

Sonderdruck aus:

# Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Peter Schnur

Investitionstätigkeit und Produktivitätsentwicklung

23. Jg./1990

**1**

## **Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)**

Die MittAB verstehen sich als Forum der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Es werden Arbeiten aus all den Wissenschaftsdisziplinen veröffentlicht, die sich mit den Themen Arbeit, Arbeitsmarkt, Beruf und Qualifikation befassen. Die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift sollen methodisch, theoretisch und insbesondere auch empirisch zum Erkenntnisgewinn sowie zur Beratung von Öffentlichkeit und Politik beitragen. Etwa einmal jährlich erscheint ein „Schwerpunktheft“, bei dem Herausgeber und Redaktion zu einem ausgewählten Themenbereich gezielt Beiträge akquirieren.

### *Hinweise für Autorinnen und Autoren*

Das Manuskript ist in dreifacher Ausfertigung an die federführende Herausgeberin Frau Prof. Jutta Allmendinger, Ph. D. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 90478 Nürnberg, Regensburger Straße 104 zu senden.

Die Manuskripte können in deutscher oder englischer Sprache eingereicht werden, sie werden durch mindestens zwei Referees begutachtet und dürfen nicht bereits an anderer Stelle veröffentlicht oder zur Veröffentlichung vorgesehen sein.

Autorenhinweise und Angaben zur formalen Gestaltung der Manuskripte können im Internet abgerufen werden unter [http://doku.iab.de/mittab/hinweise\\_mittab.pdf](http://doku.iab.de/mittab/hinweise_mittab.pdf). Im IAB kann ein entsprechendes Merkblatt angefordert werden (Tel.: 09 11/1 79 30 23, Fax: 09 11/1 79 59 99; E-Mail: [ursula.wagner@iab.de](mailto:ursula.wagner@iab.de)).

### **Herausgeber**

Jutta Allmendinger, Ph. D., Direktorin des IAB, Professorin für Soziologie, München (federführende Herausgeberin)  
Dr. Friedrich Buttler, Professor, International Labour Office, Regionaldirektor für Europa und Zentralasien, Genf, ehem. Direktor des IAB  
Dr. Wolfgang Franz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Mannheim  
Dr. Knut Gerlach, Professor für Politische Wirtschaftslehre und Arbeitsökonomie, Hannover  
Florian Gerster, Vorstandsvorsitzender der Bundesanstalt für Arbeit  
Dr. Christof Helberger, Professor für Volkswirtschaftslehre, TU Berlin  
Dr. Reinhard Hujer, Professor für Statistik und Ökonometrie (Empirische Wirtschaftsforschung), Frankfurt/M.  
Dr. Gerhard Kleinhenz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Passau  
Bernhard Jagoda, Präsident a.D. der Bundesanstalt für Arbeit  
Dr. Dieter Sadowski, Professor für Betriebswirtschaftslehre, Trier

### **Begründer und frühere Mitherausgeber**

Prof. Dr. Dieter Mertens, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Karl Martin Bolte, Dr. Hans Büttner, Prof. Dr. Dr. Theodor Ellinger, Heinrich Franke, Prof. Dr. Harald Gerfin,  
Prof. Dr. Hans Kettner, Prof. Dr. Karl-August Schäffer, Dr. h.c. Josef Stingl

### **Redaktion**

Ulrike Kress, Gerd Peters, Ursula Wagner, in: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB), 90478 Nürnberg, Regensburger Str. 104, Telefon (09 11) 1 79 30 19, E-Mail: [ulrike.kress@iab.de](mailto:ulrike.kress@iab.de); (09 11) 1 79 30 16, E-Mail: [gerd.peters@iab.de](mailto:gerd.peters@iab.de); (09 11) 1 79 30 23, E-Mail: [ursula.wagner@iab.de](mailto:ursula.wagner@iab.de); Telefax (09 11) 1 79 59 99.

### **Rechte**

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos u.ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

### **Herstellung**

Satz und Druck: Tümmels Buchdruckerei und Verlag GmbH, Gundelfinger Straße 20, 90451 Nürnberg

### **Verlag**

W. Kohlhammer GmbH, Postanschrift: 70549 Stuttgart; Lieferanschrift: Heßbrühlstraße 69, 70565 Stuttgart; Telefon 07 11/78 63-0; Telefax 07 11/78 63-84 30; E-Mail: [waltraud.metzger@kohlhammer.de](mailto:waltraud.metzger@kohlhammer.de), Postscheckkonto Stuttgart 163 30. Girokonto Städtische Girokasse Stuttgart 2 022 309. ISSN 0340-3254

### **Bezugsbedingungen**

Die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ erscheinen viermal jährlich. Bezugspreis: Jahresabonnement 52,- € inklusive Versandkosten: Einzelheft 14,- € zuzüglich Versandkosten. Für Studenten, Wehr- und Ersatzdienstleistende wird der Preis um 20 % ermäßigt. Bestellungen durch den Buchhandel oder direkt beim Verlag. Abbestellungen sind nur bis 3 Monate vor Jahresende möglich.

