

Sonderdruck aus:

# Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Leo Pusse

Potentielle Arbeitsproduktivität und potentieller  
Arbeitseinsatz

10. Jg./1977

**3**

## **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 Jaqoda, 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>

# Potentielle Arbeitsproduktivität und potentieller Arbeitseinsatz

## 2. Teil: Erste empirische Untersuchungen für die Industrie der Bundesrepublik Deutschland

Leo Pusse \*

Im vorliegenden Aufsatz werden eine Reihe der auf produktionstheoretischer Basis im 1. Teil dieses Beitrags entwickelten Verfahren — erschienen in Heft 2/1977 der MittAB — für die Industriezweige und -gruppen der Bundesrepublik Deutschland empirisch getestet und erste Schätzergebnisse vorgestellt, und zwar für die Ansätze, die wegen des zur Verfügung stehenden statistischen Materials sowie der vorhandenen Software in Frage kamen.

In 34 Fällen konnten auf Grund der produktionstheoretischen Interpretation der empirischen Ergebnisse — je nach Sektor unterschiedlich — Produktivitätserhöhungen den Bestimmungsgründen technischer Fortschritt, steigende Skalenerträge und steigende Kapitalintensität zugeordnet werden, während in den restlichen 23 Sektoren mit Hilfe der bisher getesteten Ansätze noch keine befriedigenden Resultate erzielt werden konnten.

Zur weiteren empirischen Überprüfung und Anwendung der entwickelten Verfahren sind die Vervollständigung und Verbesserung der statistischen Datenbasis sowie die Erstellung spezieller Programme unumgänglich. Darüber hinaus sollten vor allem die Annahmen der Strukturkonstanz und der Homogenität der Produktionsfaktoren überwunden werden.

Ein weiterer wesentlicher Schritt wird darin bestehen, die vorliegenden Ansätze zu einem auch nachfrageorientierten, geschlossenen, längerfristigen Arbeitsmarkt-Modell auszuarbeiten, in dem Marktverhältnisse auf den Produkt- und Faktormärkten berücksichtigt werden können.

### Gliederung:

1. Einleitung
2. Die statistischen Grundlagen
3. Das Schätzverfahren
4. Die Schätzergebnisse und ihre Interpretation
5. Schlußbemerkungen

### 1. Einleitung

Im 1. Teil des Beitrages „Potentielle Arbeitsproduktivität und potentieller Arbeitseinsatz“ wurden auf produktionstheoretischer Basis eine Reihe von Verfahren zur Erklärung und Prognose der potentiellen Arbeitsproduktivität und des potentiellen Arbeitseinsatzes entwickelt, wobei als Grundlage dieser Verfahren diverse Schätzansätze für die tatsächliche Arbeitsproduktivität dienten. Diese basieren auf der C.D.- bzw. CES-Produktionsfunktion: einmal unter rein technischer Betrachtungsweise, d. h. ohne ein bestimmtes optimales Unternehmerverhalten vorauszusetzen, zum ändern unter Zugrundelegung der Gewinnmaximierungs- bzw. Kostenminimierungshypothese. Bei der Herleitung der Ansätze für die potentielle Produktivität wurden die Parameterschätzungen der Funktionen für die tatsächliche Produktivität herangezogen<sup>1)</sup>.

Die sich an die Entwicklung der Schätzgrundlagen im 1. Teil anschließende Aufgabe besteht im Versuch, für

\* Dipl.-Volkswirt Dr. Leo Pusse ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im IAB. Der Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung des Autors.

<sup>1)</sup> Vgl. Lüdeke, D., Pusse, L.: Potentielle Arbeitsproduktivität und potentieller Arbeitseinsatz. I. Teil: Schätzgrundlagen, in: MittAB 2/77, S. 319 ff.

<sup>2)</sup> An der Erstellung einer entsprechenden Datenbasis wird gearbeitet.

<sup>3)</sup> Zu der dabei auftretenden Verzerrungsproblematik vgl. weiter unten S. 427 sowie Lüdeke, D., Pusse, L.: a. a. O. S. 330, 334.

