben sich die Exportquoten erhöht, d.h. die Weltmarktorientierung ist gestiegen. Dies gilt besonders ausgeprägt für die Bundesrepublik, und zwar in allen Bereichen.

Realeinkommen und Arbeitsproduktivität

Die internationale Arbeitsteilung ist kein Nullsummenspiel, sondern bringt grundsätzlich Wohlstandsgewinne für alle beteiligten Länder durch stärkere Spezialisierung. Dies gilt für zunehmende Arbeitsteilung zwischen den OECD-Ländern ebenso wie mit den Entwicklungsländern und den mittel- und osteuropäischen Reformländern. Dem entsprechend darf man nicht allein auf die Exportseite sehen, sondern muß auch die Importseite einbeziehen. Letztlich entscheidend ist nicht die Anteilsveränderung eines Landes bei den Exporten, sondern ob sich die Einbindung in die internationale Arbeitsteilung insgesamt in einem dauerhaft hohen Realeinkommen und in einem hohen Produktivitätsniveau niederschlägt.

Sollen die Unterschiede des *realen Einkommensniveaus* herausgearbeitet werden, ist die Umrechnung mit Kaufkraftparitäten derjenigen mit Wechselkursen vorzuziehen. Westdeutschland erreichte 1992 nach beiden Rechnungen beim Bruttoinlandsprodukt je Kopf der Bevölkerung den vierten Platz unter den OECD-Ländern. In US-Dollar nach Wechselkursen lagen die Schweiz, Japan und Schweden vor ihr, in Kaufkraftparitäten-Dollar (KKP- $\text{\$}$) waren es die USA, Schweiz und Luxemburg. In den letzten drei Jahrzehnten haben sich die Abstände im realen Einkommensniveau zwischen den OECD-Ländern immer mehr verringert. So hat Westdeutschland gegenüber den USA und der Schweiz aufgeholt, während die meisten anderen Länder den Rückstand gegenüber Westdeutschland verkürzen konnten. Dies gilt vor allem für die anderen EG-Länder und für Japan, das beim realen Pro-Kopf-Einkommen Westdeutschland fast erreicht hat. Die Wachstumsraten waren also über einen längeren Zeitraum gesehen tendenziell um so geringer, je höher das erreichte Niveau. Der absolute Betrag der Zunahme ist für die Bundesrepublik in den drei Jahrzehnten allerdings nur wenig zurückgegangen (vgl. Tabelle 3 mit Angaben für die sechs großen Industrieländer).

Die *gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität* errechnet sich als Bruttoinlandsprodukt je Erwerbstätigen oder je Arbeitsstunde. Der Unterschied zum BIP je Kopf der Bevölkerung ergibt sich aus dem Anteil der Erwerbstätigen an der gesamten Bevölkerung. Sehr verschieden von Land zu Land ist außerdem die tatsächlich geleistete Arbeitszeit je

Erwerbstätigen. Die Arbeitszeit nimmt tendenziell mit steigendem Einkommensniveau ab, und sie ist in Europa niedriger als in Nordamerika und Japan. Entgegen einer weitverbreiteten Meinung ist sie in Westdeutschland für europäische Verhältnisse nicht besonders niedrig. Sie entspricht etwa der Arbeitszeit in Frankreich, Belgien und Dänemark, während die Erwerbstätigen in Schweden, der Schweiz und den Niederlanden noch erheblich weniger arbeiten. Nimmt man alles zusammen, so liegt Westdeutschland mit einer jährlich eingesetzten Arbeitszeit von rund 750 Stunden je Kopf der Bevölkerung zusammen mit Kanada, Finnland und Schweden im Mittelfeld der OECD-Länder. Dagegen wenden vor allem Japan, aber auch Großbritannien, Dänemark und die USA beträchtlich mehr Arbeitszeit auf, während es in Belgien, Spanien und Irland, aber auch in Frankreich, Italien, den Niederlanden und Norwegen erheblich weniger ist. Die Gründe dafür liegen in demographischen Faktoren, dem Ausmaß an Arbeitslosigkeit und der jeweiligen Freizeitpräferenz.

Wegen dieser Unterschiede fällt die Rangfolge der Länder nach der Arbeitsproduktivität anders aus als nach dem Pro-Kopf-Einkommen. Zudem spielt es eine große Rolle, ob das Ergebnis je Erwerbstätigen oder — wie zur Beurteilung der Effizienz der Produktion angemessener — je Arbeitsstunde zugrunde gelegt wird. So liegen nach dem BIP je Erwerbstätigen neben den USA auch Frankreich, Italien und Belgien vor Westdeutschland, während z.B. Japan beträchtlich zurückfällt. Japan erzielt sein Pro-Kopf-Einkommen offensichtlich mit einem besonders hohen Arbeitseinsatz. Dies wird noch deutlicher, wenn man das BIP je Arbeitsstunde heranzieht: Es ist in Japan etwa auf dem Niveau Großbritanniens. Über der Bundesrepublik liegen dagegen wieder Belgien, Frankreich und die USA. Theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse deuten darauf hin, daß für die Unterschiede im gesamtwirtschaftlichen Produktionsergebnis zwischen den Ländern neben dem Arbeitseinsatz die Ausstattung mit physischem Kapital und mit Humankapital entscheidend ist (vgl. dazu etwa Gundlach 1993 und Timmermann 1994).

In der Bundesrepublik hat sich infolge der Arbeitszeitverkürzung der absolute Zuwachs beim BIP je Erwerbstätigen in den vergangenen drei Jahrzehnten deutlich verringert. Dagegen ist er je Arbeitsstunde gleich geblieben und belief sich in jedem der Jahrzehnte auf rund 6 KKP- $\text{\$}$ von 1991. Zu demselben Ergebnis kommt man anhand von Daten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), aus denen sich für die drei Zehnjahresabschnitte eine Zunahme von jeweils 12 bis 13 DM in Preisen von 1991 errechnet (vgl. IAB 1993, S. 450). Dem entspricht eine Verringerung der relativen Zunahme von 67 über 44 auf 28 vH. Das Wachstum vollzog sich demnach linear und nicht exponentiell.