### **Zitierweise:**

MittAB = „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ (ab 1970)  
Mitt(IAB) = „Mitteilungen“ (1968 und 1969)  
In den Jahren 1968 und 1969 erschienen die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ unter dem Titel „Mitteilungen“, herausgegeben vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.

**Internet:** <http://www.iab.de>

# Investitionstätigkeit und Produktivitätsentwicklung

## Empirische Analyse auf der Basis eines erweiterten Verdoorn-Ansatzes

Peter Schnur\*)

Der Beitrag untersucht den Einfluß der Investitionstätigkeit auf die Arbeitsproduktivität anhand eines um eine Arbeitszeit- und Investitionsvariable erweiterten Verdoorn-Ansatzes. Empirisch wird die Stärke des Einflusses für die Vergangenheit quantifiziert und es werden die Konsequenzen der in der IAB/Prognos-Projektion vorausgeschätzten Investitionsquoten für die künftige Produktivitätsentwicklung abgeschätzt. Dabei zeigt sich, daß mit einer deutlichen Zunahme der Veränderungsrate der Arbeitsproduktivität zu rechnen ist – steigt die Investitionsquote im erwarteten Umfang an.

### Gliederung

1. Theoretische Implikationen des Verdoorn-Ansatzes
2. Ein erweiterter Verdoorn-Ansatz
3. Globale Projektionsergebnisse  
- IAB/Prognos-Projektion und erweiterter Verdoorn-Ansatz im Vergleich -

#### 1. Theoretische Implikationen des Verdoorn-Ansatzes

Die Bestimmungsgründe der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung sind – wie der Beitrag von Klauer in diesem Heft veranschaulicht – vielfältig und komplex. Kompliziertere Ansätze entziehen sich teilweise der empirischen Überprüfbarkeit, vor allem fehlen aber für Vorausschätzungen häufig Projektionsergebnisse für die die Produktivität erklärenden Größen. Dies gilt insbesondere bei sektoral stark untergliederten Projektionen, wie etwa der IAB/Prognos-Projektion. Nicht zuletzt aus pragmatischen Gründen wird daher in empirischen Untersuchungen zur Produktivitätsvorausschätzung häufig auf den Ansatz von Verdoorn zurückgegriffen, der 1950 eine Gesetzmäßigkeit zwischen Produktivitäts- und Produktionsentwicklung feststellte.<sup>1)</sup>

Die Quantifizierung des Zusammenhangs zwischen Produktivität und Produktionsentwicklung erfolgt im Verdoorn-Ansatz mittels einfacher regressionsanalytischer Schätzgleichungen auf der Basis von jährlichen Wachstumsraten. Das Absolutglied spiegelt dabei näherungsweise die autonome Komponente des Produktivitätsfort-

Schritts wider, während die Abhängigkeit von der Wertschöpfung den eigentlichen Verdoorn-Zusammenhang abbildet.

Da Verdoorn selbst keine produktionstheoretischen Annahmen darlegt, auch keine Vermutungen über die Einflußgrößen der Produktionsentwicklungen äußert, ist der Anwender dieser Gesetzmäßigkeit auf eigene theoretische Erklärungsmodelle angewiesen. In die meßbaren Steigerungsraten der Arbeitsproduktivität gehen neben rein quantitativen Vorgängen wie Substitution und Auslastungsschwankungen auch qualitative Komponenten wie der technische Fortschritt im engeren Sinne, der Übergang zur Massenproduktion (economies of scale) sowie die Verbesserung der Qualität der Faktoren Kapital (intangible capital) und Arbeit (labor skills) ein. Dies bedeutet, daß diese Beziehung nicht eigentlich die Produktivität der Arbeit, sondern die Produktivität aller Produktionsfaktoren *in bezug* auf die Arbeit wiedergibt.