<sup>4)</sup> Vgl. Lüdeke, D., Pusse, L.: a. a. O., S. 321.

<sup>5)</sup> Vgl. die Systematik der Industriegruppen und -zweige in: Kregel, R. u. a.: Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Saarland und Berlin (West), Statistische Kennziffern, Berlin.

<sup>6)</sup> Vgl. Kregel, R. u. a.: a. a. O.; Statistisches Bundesamt: Fachserie M, Reihe 3; Ifo-Konjunkturtest, Sonderfragen, -ergebnisse, München.

die Industriezweige und -gruppen der Bundesrepublik Deutschland die numerischen Strukturen der abgeleiteten Produktivitätsgleichungen zu schätzen. Dabei wird die Strukturschätzung auch als empirischer Test des betreffenden Produktivitätsmodells verstanden. Bei befriedigenden Testergebnissen kann einmal auf die produktionstheoretischen Zusammenhänge der Produktivitätsentwicklung geschlossen werden, zum ändern sind aufgrund der Modellstruktur Prognosen möglich.

Im ersten Anlauf konnten nicht alle Ansätze des 1. Teils empirisch überprüft werden, einmal weil bestimmte Daten (vor allem brauchbare Daten über sektorale Zinssätze, d. h. Preise für den Faktor Kapital)<sup>2)</sup>, zum anderen die zur iterativen Methode notwendige Software noch nicht zur Verfügung standen. So kamen die Verfahren zur Anwendung, die diese Daten bzw. Software nicht zur Voraussetzung haben, also Produktivitätsgleichungen, die auf der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion aufbauen und üblicherweise mit der Kleinst-Quadrate-Methode empirisch getestet werden, sowie die aus der CES-Produktionsfunktion und der Gewinn-Maximierungshypothese abgeleiteten Produktivitätsgleichungen<sup>3)</sup>. Wie im ersten Teil ausgeführt<sup>4)</sup>, sollen die aufgrund tatsächlicher Daten gewonnenen Parameterschätzungen in die Potentialfunktionen, die zur langfristigen Prognose heranzuziehen sind, eingesetzt werden.

### 2. Die statistischen Grundlagen

Als statistische Bezugsgröße fungierte die Industrie der Bundesrepublik Deutschland, d. h. die Industriezweige und Industriegruppen nach der Aggregation des DIW<sup>5)</sup>. An Daten konnten die Veröffentlichung des DIW „Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Saarland und Berlin (West), statistische Kennziffern“, die Reihe 3 (Fachserie M) des Statistischen Bundesamtes „Preise und Preisindizes für industrielle Produkte (Erzeugerpreise)“ sowie der „Ifo-Konjunkturtest“ herangezogen werden<sup>6)</sup>. Der Stützzeitraum erstreckte sich von 1960 bis 1974

(14-Werte-Tupel bei Logarithmen, 13-Werte-Tupel bei Wachstumsraten und -koeffizienten).

Den verwendeten Daten liegt eine institutionelle Abgrenzung zugrunde. Trotz der damit implizierten Problematik bei der Analyse der Arbeitsproduktivität und bei der Interpretation der empirischen Ergebnisse wurden die genannten Quellen als statistische Grundlage für die ökonomische Analyse benutzt — auch mangels einer zur Verfügung stehenden Daten-Alternative. Somit wurde — gemäß dem üblichen Vorgehen auf dem Gebiete der empirisch-ökonomischen Analyse von produktionstheoretischen Zusammenhängen — auch hier davon ausgegangen, daß die im 1. Teil abgeleiteten Relationen in ihrer geschätzten Form als geeignete Approximationen realer Zusammenhänge angesehen werden können<sup>7)</sup>.