Ob dies als gering, ausreichend oder hoch eingestuft wird, ist letztlich ein Werturteil und kann nicht wissenschaftlich begründet werden. Hier läßt sich lediglich der Befund im internationalen Vergleich wiedergeben. Die ent-

Tabelle 3

Makroökonomische Indikatoren für ausgewählte Industrieländer

	West-deutschland	USA	Japan	Frankreich	Italien	Vereinigtes Königreich
BIP je Kopf der Bevölkerung (in KKP-\$ von 1991)						
1960	8 600	12 900	3 800	7 500	6 100	8 500
1970	12 100	16 500	9 400	11 600	10 000	10 600
1980	15 600	19 500	12 900	15 100	13 700	12 700
1990	19 000	23 100	18 300	18 100	16 700	16 100
1992	19 700	23 000	19 100	18 300	17 300	15 500
BIP je Arbeitsstunde (in KKP-\$ von 1991)						
1960	8,5	.	.	.	.	.
1970	14,2	22,8	8,7	14,3	14,2	.
1980	20,4	24,8	12,9	20,5	21,3	.
1990	26,1	27,4	17,9	27,3	26,2	18,1
1992	26,8	28,2	18,3	28,2	26,8	18,7
Durchschnittliche jährliche Arbeitszeit je Erwerbstätigen 1992 (in Stunden)	1 618	1 769	2 023 ¹⁾	1 666	1 726	1 900
Arbeitsstunden je Kopf der Bevölkerung 1992	736	816	1047	649	647	829
Realer Wechselkurs gegenüber dem US-\$ (Index, 1970 = 100)						
1980	163	100	163	164	142	175
1990	157	100	194	152	178	159
1992	164	100	215	155	181	163
1993	157	100	243	144	144	139
Terms of Trade für Güter des verarbeitenden Gewerbes (Index, 1970 = 100)						
1980	113	86	112	107	103	117
1990	123	84	132	114	108	123
1992	125	86	152	114	111	126
1993	125	87	160	114	105	122
¹⁾ 1990. <i>Quellen:</i> OECD, Economic Outlook Nr. 54, Dez. 1993; OECD, Employment Outlook, versch. Jahrgänge; Eurostat, Arbeitskosten. Erhebung 1988, Erste Ergebnisse, Luxemburg 1991; Berechnungen und Schätzungen des DIW.						

scheidenden Fragen im Hinblick auf die Effizienz der gesamten Volkswirtschaft sind: Fällt die Bundesrepublik bei der Stundenproduktivität in realer Kaufkraft relativ zurück? Gegenüber welchen Ländern? Stagniert die Produktivität oder erreicht sie einen Zuwachs?

Im Vergleich zwischen den sechs großen Industrieländern läßt sich anhand der globalen Indikatoren zusammenfassend festhalten:

- Im Hinblick auf die Effizienz der Gesamtwirtschaft unter Berücksichtigung der Kaufkraft des Einkommens sind die Hauptkonkurrenten der Bundesrepublik die USA und Frankreich. Japan liegt hier noch erheblich zurück wegen der relativ geringen inländischen Kaufkraft des Yen und des hohen Arbeitszeitaufwands.
- Im Exportsektor erscheint Japan stärker als die Bundesrepublik, wenn man die Relation von Wechselkurs zu Kaufkraft und die Entwicklung des realen Außenwertes der Währung gegenüber dem Dollar zugrunde legt.

Arbeitsproduktivitäten nach Wirtschaftsbereichen

Hier kann aus den veröffentlichten Daten der OECD zur volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung lediglich die Erwerbstätigenproduktivität berechnet werden. Es muß also unterstellt werden, daß innerhalb eines Landes die durchschnittliche jährliche Arbeitszeit je Erwerbstätigen nach Wirtschaftsbereichen nicht sehr verschieden ist.

Nach den VGR-Daten ergibt sich in der Gliederung nach Landwirtschaft, Industrie, darunter: verarbeitendes Gewerbe, und Dienstleistungen für ausgewählte OECD-Länder das in Tabelle 4 gezeichnete Bild. Danach hebt sich die Bundesrepublik, vor allem in den achtziger Jahren, von den anderen Ländern dadurch ab,

- daß die Wertproduktivität je Erwerbstätigen in Westdeutschland im verarbeitenden Gewerbe relativ niedrig, im Dienstleistungssektor dagegen relativ hoch ist. Sie erreicht in Westdeutschland in beiden Bereichen

Tabelle 4

**Arbeitsproduktivität und Lohnstückkosten nach Wirtschaftsbereichen
in ausgewählten Industrieländern¹⁾**

	Wit- deutschland	USA	Japan	Frankreich	Italien	Schweden
Arbeitsproduktivität zu jeweiligen Preisen 1990 (BIP in Tsd. US-\$ je Erwerbstätigen)						
Landwirtschaft	22	(29,2)	12,0	30,6	15,6	34,8
Industrie	52	(48,7)	56,4	54,8	52,8	51,8
dar.: Verarb. Gewerbe	51	(45,5)	55,5	57,5	48,2	47,1
Dienstleistungen	51	(40,6)	47,4	52,4	47,9	44,1
Insgesamt	57	(42,3)	47,1	51,8	46,3	46,0
Relative Arbeitsproduktivität zu jeweiligen Preisen 1990 (insgesamt = 100)						
Landwirtschaft	16	(69)	26	59	34	76
Industrie	51	(115)	120	106	114	113
dar.: Verarb. Gewerbe	51	(107)	118	111	104	102
Dienstleistungen	53	(96)	101	101	104	96
Veränderung der Arbeitsproduktivität zu konstanten Preisen 1970 bis 1980 (Indexwert 1970, 1980 = 100)						
Landwirtschaft	59	89	70	60	67	73
Industrie	73	90	62	72	75	80
dar.: Verarb. Gewerbe	72	79	50	67	70	83
Dienstleistungen	80	92	76	82	88	95
Insgesamt	74	91	64	73	77	86
Veränderung der Arbeitsproduktivität zu konstanten Preisen 1980 bis 1990 (Indexwert 1990, 1980 = 100)						
Landwirtschaft	83	(139)	142	175	137	171
Industrie	15	(122)	153	133	138	128
dar.: Verarb. Gewerbe	16	(135)	161	132	150	126
Dienstleistungen	17	(103)	122	115	102	110
Insgesamt	18	(108)	138	124	118	117
Verringerung der Lohnstückkosten in US-\$ 1970 bis 1980 (Indexwert 1970, 1980 = 100)						
Landwirtschaft	27	41	22	.	22	44
Industrie	29	50	30	.	33	34
dar.: Verarb. Gewerbe	29	56	37	.	36	33
Dienstleistungen	16	51	23	.	29	29
Insgesamt	28	51	26	.	31	32
Verringerung der Lohnstückkosten in US-\$ 1980 bis 1990 (Indexwert 1990, 1980 = 100)						
Landwirtschaft	104	(109)	151	(98)	151	105
Industrie	149	(117)	165	(107)	159	133
dar.: Verarb. Gewerbe	149	(108)	155	(111)	147	129
Dienstleistungen	132	(144)	194	(115)	203	144
Insgesamt	138	(134)	182	(111)	184	140
¹⁾ Werte in Klammern beziehen sich auf 1987 statt 1990. Quellen: OECD, National Accounts, Paris 1984 und 1993; Berechnungen des DIW.						