Will man die im Verdoorn-Ansatz unterstellte Abhängigkeit der Wachstumsrate der Produktivität von der Wachstumsrate der Produktion nicht ausschließlich mit economies of scale begründen, muß die theoretische Erklärung der Art des technischen Fortschritts in den Vordergrund der Interpretation gestellt werden. Wenn der technische Fortschritt als eine von anderen ökonomischen Variablen unabhängige Größe aufgefaßt wird, die als eigenständige exogene Kraft auf das Wirtschaftswachstum einwirkt und damit „ohne Zutun des Menschen ähnlich wie Sonne und Regen einfach vorhanden“<sup>2)</sup> und von den Investitionen nicht beeinflußt ist, so spricht man von autonomem technischen Fortschritt. Verknüpft man dagegen den technischen Fortschritt mit anderen ökonomischen Größen (wie Schulung, Erziehung, Organisation, Investition), so nennt man ihn induzierten technischen Fortschritt, insbesondere wenn eine Beziehung zwischen technischem Fortschritt und Investitionen herausgestellt wird. Dieser Interpretation<sup>3)</sup> liegt die Auffassung zugrunde, daß durch die Investitionstätigkeit neue Erkenntnisse gefördert, Erfahrungen gesammelt werden und damit die Rate des technischen Fortschritts gesteigert wird. Auch Arrow<sup>4)</sup> betont in seiner Abhandlung über das „Learning by Doing“ den Zusammenhang zwischen Bruttoinvestitionen und Wissensförderung.

Von der Unterscheidung in technischen Fortschritt, der in bezug auf die vorausgegangenen Investitionen autonom oder induziert ist, muß die auf Solow<sup>5)</sup> zurückgehende Unterscheidung von „embodied – disembodied“ abge-

\*) Peter Schnur ist wiss. Mitarbeiter im IAB.

Die Ausführungen liegen in der alleinigen Verantwortung des Autors.

<sup>1)</sup> P. J. Verdoorn berichtete 1950 auf einer Tagung der ökonomischen Gesellschaft über den empirisch ermittelten Zusammenhang zwischen der Produktions- und Produktivitätsentwicklung innerhalb einzelner Industriezweige in verschiedenen Ländern. Vgl.: Verdoorn, P. J., On an empirical law governing the productivity of labour, in: *Econometrica* Vol. 19, Chicago, 1951, S. 209 f.

<sup>2)</sup> Krelle, W., Investition und Wachstum, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 1964, S. 17.

<sup>3)</sup> Vgl. Kaldor, N., A Model of Economic Growth, in: *Economic Journal* 1957, S. 591 ff.

<sup>4)</sup> Vgl. Arrow, K. J., The Economic Consequences of Learning by Doing, in: *Review of Economic Studies*, 1962, S. 155 ff.

<sup>5)</sup> Vgl. Solow, R. M., Investment and Technical Progress, in: Karlin, S., Suppes, P. (Eds.): *Mathematical Methods in Social Sciences*, Stanford 1960, S. 91 ff.

grenzt werden. Solow interessiert sich nicht für die Bestimmungsgründe des technischen Fortschritts, sondern setzt vielmehr an der „Umsetzung vorhandenen technischen Wissens in die Realität“<sup>6)</sup> an. Entscheidendes Kriterium ist, ob zur Realisierung eines Fortschritts Investitionen notwendig sind oder nicht. Den Fortschritt, der nur in Verbindung mit Investitionen wirksam wird, bezeichnet er als kapitalgebundenen (embodied), und denjenigen, der auch ohne Investitionen wirksam wird, als nicht kapitalgebundenen (disembodied). Für die ökonomische Interpretation hat diese Unterscheidung wichtige Konsequenzen.

Beim ungebundenen technischen Fortschritt geht man davon aus, daß er den gesamten Kapitalstock gleichermaßen beeinflusst, d. h. die Effizienz sowohl der neuen als auch der bereits vorhandenen Kapitalausstattungen erhöht<sup>7)</sup>. Mit anderen Worten bedeutet dies, der gesamte vorhandene Kapitalstock sei homogen, bzw. der vorhandene Kapitalstock sei beliebig verformbar („malleability“). Nur dann können alte Maschinen bzw. die Arbeitsorganisation so „verändert“ werden, daß auch sie zur Produktivitätssteigerung beitragen. An jeder Maschine würde ungeachtet ihres Alters die gleiche Menge des Faktors Arbeit eingesetzt.