Der statistischen Analyse wurden Jahreswerte zugrunde gelegt, um dem längerfristigen Aspekt der Untersuchung zu genügen. Idealerweise sollten die benutzten Daten Gleichgewichtswerte im Sinne des Analysemodells sein<sup>8)</sup>. Es wurde jedoch keine Modifizierung der statistischen Reihen vorgenommen, damit wurde also auch unterstellt, daß der statistisch festgestellte Output in technisch effizienter Produktionsweise erstellt wurde, d. h., daß die beobachtbaren Werte für Input- bzw. Outputmengen im deterministischen Modell Punkte direkt auf einer Isoquanten darstellen, im stochastischen Modell solchen zugeordnet werden können.

### 3. Das Schätzverfahren

Unabhängig von der jeweiligen speziellen Modellspezifikation wurde bei der Schätzung von folgendem stochastischen Modell ausgegangen:

$$y = f(x_1, \dots, x_n, u)$$

mit der abhängigen Variablen  $y$ , den erklärenden Variablen  $x_1$  bis  $x_n$  — wobei mit  $x_i$  auch die Zeit  $t$  als Variable erfaßt sein kann — und der Störkomponenten  $u$  mit den üblichen Annahmen<sup>9)</sup>.

Im einzelnen wurden für jeden Industriezweig bzw. jede Industriegruppe nachstehende Produktivitätsfunktionen regressionsanalytisch geschätzt:<sup>10)11)</sup>

1. Produktivitätsfunktionen, die auf einer C.D.-Produktionsfunktion basieren, ohne spezielle Annahmen über ein optimales Unternehmerverhalten (technische Produktivitätsfunktionen).

a) Mit Hilfe von DIW-Auslastungsziffern

(D. 1)	$y = a + b_{1x_1} + b_{21x_{21}}$	[%]
(D. 2)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{51x_{51}}$	[%]
(D. 3)	$y = a + b_{1x_1} + b_{21x_{21}}$	[ln]
(D. 4)	$y = a + bt + b_{1x_1} + b_{21x_{21}}$	[ln]
(D. 5)	$y = a + b_{1x_1} + b_{51x_{51}}$	[ln]
(D. 6)	$y = a + bt + b_{1x_1} + b_{51x_{51}}$	[ln]
(D. 7)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{21x_{21}}$	[ln]
(D. 8)	$y = a + bt + b_{41x_{41}} + b_{21x_{21}}$	[ln]

<sup>7)</sup> Zur Datenproblematik bei empirischen sektoralen Analysen vgl. Horn, E. J.: Technologische Neuerungen und internationale Arbeitsteilung, Kieler Studien, Tübingen 1976, S. 86 ff sowie die dort angegebene Literatur.

<sup>8)</sup> Vgl. Lüdeke, D.: Nachfragerwerte, Angebotswerte, Ausgleichswerte? Ein Problem der ökonomischen Schätzung, in: Ott, A. E. (Hrsg.): Theoretische und empirische Beiträge zur Wirtschaftsforschung, Tübingen 1967, S. 49 ff.

<sup>9)</sup> Vgl. Lüdeke, D., Pusse, L.: a. a. O., S. 322.

<sup>10)</sup> Die im 1. Teil verwendete Symbolik wurde aus Datenverarbeitungsgründen geändert.

<sup>11)</sup> Die Bezeichnung in den eckigen Klammern deutet auf die Dimension der ökonomischen Variablen hin: % = Wachstumsraten; ln = Logarithmen; WK = Wachstumskoeffizienten, logarithmiert.

<sup>12)</sup> Vgl. Lüdeke, D., Pusse, L., a. a. O. S. 330.

(D. 9)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{51x_{51}}$	[ln]
(D. 10)	$y = a + bt + b_{41x_{41}} + b_{51x_{51}}$	[ln]