dasselbe Niveau, während sie in den anderen Ländern im verarbeitenden Gewerbe erheblich größer ist als im Dienstleistungssektor. Dies gilt vor allem in Japan und den USA. Japan fällt zudem durch eine besonders unproduktive Landwirtschaft auf.

- Die (reale) Erwerbstätigenproduktivität ist in Westdeutschland in beiden Bereichen etwa gleich stark gestiegen, während in den anderen Ländern der Anstieg im verarbeitenden Gewerbe erheblich stärker war als im Dienstleistungssektor. Gleichzeitig nahmen die Löhne in der Bundesrepublik im verarbeitenden Gewerbe schneller zu als im Dienstleistungsbereich, in den anderen Ländern war es eher umgekehrt. Infolgedessen stiegen die Lohnstückkosten im verarbeitenden Gewerbe Westdeutschlands stärker als im Dienstleistungssektor, während es in den anderen Ländern genau umgekehrt war.
- Dasselbe gilt für den Preisindex der Bruttowertschöpfung nach Sektoren. Er nahm in den achtziger Jahren in Westdeutschland im verarbeitenden Gewerbe sogar noch mehr zu als die Lohnstückkosten, nachdem in den siebziger Jahren die Lohnstückkosten schneller gestiegen waren.

Dementsprechend haben sich die Terms of Trade des verarbeitenden Gewerbes der Bundesrepublik erheblich verbessert, im Vergleich zum Dienstleistungssektor ebenso wie im Vergleich zum verarbeitenden Gewerbe der anderen Länder. Dies läßt sich als Zeichen besonders hoher Wettbewerbsfähigkeit des westdeutschen Verarbeitungsbereichs interpretieren, der von allen Sektoren am stärksten dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt ist. Die Wettbewerbsfähigkeit äußert sich nicht in besonders niedrigen Preisen und kann daher nur auf Nicht-Preis-Faktoren zurückzuführen sein. Dazu dürfte die intensivere Verwendung hochwertiger Vorleistungen aus dem Dienstleistungssektor beigetragen haben, während gleichzeitig die stärkere Verwendung hochwertiger Vorleistungs- und Investitionsgüter einer der Gründe für die Produktivitätsfortschritte im Dienstleistungssektor gewesen sein könnte.

Beschränkt man die internationalen Vergleiche, wie es häufig geschieht, zweifach, nämlich (i) auf die preisliche Wettbewerbsfähigkeit und (ii) auf diejenige allein des Verarbeitungssektors, dann steht die Bundesrepublik relativ schlecht da. Erst die Einbeziehung des, heute schon weit größeren, Dienstleistungssektors und der intersektoralen Verflechtung ergibt ein zutreffenderes Bild der Wettbewerbskraft des gesamten wirtschaftlichen Systems⁸. In dieser Thematik kann eine international vergleichende Analyse von Ausmaß, Art und Intensivierung der Austauschbeziehungen zwischen Verarbeitungs- und Dienstleistungssektor anhand von Input-Output-Tabellen noch wichtige Erkenntnisse bringen.

Zu den Gründen dafür, daß die Wertproduktivität in der Bundesrepublik im Unterschied zu anderen Ländern im Verarbeitungs- und Dienstleistungsbereich gleich hoch ist,

sind eine Reihe von Thesen zu überprüfen⁹:

- hoher Anteil unternehmensintern erstellter Dienstleistungen innerhalb des verarbeitenden Gewerbes, die (noch) nicht als eigenständige Unternehmen ausgegliedert und damit im Dienstleistungssektor erfaßt sind,
- Dominanz qualitativ hochwertiger Dienstleistungen im Angebot des deutschen Dienstleistungssektors — etwa im Unterschied zu den USA —, während die unproduktiven und niedrig entlohnnten persönlichen Dienstleistungen weitgehend fehlen,
- gleichmäßigere Einkommensverteilung als Resultat des deutschen Tariffindungssystems, z.B. dadurch, daß sich die Lohnsteigerungen auch im staatlichen Dienstleistungssektor an den Lohnerhöhungen in der Industrie orientieren.

Hinzu kommen Probleme der Berechnung zutreffender Preisindizes zur Deflationierung der Bruttowertschöpfung. So errechnet sich aus den Zeitreihen des DIW (vgl. Görzig, Schintke, Schmidt, versch. Jahrgänge), die auf der Industriestatistik beruhen und in denen für die reale Wertschöpfung der Wert des Basisjahres mit Produktionsindizes fortgeschrieben wird, für das verarbeitende Gewerbe Westdeutschlands eine erheblich höhere Zunahme der (realen) Arbeitsproduktivität und ein entsprechend geringerer Anstieg der Lohnstückkosten als aus den VGR-Daten des Statistischen Bundesamtes, seitdem dieses die reale Wertschöpfung nach der Methode der „doppelten Deflationierung“ ermittelt (seit 1975)¹⁰. Für Dienstleistungen ist das Problem der Ermittlung geeigneter Preisindizes noch größer¹¹.

Kapitalbildung und Arbeitsproduktivität

Wichtig für die Höhe der Arbeitsproduktivität ist die Ausstattung der Erwerbstätigen mit Kapital, und die Entwicklung der Arbeitsproduktivität hängt wesentlich von den Investitionen ab. Neben dem physischen Kapital hat das nicht-physische Kapital (intangible assets) an Bedeutung gewonnen. Dies läßt sich im internationalen ebenso wie im intersektoralen Querschnittsvergleich nachweisen. So sind z.B. das Pro-Kopf-Einkommen und Indikatoren für das Humankapital wie die durchschnittliche Anzahl von Schuljahren oder der Anteil von Schülern in weiterführenden Schulen im Vergleich zwischen den Ländern hoch mitein-

⁸ Diese Schlußfolgerung wurde auch in der Strukturberichterstattung des DIW herausgestellt (vgl. Stille u.a. 1992, S. 90 ff.); sie wird durch Berechnungen der Bundesbank bestätigt (vgl. Deutsche Bundesbank 1994, insbesondere S. 57 und 59).