Im Falle des kapitalgebundenen technischen Fortschritts wird dagegen davon ausgegangen, daß nur die neu installierten Anlagen jeweils den höchsten Stand der Technik verkörpern, d. h. die Kapitalgüter nehmen nach ihrer Erstellung nicht an zukünftigen Fortschritten teil, da sie nicht mehr verformbar (non-malleable capital) sind. Der Kapitalstock wird hier also zu einer heterogenen Größe. Da technischer Fortschritt in diesem Fall auch bei Kapitalgütern, die der Ersatzinvestition dienen, auftritt, rücken die Bruttoinvestitionen in den Vordergrund.

Sowohl das Modell des induzierten als auch das des kapitalgebundenen technischen Fortschritts tragen also dazu bei, den Verdoorn-Ansatz theoretisch zu erklären, nach dem der Produktivitätsfortschritt abhängig ist vom Wirtschaftswachstum.

## 2. Ein erweiterter Verdoorn-Ansatz

Vor dem Hintergrund dieses theoretischen Erklärungsansatzes wurde im IAB ein erweiterter Verdoorn-Ansatz entwickelt, in dem zur Erklärung der Wachstumsrate der Produktivität neben der Wachstumsrate der Produktion auch die Veränderung der Arbeitszeit und explizit die Höhe der Investitionsquote herangezogen werden, womit neben der allgemeinen wirtschaftlichen Dynamik (in Form der Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts) auch die Verwendung des Sozialproduktes als explizite Größe Berücksichtigung findet.<sup>8)</sup>

<sup>6)</sup> von Weizsäcker, C. Ch., Zur ökonomischen Theorie des technischen Fortschritts, Göttingen 1966, S. 45.

<sup>7)</sup> Vgl. Solow, R. M., a. a. O., S. 91.

<sup>8)</sup> Damit dürften die im Beitrag von Pusse dargelegten Vorbehalte gegen die Verwendung des einfachen Verdoorn-Ansatzes – instabile Beziehung mit einer systematischen Verschiebungstendenz nach unten, d. h. zur Produktionsachse hin – zu einem erheblichen Teil ausgeräumt sein. Vgl. Pusse, L., Überlegungen zur formalen und empirischen Bestimmung der Beschäftigungsschwelle, in diesem Heft.

<sup>9)</sup> Das IAB hatte bereits Mitte der 70er Jahre den Verdoorn-Ansatz um eine Investitionsvariable erweitert und empirische Ergebnisse für 42 Wirtschaftszweige der Bundesrepublik Deutschland vorgelegt. In Anlehnung an Helps wurden dabei als Investitionsvariable die logarithmischen Abweichungen der Investitionen vom Trend gewählt. Vgl. Pusse, L., Zur Analyse und Prognose der Arbeitsproduktivität auf produktions-theoretischer Basis, in: MittAB 3/1975, S. 235 ff.

Dieser Ansatz ermöglicht es, den Einfluß der sich im Zeitverlauf stark ändernden Investitionstätigkeit auf die Produktivitätsentwicklung explizit zu untersuchen.<sup>9)</sup> Die mit der Wahl der Mehrfachregression verbundene Problematik der Multikollinearität zwischen den erklärenden Variablen (Bruttoinlandsprodukt und Investition) wird größtenteils dadurch ausgeschaltet, daß für das Bruttoinlandsprodukt die Wachstumsrate der laufenden Periode (entsprechend dem originären Verdoorn-Ansatz) und für die Variable Investition die Investitionsquote mit einer Zeitverzögerung gewählt wird.

Die Bruttoinvestitionen im Sinne der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung umfassen Wohnbauinvestitionen, sonstige private und öffentliche Bauinvestitionen, private und öffentliche Ausrüstungen und Lagerbestandsveränderungen. Das letztgenannte Teilaggregat wird in der weiteren Betrachtung ausgeklammert, da Lagerbestandsveränderungen für die Produktivitätsentwicklung nur eine untergeordnete Rolle spielen dürften. Obwohl öffentliche Investitionen per se nicht unbedingt wachstumsfördernd sind, werden sie in der folgenden empirischen Betrachtung nicht ausgeklammert, da sie in vielen Fällen eine wichtige Komplementärfunktion zu den Privatinvestitionen haben dürften. Dies gilt in ganz besonderem Maße für den Ausbau der produktionsnahen Infrastruktur.

Schaubild 1 zeigt die Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Investitionsquoten für die Vergangenheit ab 1960 und die Projektionswerte der IAB/Prognos-Vorausschätzung bis 2010.