b) Mit Hilfe von Ifo-Auslastungsziffern

(D. 11)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{51x_{51}}$	[ln]
(D. 12)	$y = a + bt + b_{41x_{41}} + b_{51x_{51}}$	[ln]
(D. 13)	$y = a + b_{1x_1} + b_{22x_{22}}$	[ln]
(D. 14)	$y = a + bt + b_{1x_1} + b_{22x_{22}}$	[ln]
(D. 15)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{22x_{22}}$	[ln]
(D. 16)	$y = a + bt + b_{41x_{41}} + b_{22x_{22}}$	[ln]
(D. 17)	$y = a + b_{1x_1} + b_{51x_{51}}$	[ln]
(D. 18)	$y = a + bt + b_{1x_1} + b_{51x_{51}}$	[ln]
(D. 19)	$y = a + b_{1x_1} + b_{22x_{22}}$	[%]
(D. 20)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{51x_{51}}$	[%]
(D. 21)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{22x_{22}}$	[%]
(D. 22)	$y = a + b_{1x_1} + b_{51x_{51}}$	[%]
(D. 23)	$y = a + b_{1x_1} + b_{21x_{21}}$	[WK]
(D. 24)	$y = a + b_{1x_1} + b_{22x_{22}}$	[WK]
(D. 25)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{51x_{51}}$	[WK]
(D. 26)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{21x_{21}}$	[WK]
(D. 27)	$y = a + b_{41x_{41}} + b_{22x_{22}}$	[WK]
(D. 28)	$y = a + b_{1x_1} + b_{51x_{51}}$	[WK]

2. Produktivitätsfunktionen, die auf einer CES-Produktionsfunktion und der Gewinnmaximierungshypothese basieren.

(D. 29)	$y = a + b_{1x_1} + b_{32x_{32}}$	[ln]
(D. 30)	$y = a + bt + b_{1x_1} + b_{32x_{32}}$	[ln]
(D. 31)	$y = a + b_{32x_{32}}$	[ln]
(D. 32)	$y = a + bt + b_{32x_{32}}$	[ln]
(D. 33)	$y = a + b_{1x_1} + b_{32x_{32}}$	[%]
(D. 34)	$y = a + b_{32x_{32}}$	[%]
(D. 35)	$y = a + b_{1x_1} + b_{32x_{32}}$	[WK]
(D. 36)	$y = a + b_{32x_{32}}$	[WK]

Die Variablen der Schätzgleichungen waren aufgrund des verwendeten statistischen Materials gemäß der Übersicht auf der folgenden Seite definiert.

Offensichtlich wurde in manchen Gleichungen mit der Einbeziehung von  $x_1$  als erklärende Variable gegen die Voraussetzung des Regressionsmodells verstoßen, daß die stochastische Störgröße von den erklärenden Größen unabhängig ist. Die mit Hilfe der einfachen Methode der Kleinsten Quadrate gefundenen Regressionsparameter sind dann verzerrt<sup>12)</sup>. In diesem ersten Schritt wurde dieser Mangel in Kauf genommen, zumal die Verzerrung der gefundenen Regressionsparameter keine Rolle spielt, wenn die mit der Methode der Kleinsten Quadrate geschätzte Struktur — als Ganze — zu Prognosezwecken benutzt wird. Allerdings ist zumindest Vorsicht geboten bei der Ableitung der Produktionsparameter aus den methodisch inadäquat ermittelten Regressionsparametern der Produktivitätsfunktionen.

### 4. Die Schätzergebnisse und ihre Interpretation

Bei der empirischen Überprüfung der oben vorgestellten Produktivitätsmodelle mit Hilfe der dargestellten Datenbasis und -abgrenzungen für die Industriezweige und -gruppierungen der Bundesrepublik Deutschland wurden gemäß den Ausführungen in Teil I Logarithmen, Wachstumsraten und Wachstumskoeffizienten der Variablen angesetzt.

Die in der Tabelle I und in der Abbildung (eine exemplarische graphische Darstellung brauchbarer Schätzergebnisse für 12 Sektoren) aufgezeigten Ergebnisse stellen eine Auswahl dar. Nicht aufgeführt sind