⁹ Vgl. dazu auch DIW (1994).

¹⁰ Aus den Daten des DIW errechnet sich auch wieder ein gleich großer absoluter Zuwachs der Arbeitsproduktivität zu konstanten Preisen für die beiden Zehnjahreszeiträume der siebziger und der achtziger Jahre.

¹¹ Vgl. auch die Forschungsarbeiten im DIW über Preisindizes für Dienstleistungen in den EG-Ländern (Filip-Köhn und Stäglin 1994).

ander korreliert. Ebenso läßt sich in intersektoralen Vergleich für Westdeutschland zeigen, daß die Arbeitsproduktivität von der Kapital- und der Humankapitalintensität abhängt. Alternative Regressionsrechnungen für die Jahre 1970 bis 1990 deuten darauf hin, daß die Kapitalintensität immer schon einen positiven Einfluß auf die Arbeitsproduktivität hatte, während die Humankapitalintensität erst seit Ende der siebziger, Anfang der achtziger Jahre einen signifikant positiven Einfluß aufweist, der immer mehr gestiegen ist (Schumacher u.a. 1995, S. 137).

Dementsprechend müßten z.B. die Ausgaben eines Unternehmens für Forschung und Entwicklung oder für Aus- und Fortbildung von Mitarbeitern eigentlich als Investitionen ausgewiesen werden. Unterläßt man sie, kann man heute bei den Aufwendungen sparen und damit preisgünstiger anbieten, man verringert aber die zukünftige Produktivität. Das heißt, die höhere preisliche Wettbewerbsfähigkeit heute führt zu einem Verlust an nicht-preislicher und möglicherweise auch preislicher Wettbewerbsfähigkeit in der Zukunft. Dasselbe gilt auch für einen Teil der staatlichen Ausgaben, die als Konsum in der VGR verbucht werden, tatsächlich aber, wie z.B. Personalausgaben für Bildung oder Ausbildung, Investitionen in nicht-physisches Kapital darstellen.

Es kommt also entscheidend auf eine saubere Trennung zwischen Kosten für den laufenden Betrieb und solchen Ausgaben an, die über Bauten und Ausrüstungen hinaus die zukünftige Produktivität erhöhen und deren Unterlassung zu späteren Produktivitätseinbußen führt. Für dieses nicht-physische Kapital gibt es aber weder eine allgemein anerkannte Definition noch ein geschlossenes Konzept der Bemessung. Man muß daher mit Näherungsgrößen beginnen und versuchen, die Defizite in der statistischen Erfassung nach und nach abzubauen.

In einer von der OECD vorgeschlagenen Abgrenzung würden sich nicht-physische Investitionen in den Unternehmen auf die Ausgaben für Software, Technologie (eigene FuE und Kauf von FuE-Ergebnissen), die Verbesserung von Fähigkeiten (Ausbildung, Management, Information, Organisation) und einige Formen des Marketing erstrecken (OECD 1992b). Hinzu kommen Ausgaben des Staates für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Stellt man für Westdeutschland einige Kerngrößen zu den nicht-physischen Investitionen Ende der achtziger/Anfang der neunziger Jahre zusammen, dann erhält man die folgenden Größenordnungen für ein Jahr (in Mrd. DM):

Forschung und Entwicklung ¹²	66-77
— Staat	25-31
— Unternehmen	41-46
Bildung, Ausbildung und Weiterbildung	142-158
— Staat ¹³ :	
Schulen	63
Hochschulen	17
Sonstiges Unterrichtswesen	4
— Unternehmen ¹⁴ :	
Erstausbildung	25-41
Weiterbildung	33
Insgesamt	208-235

Dies ist fast halb soviel wie die physischen Investitionen (in Höhe von rund 500 Mrd. DM jährlich im Durchschnitt der Jahre 1989 bis 1991). Die überschlägige Rechnung soll lediglich die Größenordnung dokumentieren¹⁵. Die Zahlen umfassen neben Sach- und Personalausgaben auch Ausgaben für Bauten und Ausrüstungen und überschneiden sich insoweit mit den Angaben über die physischen Investitionen. Andererseits enthalten sie weder die Aus- und Weiterbildung im öffentlichen Dienst noch die Ausbildungsmaßnahmen der Bundesanstalt für Arbeit. Unter Auswertung der vorhandenen Daten und in Abstimmung mit dem Statistischen Bundesamt können erheblich verbesserte und aufgegliederte Berechnungen durchgeführt werden.

Eine Ermittlung von „investissements immatériels“ für Frankreich auf einer anderen Grundlage kommt für 1991 zu einer ähnlichen Relation der nicht-physischen zu den physischen Investitionen (vgl. INSEE 1993, S. 133 ff.). Die französischen Berechnungen zeigen auch, daß diese Relation in den achtziger Jahren erheblich zugenommen hat.

Die oben aufgeführten Kategorien zur Ermittlung von nicht-physischen Investitionen sind bisher nur zum Teil aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ersichtlich. Sie werden zudem nicht als Investition, sondern als privater bzw. staatlicher Verbrauch oder als Zwischennachfrage der Unternehmen ausgewiesen. Auch in dem neuen VGR-System der Vereinten Nationen werden zwar die Entwicklung und der Kauf von Software als Investition behandelt, FuE-Ausgaben sowie alle Aus- und Fortbildungsausgaben des Staates, der Unternehmen und privaten Haushalte jedoch nicht¹⁶. Das neue VGR-System sieht allerdings nicht nur, wie bisher, eine funktionale Gliederung einzelner Endnachfragekomponenten vor, sondern führt auch für die Ausgaben der Unternehmen eine Untergliederung nach Kategorien ein. Auf der Basis dieser Angaben lassen sich Satellitenrechnungen für FuE-Ausgaben und für Bildungsausgaben erstellen, in denen diese Positionen ganz oder teilweise als Investitionen behandelt werden können.