Insbesondere bei den Bruttoanlageinvestitionen insgesamt, aber auch bei den Bruttoanlageinvestitionen ohne Wohnungsbau ist von 1960 bis 1984/85 tendenziell ein mehr oder weniger ausgeprägter Rückgang der Investitionsquoten beobachtbar. Seit Mitte der 80er Jahre ist ein Wiederanstieg der Investitionsquoten feststellbar, der sich auch – in den drei Varianten der IAB/Prognos-Projektion unterschiedlich stark – bis 2010 fortsetzt.

Die zentrale Frage in diesem Zusammenhang ist: Läßt sich statistisch gesichert der Einfluß der Investitionsquote auf die Produktivität für die Vergangenheit nachweisen? Und wenn dies möglich ist: Welche Konsequenzen ergeben sich dann aus den projizierten Investitionsquoten für die künftige Produktivitätsentwicklung?

Ausgangspunkt der empirischen Analyse ist ein multipler

$$\pi = f(\text{BIP}, \text{AZ}, \text{IQ})$$

wobei

$\pi$  = Jährl. Wachstumsrate der Produktivität je Erwerbstätigen bzw. Erwerbstätigenstunde

BIP = Jährl. Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts

AZ = Veränderungsrate der jährlichen Arbeitszeit je Erwerbstätigen

IQ = Investitionsquote  
(Anteil der Bruttoanlageinvestitionen insgesamt bzw. der Bruttoanlageinvestitionen ohne Wohnungsbau bzw. der Ausrüstungsinvestitionen am Sozialprodukt)

Dieser Funktionstyp wurde mit und ohne Zeitverzögerung getestet, wobei die besten Ergebnisse erzielt wurden bei Verwendung von BIP und AZ der laufenden Periode und IQ mit einer Zeitverzögerung von 2 Perioden (Jahren).

Datenbasis für die Produktivität, das Bruttoinlandsprodukt und die Investitionen ist die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes, wobei zur Errechnung der Produktivität die global an die VZ angepaßte Erwerbstätigenreihe herangezogen wurde. Die Arbeitszeit je Erwerbstätigen basiert auf der Arbeitsvolumenrechnung des IAB.

Übersicht 1 zeigt, daß sich die Produktivitätsentwicklung mit Hilfe dieses erweiterten Verdoorn-Ansatzes sowohl für den Gesamtzeitraum 1962-1988 bzw. 1989 als auch für einzelne Vergangenheitsperioden relativ genau nachzeich-

**Übersicht 1: Jährlicher Produktivitätsfortschritt in Abhängigkeit von jährlichem Produktionswachstum, jährlicher Arbeitszeitverkürzung und der zwei Jahre zuvor realisierten Investitionsquote – in % –**

**Wirtschaft insgesamt**

Referenzzeitraum 1962–1989

$$\pi_t^{ET} = -5,37 + 0,54 BIP_t + 0,51 AZ_t + 0,30 IQ_{t-2}^{Anl.}$$

(8,3)            (3,1)            (5,3)

$R^2 = 0,87$   
DW = 1,8

$$\pi_t^{Std} = -5,45 + 0,55 BIP_t - 0,53 AZ_t + 0,30 IQ_{t-2}^{Anl.}$$

(8,2)            (3,1)            (5,3)

$R^2 = 0,86$   
DW = 1,8

Zeitraum	durchschnittlich-jährliche Veränderung der Produktivität je Erwerbstätigen in v. H.	
	beobachtet	geschätzt
1962–70	4,4	4,3
1971–80	2,6	2,6
1962–73	4,2	4,2
1974–80	2,3	2,2
1974–89	1,9	1,9
1975–88	1,9	1,8
1981–89	1,6	1,7
1983–88	1,9	1,8
1962–88	2,9	2,9

$$\pi_t^{ET} = -6,72 + 0,59 BIP_t + 0,44 AZ + 0,51 IQ_{t-2}^{Anl.o.W.}$$

(8,6)            (2,4)            (4,3)

$R^2 = 0,84$   
DW = 1,5

$$\pi_t^{Std} = -6,87 + 0,60 BIP_t - 0,60 AZ + 0,52 IQ_{t-2}^{Anl.o.W.}$$

(8,5)            (3,3)            (4,3)

$R^2 = 0,83$   
DW = 1,5

Zeitraum	durchschnittlich-jährliche Veränderung der Produktivität je Erwerbstätigen in v. H.	
	beobachtet	geschätzt
1962–70	4,4	4,1
1971–80	2,6	2,7
1962–73	4,2	4,1
1974–80	2,3	2,1
1974–89	1,9	1,9
1975–88	1,9	1,9
1981–89	1,6	1,8
1983–88	1,9	1,9
1962–88	2,9	2,9