Computer-Symbolik	Vergleichbare Symbolik im 1. Teil	Bedeutung und statistische Messung <sup>13)</sup>
y	$\pi$	Stundenproduktivität; effektives Nettoproduktionsvolumen (zu Preisen von 1970) je Beschäftigtenstunde
$x_1$	y	Produktion; effektives Nettoproduktionsvolumen (zu Preisen von 1970)
$x_{21}$	$\kappa$	Kapitalintensität; Brutto-Anlagevermögen je Beschäftigtenstunde
$x_{22}$	$\kappa$	Kapitalintensität; ausgelastetes Brutto-Anlagevermögen je Beschäftigtenstunde
$x_{41}$	L	Arbeitseinsatz; Beschäftigtenstunden
$x_{51}$	K	Kapitaleinsatz; ausgelastetes Brutto-Anlagevermögen
$x_{32}$	l/p	Lohn-Preis-Relation; Verhältnis von Lohn- und Gehaltssumme je Beschäftigtenstunde zu Erzeugerpreis — als Index, 1970 = 100
t	t	Zeit; 1960 — 1974

nämlich diejenigen empirischen Ergebnisse, die aus statistischen Gründen verworfen werden mußten — wegen ungesicherter Parameter, unzureichenden Prüfmaßen wie z. B. Bestimmtheitsmaß, Autokorrelationskoeffizient, Standardfehler der Regression — oder die aus Gründen ökonomischer Unplausibilität nicht in Frage kamen.

Nach der bisherigen für die einzelnen Sektoren durchgeführten Analyse der Arbeitsproduktivitätsentwicklung kann zusammenfassend folgendes festgestellt werden:

Die bisher empirisch getesteten, produktionstheoretisch abgeleiteten Arbeitsproduktivitäts-Modelle konnten sich nicht bewähren in folgenden 23 Sektoren:

Bergbau insgesamt; Kohlenbergbau; Kali- und Steinsalzbergbau sowie Salinen; Erdöl- und Erdgasgewinnung;

Verarbeitende Industrie insgesamt; Grundstoff- und Produktionsgüterindustrien insgesamt; Eisenschaffende Industrie; Eisen-, Stahl- und Tempergießereien; NE-Metallhütten, Umschmelz- und Halbzeugwerke; NE-Metallgießereien; Mineralölverarbeitung; Holzschliff, Zellstoff, Papier und Pappe erzeugende Industrie; Luftfahrzeugbau; Stahlverformung; Eisen-, Blech- und Metallwaren-Industrie;

<sup>13)</sup> Bis auf Erzeugerpreise und Ifo-Auslastungskennziffern wird auf DIW-Daten zurückgegriffen.

<sup>14)</sup> Für weitere Arbeiten ist geplant, auf weniger restriktive CES-Produktivitätsfunktionen zurückzugreifen, die z. B. entweder als rein technische Beziehungen iterativ oder unter Zugrundelegung der Kostenminimierungshypothese zur Schätzung kommen.

<sup>15)</sup> An der Erstellung einer Datenbasis adäquater „Preise“ wird gearbeitet.

<sup>16)</sup> Es sei auf die im 1. Teil des Beitrags entwickelten Produktivitätsgleichungen verwiesen, bei denen der Haavelmo-bias nicht auftritt, deren Strukturschätzungen jedoch in einem weiteren Arbeitsschritt erfolgen werden. Vgl. Lüdeke, D., Pusse, L., a. a. O., S. 330, 331, 332 ff.

Verbrauchsgüterindustrien insgesamt; Ledererzeugende Industrie; Textilindustrie; Bekleidungsindustrie; Mahl- und Schälmühlindustrie; Ölmühlen- und Margarine-Industrie; Tabakverarbeitende Industrie; Restliche Nahrungs- und Genußmittelindustrie.

Die dafür verantwortlichen Gründe können grundsätzlich zum einen in den theoretischen ökonomischen Voraussetzungen der angewandten Modelle, zum anderen in einer unzureichenden oder auch fehlerhaften Datenbasis liegen.

Im ersten Fall kann eine Diskrepanz zwischen Modell und Realität zum Scheitern der Ansätze führen — wobei bei den C.D.-Produktivitätsgleichungen vor allem auf die Restriktion einer Substitutionselastizität von 1 hinzuweisen ist, während bei den CES-Produktivitätsgleichungen die Voraussetzung der Gewinnmaximierung sehr restriktiv wirken dürfte. Bei beiden Produktionsfunktionstypen sind zudem die in der Literatur hinreichend diskutierten Eigenschaften (Konstanz der Parameter, Homogenität der Produktionsfaktoren, Homogenität des Funktionstyps etc.) impliziert, die bisweilen schon ihre theoretische Berechtigung in Zweifel geraten lassen können, geschweige denn immer die realen Produktionsverhältnisse abzubilden vermögen<sup>14)</sup>.