Für die Bundesrepublik können solche Arbeiten auf konzeptionelle Überlegungen zum Aufbau von Satellitensystemen zurückgreifen, die im Statistischen Bundesamt für FuE-Tätigkeiten angestellt wurden (Stahmer 1986). Sie berücksichtigen eine Untergliederung nach Wirtschaftszwei-

¹² Angaben des BMFT (1993, S. 547) nach finanzierenden Sektoren für 1989 und 1991; Staat einschl. private Organisationen ohne Erwerbscharakter (0,3 bzw. 0,4 Mrd. DM) und Ausland (1,5 bzw. 1,8 Mrd. DM).

¹³ Angaben des Statistischen Bundesamtes in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung für 1990.

¹⁴ Angaben des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) und des Instituts der deutschen Wirtschaft für 1992.

¹⁵ Eine ähnliche Rechnung nach anderer Gliederung führt zu derselben Größenordnung; vgl. BMBW (1993, S. 264).

¹⁶ Zu dem neuen internationalen VGR-System von 1993 vgl. im Überblick Lützel (1993). Zur Behandlung von FuE-Ausgaben vgl. im einzelnen UN u.a. (1993).

gen bzw. Gütergruppen, d.h. sie nutzen das Konzept der Input-Output-Rechnung. Ebenso kann auf Erfahrungen aus einer Reihe von Untersuchungen in anderen Ländern aufgebaut werden. So ist für Frankreich nicht nur die Berechnung von immateriellen Investitionen, sondern auch der Aufbau einer FuE-Satellitenrechnung dank der Arbeiten am INSEE besonders weit fortgeschritten (Minder, Rubel und Muller 1989). Der Ansatz einer FuE-Satellitenrechnung wurde ebenfalls in Japan (Kurabayashi und Matsuda 1989) und in den USA (Carson u.a. 1994) verfolgt. Im Statistischen Amt der Niederlande wurden umfangreiche konzeptionelle Arbeiten für eine FuE-Satellitenrechnung geleistet (Bos, Hollanders und Keuning 1992).

Bestand an nicht-physischem Kapital

Aus den Angaben über investive Ausgaben können — nach geeigneter Deflationierung der Ströme und Annahmen über die jährlichen Abschreibungen auf den „Wissensstock“ — Zeitreihen über den Bestand an nicht-physischem Kapital entwickelt werden. Hierzu gibt es Näherungsgrößen, die darauf abzielen, das in den Erwerbstätigen angesammelte Wissen (*Humankapital*) zu quantifizieren¹⁷. Dabei kann einmal auf die aufgewendeten Ausgaben zurückgegriffen werden (vgl. Buttler und Tessaring 1993). Zum anderen können Angaben über die Qualifikationsstruktur der Arbeitskräfte herangezogen werden: nach Berufen, nach Tätigkeitsmerkmalen oder nach dem Ausbildungsabschluß.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Humankapital indirekt anhand der Höhe des Einkommens zu messen. Nach den empirisch gesicherten Ergebnissen der Humankapitaltheorie steigt das erzielte Einkommen mit dem Wissensniveau. So lassen sich aus den Daten des Sozio-ökonomischen Panels im DIW Durchschnittsverdienste der Beschäftigten nach dem Ausbildungsabschluß schätzen¹⁸. Damit ließe sich der Bestand an Humankapital anhand der Struktur der Erwerbstätigen nach dem Ausbildungsniveau beschreiben, die bei Gewichtung mit den zugehörigen Durchschnittsverdiensten zu einer einzigen Größe verdichtet werden kann.

Ein Ansatz zur Ermittlung eines *FuE-Kapitalstocks* und eine Analyse seiner Verwendung, die auch die intra- und intersektorale sowie die internationale Verflechtung berücksichtigt, sind in Schumacher und Straßberger (1995) sowie Schumacher u.a. (1995, S. 179 ff.) ausführlicher dargestellt¹⁹. Dabei wird die Übertragung von technischem Wissen in Vorleistungen und Kapitalgütern mit Hilfe einer Input-Output-Analyse quantifiziert, so daß neben den eigenen FuE-Ausgaben der direkte und indirekte FuE-Gehalt in den gekauften Gütern und Dienstleistungen berücksichtigt wird. Der Ansatz erlaubt die Analyse sektoraler und internationaler Technologiegeber- und Technologienehmerbeziehungen und macht die indirekte FuE-Intensivierung in den nicht direkt FuE-intensiven Sektoren deutlich. Die Importe werden mit ihrem tatsächlichen FuE-Gehalt entspre-

chend den Produktionsfunktionen der Lieferländer berücksichtigt.

Auf diese Weise können zwei wesentliche Grundgedanken eines erweiterten Bewertungsschemas erfaßt werden, nämlich das technikbezogene Wissen als Teil des nicht-physischen Kapitals einer Volkswirtschaft zu quantifizieren sowie Produktion und Verwendung von technischem Wissen gleichzeitig einzubeziehen. So verringert z.B. eine höhere Einfuhr von technologieintensiven Waren c.p. den RCA-Wert (relative Ausfuhr-Einfuhr-Relation) und wird unter dem Gesichtspunkt der Spezialisierung auf Hightech-Produktion negativ beurteilt. Andererseits erhöht sie den Wissensstock im Inland und damit die Technologieintensität dort, wo die Importe verwendet werden, und kann so — bei ausreichendem Humankapital — zu einer höheren gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität beitragen.

Schlußfolgerungen für ein breiter angelegtes Berichtssystem

Bisher konzentrierte sich die Beurteilung technologischer Wettbewerbsfähigkeit auf FuE-Ausgaben, die Analyse von Patentdaten und die Position bei technologieintensiven Wirtschaftszweigen (Anteil dieser Zweige an Produktion, Beschäftigung und Investitionen) bzw. Warengruppen (relative Anteile auf den Ausfuhrmärkten und Ausfuhr-Einfuhr-Relationen)²⁰. Nach diesen Indikatoren wird ein Land um so besser beurteilt, je mehr technisches Wissen — gemessen an Patenten und technologieintensiven Waren — es *herstellt und verkauft*.

Aus ökonomischer Sicht kann technologische Wettbewerbsfähigkeit nur auf einer erheblich breiteren Basis beurteilt werden, die auch die intersektoralen sowie die internationalen Verflechtungsaspekte berücksichtigt und das ökonomische Ergebnis (Einkommen je Kopf und je Arbeitszeiteinheit) als Bewertungsmaßstab einbezieht. Ein in dieser Weise erweitertes Berichtssystem kann zentrale Orientierungshilfe für eine langfristige Politik sein, die auf die Unterstützung von Investitionen in FuE und Humankapital abstellt und so an der eigentlichen Grundlage für nachhaltiges Wachstum ansetzt.