<sup>10)</sup> Zum Zusammenhang der Veränderungsrate der Produktivität und der Veränderung der Beschäftigungsschwelle vgl. *Klauder, W.*, Zur Entwicklung von Produktivität und Beschäftigungsschwelle, in diesem Heft.

noch Übersicht 1

**Verarbeitendes Gewerbe**

Referenzzeitraum 1962–1988

$$\pi_t^{ET} = -4,40 + 0,41 BWS_t + 0,83 AZ_t + 0,74 IQ_{t-2}^{Ausr.}$$

(4,2)            (2,5)            (2,6)

$R^2 = 0,77$   
DW = 1,6

$$\pi_t^{Std} = -5,00 + 0,40 BWS_t - 0,14 AZ_t + 0,81 IQ_{t-2}^{Ausr.}$$

(4,1)            (0,4)            (3,0)

$R^2 = 0,67$   
DW = 1,5

Zeitraum	durchschnittlich-jährliche Veränderung der Produktivität je Erwerbstätigen in v. H.	
	beobachtet	geschätzt
1962–70	3,2	3,1
1971–80	5,3	5,1
1962–73	5,1	5,0
1975–88	2,5	2,5
1983–88	2,7	3,0
1962–88	3,6	3,6

$\pi_t^{ET}$  = Jährliche Veränderung der Produktivität je Erwerbstätigen in v. H.

$\pi_t^{Std}$  = Jährliche Veränderung der Produktivität je Erwerbstätigenstunde in v. H.

AZ = Jährliche Veränderung der durchschnittlichen Jahresarbeitszeit je Erwerbstätigen in v. H.

$IQ^{Anl.}$  = Quote der Anlageinvestitionen (=  $\frac{\text{Anlageinvestitionen}}{\text{Bruttosozialprodukt}}$  · 100)

$IQ^{Anl.o.W.}$  = Quote der Anlageinvestitionen ohne Wohnungsbau (=  $\frac{\text{Anlageinvestitionen ohne Wohnungsbau}}{\text{Bruttosozialprodukt}}$  · 100)

$IQ^{Ausr.}$  = Quote der Ausrüstungsinvestitionen (=  $\frac{\text{Ausrüstungsinvestitionen im Verarbeitenden Gewerbe}}{\text{Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe}}$  · 100)

BIP = Jährliche Veränderung des Bruttoinlandsprodukts in v. H.

BWS = Jährliche Veränderung der Bruttowertschöpfung in v. H.

nen läßt. Die Parameter für alle drei die Produktivität erklärenden Größen sind statistisch gesichert.

Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  mit einem Wert zwischen 0,83 und 0,87 besagt, daß sich die Veränderungsrate der Produktivität zu deutlich über 80% durch die gewählten Variablen Wirtschaftswachstum, Arbeitszeitveränderung und Investitionsquote erklären läßt (Übersicht 1).

Der Fortschritt dieses multiplen Regressionsansatzes – im Vergleich zum traditionellen Verdoorn-Ansatz – besteht vor allem darin, die Verschiebung der Beschäftigungsschwelle nicht nur festzustellen, sondern empirisch über die realisierte Arbeitszeitentwicklung und realisierte Investitionsquote zu „erklären“.

Die in Übersicht 1 dargestellten Ergebnisse der Schätzgleichungen belegen, daß die Höhe der Investitionsquote einen signifikanten Einfluß auf das Wachstum der Arbeitsproduktivität hat.

- Eine Änderung der gesamtwirtschaftlichen realen Investitionsquote (Bruttoanlageinvestitionen in % des BIP) um 1 %-Punkt wirkte sich im Durchschnitt des Zeitraums 1962-88 mit 0,3 %-Punkten auf den Produktivitätsfortschritt bzw. mit 0,6 %-Punkten auf die Beschäftigungsschwelle aus.<sup>10)</sup>

- Bezieht man in die Betrachtung nicht die gesamten Bruttoanlageinvestitionen ein, sondern klammert die Wohnungsbauinvestitionen aus, so wirkte sich die Änderung

der gesamtwirtschaftlichen realen Investitionsquote (Bruttoanlageinvestitionen ohne Wohnungsbauinvestitionen in % des BIP) um 1 %-Punkt sogar mit 0,5%-Punkten auf den Produktivitätsfortschritt aus.

- Bei Heranziehung der Ausrüstungsinvestitionen ließ sich regressionsanalytisch ein statistisch gesicherter Zusammenhang nur für das Verarbeitende Gewerbe nachweisen. Hier führte eine Veränderung dieser Investitionsquote (Ausrüstungsinvestitionen des Verarbeitenden Gewerbes in % der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes) um 1 %-Punkt sogar zu einer Produktivitätsveränderung von 0,7%-Punkten.