Im zweiten Fall sei vor allem auf die Schwierigkeit verwiesen, mit adäquaten Daten für die Variable Lohn-Preis-Relation zu arbeiten (bei der Preis-Variablen wurde auf Erzeugerpreise zurückgegriffen<sup>15)</sup>).

Darüber hinaus können auch schätztheoretische Gründe — namentlich weil schätztheoretische Voraussetzungen nicht vorlagen — bei der bisherigen Vorgehensweise zum Verwerfen eines Produktivitätsansatzes geführt haben: Es wurden z. B. alle Modelle regressionsanalytisch geschätzt. Bei den Modellen, in denen a priori die Voraussetzung der Unkorreliertheit von Störgröße und Regressoren nicht vorlag, können sich ökonomisch unplausible Vorzeichen ergeben und zur Verwerfung des ganzen Ansatzes geführt haben. Ein adäquates Schätzverfahren hätte dagegen womöglich „richtige“ Vorzeichen erzeugt und die Hypothese (noch) gelten lassen. Von dieser Problematik sind vor allem die Produktivitätsmodelle betroffen, welche — sowohl in den technischen C.D.-Produktivitätsfunktionen als auch in den CES-Produktivitätsgleichungen unter der Voraussetzung der Gewinnmaximierung — als erklärende Variable die Produktionshöhe ( $x_1$ ) aufführen. Aus den oben aufgeführten Gründen wurde in diesem ersten empirischen Schritt das Problem des Haavelmo-bias jedenfalls bei der praktischen Schätzung noch nicht berücksichtigt<sup>16)</sup>.

Bewähren konnten sich Arbeitsproduktivitätsmodelle, welche auf dem produktionstheoretisch weniger restriktiven Fall der CES-Produktionsfunktion basieren, jedoch Gewinnmaximierung als Unternehmerverhalten voraussetzen, in den 12 folgenden Sektoren:

Industrie der Steine und Erden;  
Investitionsgüterindustrien insgesamt; Stahl- und Leichtmetallbau; Maschinenbau; Straßenfahrzeugbau; Feinmechanische und optische Industrie, einschließlich Uhren-Industrie; ESBM-Industrie;  
Glasindustrie; Holzverarbeitende Industrie; Kunststoffverarbeitende Industrie; Lederindustrie.

Allerdings war in den Sektoren Maschinenbau, Straßenfahrzeugbau, ESBM-Industrie (hier bewährten sich beide

Fälle), Glasindustrie, Holzverarbeitende Industrie, Kunststoffverarbeitende Industrie, Lederindustrie eine CES-Produktionsfunktion mit der Restriktion konstanter Skalenerträge vorausgesetzt, so daß als Sektoren, in denen eine CES-Produktionsfunktion mit „freier“ Skalenelastizität unter der Voraussetzung der Gewinnmaximierung zum Erfolg führte, folgende übrig blieben: Investitionsgüterindustrien insgesamt; Stahl- und Leichtmetallbau, Feinmechanische und optische Industrie, einschließlich Uhren-Industrie; ESBM-Industrie. Allerdings brauchte in diesen Sektoren auch der C.D.-Fall nicht verworfen zu werden, also Produktivitätsfunktionen, die aus der C.D.-Produktionsfunktion ohne Annahme über ein spezielles optimales Unternehmerverhalten abgeleitet worden waren.