Die Hauptelemente einer erweiterten Berichterstattung, in der auch die *Anwendung* von technischem Wissen be-

¹⁷ Vorschläge für eine Berechnung des Humankapitals im Rahmen der VGR haben Sharma und Ram (1974) vorgelegt. Quantifizierungen für die USA gibt es von Jorgenson und Fraumeni (1988).

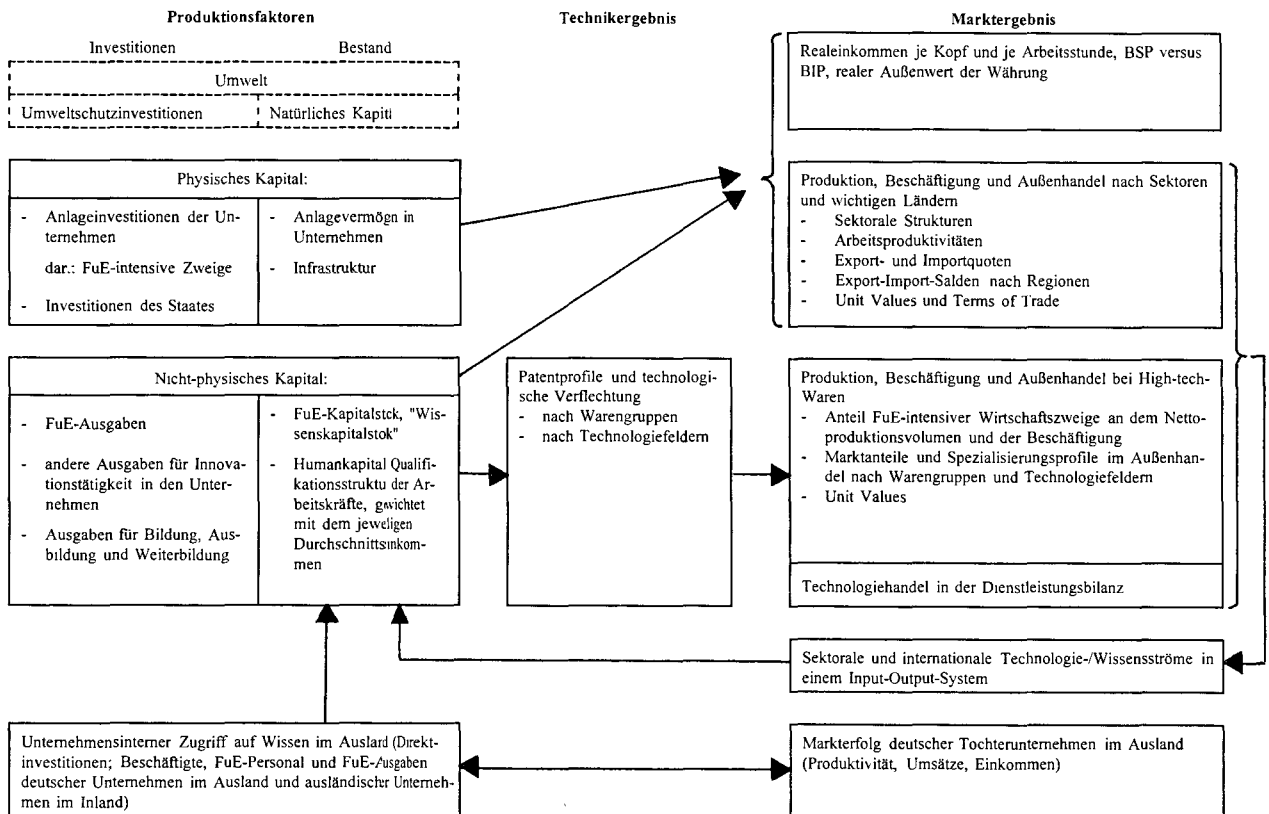
¹⁸ Vgl. etwa Schwarze (1992, S. 478 f.) und Helberger, Stobernack und Vorholt (1994).

¹⁹ Zur Ermittlung eines FuE-Kapitalstocks für die USA vgl. Carson u.a. (1994).

²⁰ Vgl. dazu für die Bundesrepublik vor allem die Arbeiten des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung (NIW) und des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) im Rahmen ihrer Berichterstattung für das BMFT; z.B. Legler, Grupp, Gehrke und Schasse (1992) sowie Gehrke und Grupp (1994). Grundlagen dafür sind Legier (1982) sowie Grupp und Legler (1986).

Schaubild 2

hauptelemente einer erweiterten Berichterstattung



Quelle: Schumacher u.a. (1995, S. 254).

rücksichtigt wird, und der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Teilen sind in Schaubild 2 skizziert. Der Ursache-Wirkungs-Zusammenhang läuft zunächst von links nach rechts, d.h. von den Produktionsfaktoren²¹ über das Technikergebnis zum Marktergebnis. Die aus dem Marktergebnis investiv verwendeten Mittel erhöhen den Bestand an physischem und nicht-physischem Kapital und tragen so zu einer Verbesserung des Technik- und des Marktergebnisses in der Zukunft bei. Die entscheidenden Größen sind die Wertproduktivität der Arbeit, zusammen mit der FuE-Intensität und der Humankapitalintensität. Positiv zu beurteilen ist eine Volkswirtschaft, die

- eine hohe Wertproduktivität der Arbeit erreicht,
- über einen großen FuE-Kapitalstock verfügt und hohe FuE-Investitionen durchführt sowie
- einen großen Humankapitalstock aufgebaut hat und diesen noch erweitert.

In einer solchen Volkswirtschaft ist ein hohes Lohnniveau möglich, das wiederum den Strukturwandel in Richtung FuE- und humankapitalintensiverer Produktion vorantreibt. Nicht nur die physischen, sondern vor allem die

nicht-physischen Investitionen sind somit der entscheidende Indikator für die zukünftigen Technik- und Marktergebnisse.