Von dem gesamtwirtschaftlichen Rückgang der durchschnittlich-jährlichen Arbeitsproduktivitätsrate je Erwerbstätigen um 2,4%-Punkte von 4,2% in der Zeit 1960-72 auf 1,8% im Zeitraum 1973-88 lassen sich 1,4%-Punkte/Jahr auf die verminderte Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts und 1,2%-Punkte/Jahr auf den Rückgang der Investitionsquote zurückführen, ein eindeutiger empirischer Beleg der erheblichen Bedeutung der Investitionstätigkeit für die Arbeitsproduktivitätsentwicklung. Im Zeitraum 1973/88 ging die durchschnittlich-jährliche Arbeitszeit je Erwerbstätigen nur noch um 0,7% pro Jahr zurück gegenüber 1,1% pro Jahr im Zeitraum 1960/73. Arbeitszeitverkürzung wirkt auf die Produktivität je Erwerbstätigen produktivitätsdämpfend, auf die Stundenproduktivität steigend. Die geringere Arbeitszeitverkürzung im Zeitraum 1973/88 hat die Produktivität je Erwerbstätigen um 0,2%-Punkte/Jahr weniger gedämpft als dies bei stärkerer Arbeitszeitverkürzung im Zeitraum 1960/73 der Fall war.

Die Gründe für die relativ niedrigen Investitionen sind umstritten. Eine Rolle könnten z. B. gespielt haben: Substitutionseffekte zugunsten des Faktors Arbeit aufgrund der moderaten Lohnentwicklung und der reichlich vorhandenen Arbeitskräfte, kapitalsparende, z. T. organisatorische Fortschrittseffekte bei der Einführung der Mikroelektronik, internationale Zinsaspekte, mangelnde Stabilität der Absatzerwartungen, Unsicherheit über die Produkte und Absatzmärkte von morgen aufgrund der seit Mitte der 70er Jahre grundlegend veränderten technologischen, ökologischen, weltwirtschaftlichen und demographischen Rahmenbedingungen, unsichere Gewinnerwartungen, der Rückgang der kommunalen Investitionen und des Wohnungsbaus ohne kompensierenden Anstieg anderer staatlicher oder privater Investitionen, aber auch Strukturwandel zu produktivitätsschwächeren und weniger kapitalintensiven Dienstleistungen, mangelnde Bereitschaft zu Wagnis und Strukturwandel, hohe Erhaltungssubventionen usw.

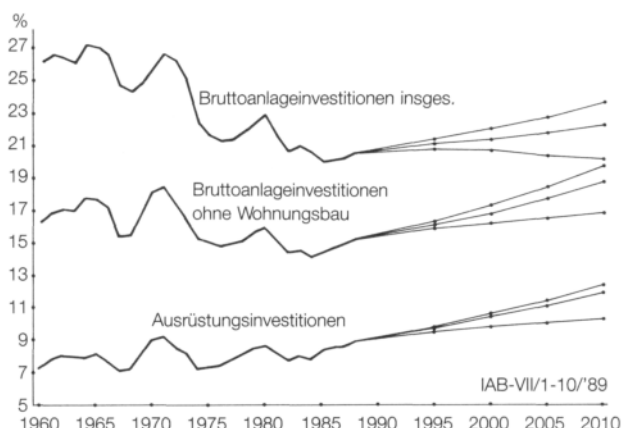
Der Rückgang der globalen Investitionsquote widersprach sowohl den politischen Verlautbarungen sowie den mittelfristigen Projektionen der Bundesregierung als auch den seinerzeitigen IAB/Prognos-Projektionen. Letztere waren von einem Wiederanstieg der globalen Investitionsquoten im Zeitraum 1982 bis 1990 um 2% in der mittleren bzw. 2,4% in der oberen Variante ausgegangen, was zu einem um mindestens 0,6%-Punkte höheren Produktivitätswachstum in der Zeit von 1983 bis 1990 geführt hätte, nämlich statt 1,9% pro Jahr 2,5%. Dies hätte dann der in der 84/85er IAB/Prognos-Projektion dargestellten Beschäftigungsschwelle von 2,5% ceteris paribus entsprochen (BIP-Wachstum 1982/90: + 2,5% pro Jahr).