Diese technischen Beziehungen bewährten sich in insgesamt 33 Sektoren:

Eisenerzbergbau; Sonstiger Bergbau; Verarbeitende Industrie insgesamt; Industrie der Steine und Erden; Eisen- und Stahlindustrie; Ziehereien und Kaltwalzwerke; NE-Metallindustrie; Chemische Industrie; Gummi und Asbest verarbeitende Industrie; Sägewerke und holzbearbeitende Industrie; Investitionsgüterindustrien insgesamt; Stahl- und Leichtmetallbau; Maschinenbau; Straßenfahrzeugbau; Schiffbau; Elektrotechnische Industrie; Feinmechanische und optische Industrie, einschließlich Uhren-Industrie; ESBM-Industrie; Feinkeramische Industrie; Glasindustrie; Holzverarbeitende Industrie; Musikinstrumenten-, Spiel-, Schmuckwaren- und Sportgeräte-Industrie; Papier und Pappe verarbeitende Industrie; Druckerei- und Vervielfältigungsindustrie; Kunststoffverarbeitende Industrie; Lederindustrie; Lederverarbeitende Industrie; Schuhindustrie; Nahrungs- und Genußmittelindustrien insgesamt; Zuckerindustrie; Sonstige Nahrungs- und Genußmittelindustrie; Gesamte Industrie.

Ein signifikanter Einfluß konnte für alle angesetzten Variablen — allerdings je nach Sektor und Modell verschieden (vgl. Tabelle 2) — festgestellt werden. Aufgrund einer produktionstheoretischen Interpretation<sup>17)</sup> der empirischen Ergebnisse kommen für nachstehende Sektoren folgende produktionstheoretische Phänomene als Bestimmungsgründe für sektorale Produktivitätserhöhungen in Betracht:

1. *Autonomer ungebundener technischer Fortschritt* (gemessen durch die Variable Zeit  $t$ ) in:

Sonstiger Bergbau; Industrie der Steine und Erden; Eisen- und Stahlindustrie; Feinmechanische und optische Industrie, einschließlich Uhren-Industrie; Kunststoffverarbeitende Industrie; Lederindustrie; Gesamte Industrie.

2. *Steigende Skalenerträge* (abgeleitet aus den Regressionskoeffizienten bei den Variablen  $x_1$  bzw.  $X_{41}$ ) in:

Sonstiger Bergbau; Verarbeitende Industrie insgesamt; Industrie der Steine und Erden; Eisen- und Stahlindustrie; Ziehereien und Kaltwalzwerke; Chemische Industrie; Gummi und Asbest verarbeitende Industrie; Investitionsgüterindustrien insgesamt; Stahl- und Leichtmetallbau; Maschinenbau; Straßenfahrzeugbau;

Schiffbau; Feinmechanische und optische Industrie, einschließlich Uhren-Industrie; ESBM-Industrie; Feinkeramische Industrie; Glasindustrie; Holzverarbeitende Industrie; Musikinstrumenten-, Spiel-, Schmuckwaren- und Sportgeräte-Industrie; Druckerei- und Vervielfältigungsindustrie; Kunststoffverarbeitende Industrie; Lederindustrie; Lederverarbeitende Industrie; Schuhindustrie;

Nahrungs- und Genußmittelindustrien insgesamt; Zuckerindustrie; Brauerei und Mälzerei; Sonstige Nahrungs- und Genußmittelindustrie; Gesamte Industrie.

3. *Erhöhung der Kapitalintensität* (direkt gemessen an den Regressionskoeffizienten der Variablen  $X_{21}$ ,  $X_{22}$ ) in:

Sonstiger Bergbau; Verarbeitende Industrie insgesamt; Industrie der Steine und Erden; Eisen- und Stahlindustrie; Ziehereien und Kaltwalzwerke; NE-Metallindustrie; Chemische Industrie; Gummi und Asbest verarbeitende Industrie; Investitionsgüterindustrien insgesamt; Stahl- und Leichtmetallbau; Maschinenbau; Straßenfahrzeugbau; Schiffbau; ESBM-Industrie;

Feinkeramische Industrie; Glasindustrie; Holzverarbeitende Industrie; Musikinstrumenten-, Spiel-, Schmuckwaren- und Sportgeräte-Industrie; Kunststoffverarbeitende Industrie; Lederindustrie; Lederverarbeitende Industrie; Schuhindustrie;

Nahrungs- und Genußmittelindustrie insgesamt; Brauerei und Mälzerei; Sonstige Nahrungs- und Genußmittelindustrie; Gesamte Industrie.