Versucht man vor diesem Hintergrund die technologische Leistungsfähigkeit Westdeutschlands zu bewerten, so fällt das Ergebnis für die Vergangenheit relativ gut aus. Dies gilt insbesondere für die wichtigen ökonomischen Leistungsdaten wie Einkommens- und Produktivitätsentwicklung sowie Terms of Trade. Die RCA- oder RWA-Werte für High-tech-Produkte sind zwar für Westdeutschland im Vergleich zum Beginn der siebziger Jahre zurückgegangen. Allein damit lässt sich aber eine Verschlechterung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit nicht belegen; denn der längerfristige Rückgang dieser Werte spiegelt vor allem den Trend zu mehr intraindustrieller Arbeitsteilung wider. Ihre Entwicklung wurde in den letzten Jahren zudem durch den Importsog infolge des Vereinigungsbooms in Deutschland und durch die Nachfrageschwäche im Ausland stark beeinflusst. Sie vernachlässigen außerdem die Verwendungsseite von High-tech-Produkten.

²¹ Der Produktionsfaktor „Umwelt“ ist hier nur der Vollständigkeit halber aufgenommen worden.

Die empirische Analyse für die Bundesrepublik zeigt, daß sie um so schlechter eingestuft wird, je mehr die Beurteilungsbasis eingeengt wird:

- nur Außenhandel statt Wertschöpfung insgesamt,
- nur preisliche Wettbewerbsfähigkeit statt auch nicht-preisliche Faktoren,
- nur verarbeitendes Gewerbe statt Gesamtwirtschaft einschließlich des Dienstleistungssektors,
- nur Herstellung und Verkauf von Technologie statt auch Anwendung von technischem Wissen.

In der umfassenderen Sicht löst sich der Widerspruch auf, den der empirische Befund für Westdeutschland über die letzten Jahrzehnte scheinbar ergibt, nämlich hohe Steigerungen des Realeinkommens je Arbeitsstunde sowie hohe FuE-Ausgaben in Relation zum BIP einerseits und — gemessen an den RCA- oder RWA-Werten — sinkende Spezialisierung auf High-tech-Waren im Außenhandel sowie sinkende Patentanteile andererseits: Die Anwendung von Hochtechnologie in allen Bereichen der Wirtschaft stärkte die Wettbewerbsfähigkeit auch in solchen

Warengruppen, die nicht auf der Liste technologieintensiver Waren aufgeführt sind. Mit der steigenden Technologieintensität konnten auch diese Bereiche die Exporte erheblich ausdehnen, so daß sich ihre noch relativ niedrigen RCA- und RWA-Werte erhöhten. Die sich so ergebende „Abflachung“ des RCA- und RWA-Musters dürfte im Falle Westdeutschlands also auch eine sich über eine breite Produktpalette ausdehnende Exportstärke bei gleichzeitiger Nutzung preisgünstiger Importe bedeuten.

Bedenklich ist allerdings, daß die Bundesrepublik in letzter Zeit in ihren Anstrengungen nachläßt, Zukunftsvorsorge zu betreiben. Die FuE- und Bildungsausgaben sinken in Relation zum BIP, der Anteil vorwiegend strukturkonservierender Subventionen an den Gesamtsubventionen ist im Vergleich zu dem der technologie- und strukturgestaltenden nach wie vor hoch. Diese Entwicklungen können bedeuten, daß die Bundesrepublik zunehmend von der Substanz lebt und sich das heute noch vergleichsweise gute Leistungsbild allmählich verschlechtert, da sich solche Unterlassungen im Technologiebereich erst mit größerer Verzögerung auswirken.