### 3. Globale Projektionsergebnisse

#### - IAB/Prognos-Projektion und erweiterter Verdoorn-Ansatz im Vergleich -

Auch die neuen IAB/Prognos-Projektionen gehen für die Zukunft von einem deutlichen Wiederanstieg der gesamtwirtschaftlichen Investitionsquote aus (vgl. Schaubild 1). Dies müßte demnach ceteris paribus den künftigen Produktivitätsfortschritt deutlich erhöhen.

**Schaubild 1: Gesamtwirtschaftliche Investitionsquoten 1960–2010**  
– realisierte Entwicklung der Investitionsanteile am Bruttosozialprodukt und Projektionswerte der IAB/Prognos-Szenarien –



Quelle: StBA, IAB/Prognos-Projektion von 1988/89 auf Basis 1987 (jeweils untere, mittlere und obere Variante)

Unterstellt man den dargestellten beobachteten Zusammenhang zwischen Produktivitätswachstum, Produktionswachstum, Arbeitszeitveränderung und Investitionsquote der Gesamtwirtschaft auch in Zukunft und setzt in die Funktionen für Produktionswachstum, Arbeitszeitverkürzung und Investitionsquote die entsprechenden gesamtwirtschaftlichen Projektionswerte der drei Wachstumsvarianten der IAB/Prognos-Projektionen ein (für die Ausrüstungsinvestitionen des Verarbeitenden Gewerbes liegen keine Prognosewerte vor), erhält man die in Übersicht 2 wiedergegebenen Schätzgrößen für die Veränderung der

**Übersicht 2: Projektionswerte\*) zur Entwicklung der Produktivität je Erwerbstätigen nach der IAB/Prognos-Projektion und nach gesamtwirtschaftlichen Regressionsfunktionen – jährliche Zuwachsraten in % –**

Zeitraum	IAB/Prognos-Projektion		Projektionswerte aus Regressionsfunktion mit IQ o. W.			
	untere Variante	obere Variante	mit IQ o. W.		mit IQ	
1988–95	2,1	2,3 1,9	2,3	2,6 2,1	1,7	1,9 1,4
1996–00	2,1	2,5 1,6	2,7	3,2 2,0	1,8	2,3 1,2
2001–05	2,1	2,4 1,5	3,1	3,7 2,1	1,9	2,4 1,1
2006–10	2,1	2,4 1,4	3,6	4,2 2,0	2,0	2,6 0,8
1988–10	2,1	2,4 1,6	3,0	3,4 2,0	1,9	2,4 1,1

IQ = Quote der Anlageinvestitionen

IQ o. W. = Quote der Anlageinvestitionen ohne Wohnungsbau

\*) mittlere Variante obere Variante  
untere Variante

gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität. Diese sind den sektoral abgeleiteten gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklungen der IAB/Prognos-Projektionen gegenübergestellt.

Bei Heranziehung der Bruttoanlageinvestitionen insgesamt ergeben sich nach den Funktionen für sämtliche Projektionszeiträume in allen Varianten niedrigere Veränderungsraten für die Produktivität, bei Heranziehung der - theoretisch plausibleren – Bruttoanlageinvestitionen ohne Wohnungsbau dagegen deutlich höhere Wachstumsraten für die künftige Produktivität als in den IAB/Prognos-Projektionen.

Die IAB/Prognos-Projektionen rechnen im Gegensatz zur bisherigen langfristigen Entwicklung einer stetig fallenden Kapitalproduktivität in Zukunft explizit mit „einer weitgehend stabilen und sich nur wenig ändernden Kapitalproduktivität des Anlagevermögens“<sup>11)</sup>. Dieser „Trendbruch“ bedeutet, daß in Zukunft nicht ohne weiteres von der für Projektionen notwendigen Strukturkonstanz der Parameter dieser Funktionen ausgegangen werden kann. Da in der IAB/Prognos-Projektion auf der Basis von sektoralen Schätzungen gesamtwirtschaftlich für die Zukunft ein kapitalsparenderer technischer Fortschritt als in der Vergangenheit erwartet wird, müßte dieser Trendbruch zu einer höheren Produktivitätsrate führen als mit den obigen Funktionen errechnet.

Daraus folgt, daß die sektoral abgeleiteten Projektionswerte der Arbeitsproduktivität der IAB/Prognos-Projektion auch aufgrund dieser gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise als nicht unplausibel angesehen werden können.

---

<sup>11)</sup> Prognos AG (Hofer, P., Weidig, /., Wolff, H.), Arbeitslandschaft bis 2010 nach Umfang und Tätigkeitsprofilen, BeitrAB 131.1, S. 71.