Literaturverzeichnis

- BMW** (1993): Grund- und Strukturdaten. Ausgabe 1993/1994, Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, Bonn.
- BMFT** (1993): Bundesbericht Forschung 1993, Bonn.
- Bos, F., H. Hollanders, S. Keuning** (1992): A Research and Development Module Supplementing the National Accounts, International Association for Research in Income and Wealth, 22nd General Conference, Flims.
- Buttler, F., M. Tessaring** (1993): Humankapital als Standortfaktor. Argumente zur Bildungsdiskussion aus arbeitsmarktpolitischer Sicht, in: Mitteilungen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Bd. 26, Nr. 4, S. 467–476.
- Carson, C.C. u.a.** (1994): A Satellite Account for Research and Development, in: Survey of Current Business, November, S. 37–71.
- Deutsche Bundesbank** (1994): Reale Wechselkurse als Indikatoren der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, in: Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, Bd. 46, Nr. 5, S. 47–60.
- DIW** (1994): Auf dem Weg in die Dienstleistungsgesellschaft? Bearb.: F. Franzmeyer, in: Wochenbericht des DIW, Nr. 13, S. 184–191.
- Ellip-Köhn, R., R. Stäglin** (1994): Ermittlung von Preisen im Dienstleistungssektor, Gutachten für die EG-Kommission, DIW Berlin.
- Gehrke, B., H. Grupp** (1994): Innovationspotential und Hochtechnologie. Technologische Position der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Wettbewerb, Heidelberg.
- Gehrke, B., H. Grupp, H. Legler u.a.** (1992): Materialien zur technologischen Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb, vervielfältigtes Manuskript, ISI-NIW, Dezember.
- Görzig, B., J. Schintke, M. Schmidt**: Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren des Bergbaus und des Verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik Deutschland. Statistische Kennziffern, verschiedene Folgen. Sonderdruck des DIW.
- Grupp, H., H. Legler** (1986): Spitzentechnik, Gebrauchstechnik, Innovationspotential und Preise. Trends, Positionen und Spezialisierung der westdeutschen Wirtschaft im internationalen Wettbewerb, Köln.
- Gundlach, E.** (1993): Determinanten des Wirtschaftswachstums: Hypothesen und empirische Relevanz, in: Die Weltwirtschaft, Nr. 4, S. 466–498.
- Helberger, C., M. Stobernack, H. Vorholt** (1994): Determinanten der Branchenlohnstruktur, in: R. Hauser, U. Hochmut und J. Schwarze (Hg.), Mikroökonomische Grundlagen der Gesellschaftspolitik — Ausgewählte Probleme und Lösungsansätze, Berlin, S. 197–213.
- Henkner, K.** (1992): Marktanteile im internationalen Handel — Meßprobleme und empirischer Befund, in: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Heft 1/2, S. 49–61.
- IAB** (1993): Der Arbeitsmarkt 1993 und 1994 in der Bundesrepublik Deutschland, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Jg. 26, Nr. 4, S. 445–466.
- INSEE** (1993): L'économie française en 1992. Rapport sur les comptes de la nation, Paris.
- Jorgenson, D.W., B.M. Fraumeni** (1988): The Accumulation of Human and Non-human Capital, 1943–1984, Harvard Institute of Economic Research, Discussion Paper Nr. 1413, Dezember 1988.
- Kurabayashi, Y., Y. Matsuda** (1989): A Satellite Account Approach Applied to Research and Development: Japanese Data, Beitrag für die 21. Generalkonferenz der International Association for Research in Income and Wealth, Lahnstein, 20.–26. August.
- Legler, H.** (1982): Zur Position der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Wettbewerb, Forschungsbericht 3 des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Hannover.
- Legler, H., H. Grupp, B. Gehrke, U. Schasse** (1992): Innovationspotential und Hochtechnologie. Technologische Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb (Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge 70), Heidelberg.
- Lützel, H.** (1993): Revidiertes System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen, in: Wirtschaft und Statistik, Nr. 10/1993, S. 711–722.
- Minder, J.F., N. Rubel, P. Muller** (1989): The Research Account in France and its Integration in the National Accounts, Beitrag für die 21. Generalkonferenz der International Association for Research in Income and Wealth, Lahnstein, 20.–26. August.
- OECD** (1992a): Industrial Policy in OECD Countries. Annual Review 1992, Paris.
- OECD** (1992b): Technology and the Economy. The Key Relationships, Paris.
- OECD** (1993): Industrial Policy in OECD Countries. Annual Review 1993, Paris.
- OECD** (1994): The OECD STAN Database for Industrial Analysis: 1972–1991, Paris.
- Schumacher, D.** (1995): Impact on German Trade of Increased Division of Labour with Eastern Europe, Beitrag für die Konferenz „Europe's Economy Looks East“, American Institute for Contemporary German Studies, Washington (D.C.), 15.–16. Mai.
- Schumacher, D., F. Straßberger** (1995): Überlegungen zu einer erweiterten Berichterstattung über die technologische Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland, in: K. Löbbecke (Hg.): Innovationen, Investitionen und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft, Untersuchungen des RWI, Heft 16, Essen, S. 29–55.
- Schumacher, D., H. Belitz, A. Haid, K. Hornschild, H.J. Petersen, F. Straßberger, H. Trabold** unter Mitarbeit von M. Beise (1995): Technologische Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland. Theoretische und empirische Aspekte einer international vergleichenden Analyse, Beiträge zur Strukturfor-schung des DIW, Heft 155, Berlin.
- Schwarze, J.** (1992): Einkommen, in: Statistisches Bundesamt (Hg.), Datenreport 1992. Zahlen und Fakten über die Bundesrepublik Deutschland, S. 471–481.
- Sharma, D., R. Ram** (1974): Suggestions for Treatment of Human Capital in National Accounts, with Illustrations from Indian Data, in: The Review of Income and Wealth, Series 20, Nr. 4, S. 501–514.
- Stahmer, C.** (1986): Integration der Input-Output-Rechnung in die internationalen Systeme Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen, in: U.-P. Reich, C. Stahmer u.a., Internationale Systeme Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen. Revision und Erweiterungen, Bd. 4 der Schriftenreihe Forum der Bundesstatistik, hrsg. vom Statistischen Bundesamt, Wiesbaden, S. 92–110.
- Stille, F. u.a.** (1992): Strukturwandel im Prozeß der deutschen Vereinigung — Analyse der strukturellen Entwicklung, Beiträge zur Strukturfor-schung des DIW, Heft 136, Berlin.
- Timmermann, V.** (1994): Bildung und Ausbildung als Determinanten der wirtschaftlichen Entwicklung, Diskussionsbeitrag Nr. 78, Sozialökonomisches Seminar der Universität Hamburg.
- UN u.a.** (1993): System of National Accounts 1993, New York (N.Y.).

Zusammenfassung

Zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit der westdeutschen Wirtschaft

Eine ökonomische Beurteilung im längerfristigen und internationalen Vergleich

Eine ökonomische Bewertung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit kann sich nicht auf die Herstellung und den Verkauf von technischem Wissen beschränken, sondern muß auch die Anwendungsseite und die am Markt erzielten Ergebnisse mit einbeziehen. Für die Volkswirtschaft entscheidend ist letzten Endes ihre Fähigkeit, das technische Wissen möglichst dauerhaft in ein hohes Pro-Kopf-Einkommen umzusetzen. Berücksichtigt man auch die intersektorale und die internationale Verflechtung, dann löst sich der Widerspruch auf, den der empirische Befund für Westdeutschland über die letzten Jahrzehnte scheinbar ergibt, nämlich hohe Steigerungen des Realeinkommens je Arbeitsstunde sowie hohe FuE-Ausgaben in Relation zum BIP einerseits und sinkende Spezialisierung auf High-tech-Waren im Außenhandel sowie sinkende Patentanteile andererseits: Die Anwendung von Hochtechnologie in allen Bereichen der Wirtschaft stärkte die Wettbewerbsfähigkeit auch in solchen Warengruppen, die nicht auf der üblichen Liste technologieintensiver Waren aufgeführt sind. Mit der steigenden Technologieintensität konnten auch diese Bereiche die Exporte erheblich ausdehnen. Die sich so ergebende „Abflachung“ des intersektoralen Spezialisierungsmusters dürfte im Falle Westdeutschlands also auch eine sich über eine breite Produktpalette ausdehnende Exportstärke bei gleichzeitiger Nutzung preisgünstiger Importe bedeuten.

Summary

The Technological Competitiveness of the West German Economy

An Economic Assessment in Terms of Long-term and International Comparison

An economic evaluation of technological competitiveness can not be restricted to the production and sale of technical knowledge, but must also consider its application and the results achieved in the market. An important factor for the economy is its ability to translate, for as long as possible, technical knowledge into a high level of per capita income. The empirical findings for Germany over recent decades seem contradictory; high increases in real income per hour worked, as well as high R&D expenditure in relation to GDP on the one hand, and decreasing specialisation in high-tech goods in foreign trade, as well as a declining share of patents on the other. If one considers the intersectoral and international interdependence, however, the contradiction can be explained: The application of high technology in all branches of the economy also strengthens the competitiveness of those product groups which are not considered as technology-intensive goods. With an increasing intensity of technology these branches were also able to expand exports considerably. The corresponding 'levelling off' in the intersectoral pattern of specialisation may, in the case of West Germany, signify an expanding strength in exports over a wide range of products, at the same time as an exploitation of cheaper imports.