Schätzwerte für *abnehmende* bzw. *eher konstante Skalenerträge* ergaben sich in einigen Sektoren:

Eisenerzbergbau; NE-Metallindustrie; Gummi und Asbest verarbeitende Industrie; Sägewerke und holzbearbeitende Industrie;

Maschinenbau; Elektrotechnische Industrie. Bei Arbeitsproduktivitätssteigerungen müssen bei abnehmenden Skalenerträgen technischer Fortschritt oder steigende Kapitalintensität einen überkompensierenden Effekt ausüben. In der Tat konnte in diesen Sektoren ein signifikanter Einfluß für die Variable Kapitaleinsatz festgestellt werden, die über eine steigende Kapitalintensivierung oder über gebundenen technischen Fortschritt produktivitätssteigernd wirken kann. In bestimmten Sektoren konnte die Variable Kapitaleinsatz als signifikanter Bestimmungsfaktor für Produktivitätsveränderungen identifiziert werden. Es handelt sich dabei um:

Eisenerzbergbau; Sonstiger Bergbau; NE-Metallindustrie; Gummi und Asbest verarbeitende Industrie; Sägewerke und holzbearbeitende Industrie; Stahl- und Leichtmetallbau; Maschinenbau; Straßenfahrzeugbau; Elektrotechnische Industrie; ESBM-Industrie; Druckerei- und Vervielfältigungsindustrie; Kunststoffverarbeitende Industrie; Lederindustrie; Lederverarbeitende Industrie; Zuckerindustrie.

In diesen Sektoren kann sich vermehrter Kapitaleinsatz via höheres Einsatzverhältnis von Kapital zu Arbeit oder im Zuge von vermehrtem Arbeitseinsatz — also im Zuge von Produktionssteigerungen — via steigende Skalenerträge positiv auf die Arbeitsproduktivität auswirken.

In den Fällen, in denen sich eine Produktivitätsgleichung — basierend auf einer CES-Produktionsfunktion und

<sup>17)</sup> Vgl. Passe, L.: Zur Analyse und Prognose der Arbeitsproduktivität auf produktionstheoretischer Basis, in: MittAB 3/75, S. 231 ff.

Gewinnmaximierung — bewähren konnte, stellte sich ein signifikanter Einfluß der Variablen Lohn-Preis-Relation ( $x_{32}$ ) heraus<sup>18</sup>). Nach dem Gewinnmaximierungskalkül wird eine Erhöhung des sektoralen „Reallohns“ im Vergleich zum „Realzins“ zu einer Substitution des Faktors Arbeit durch den Faktor Kapital führen, so daß die daraus resultierende Erhöhung der Kapitalintensität die Arbeitsproduktivität verbessern kann.

Grundsätzlich ist in allen Fällen, in denen autonomer ungebundener technischer Fortschritt nicht festgestellt werden konnte, die Möglichkeit eines (in den Faktoren) gebundenen technischen Fortschritts denkbar.

## 5. Schlußbemerkungen

Im vorliegenden 2. Teil des Beitrags „Potentielle Arbeitsproduktivität und potentieller Arbeitseinsatz“ wurde versucht, die numerischen Strukturen für die im 1. Teil entwickelten Produktivitätsmodelle zu ermitteln. Aus Gründen des verfügbaren Datenmaterials sowie der vorhandenen Software konnten nur solche Produktivitätsgleichungen einer Regressionsanalyse unterworfen werden, die als technische Relation auf der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion oder auf der CES-Funktion unter Zugrundelegung der Gewinnmaximierungshypothese basierten. Als statistische Bezugsmasse wurden die Industriezweige und Industriegruppen der Bundesrepublik Deutschland herangezogen.

<sup>18</sup>) Die relevanten Sektoren sind vorne (S. 428 f.) aufgeführt. Vgl. auch Tabelle 1 und 2.

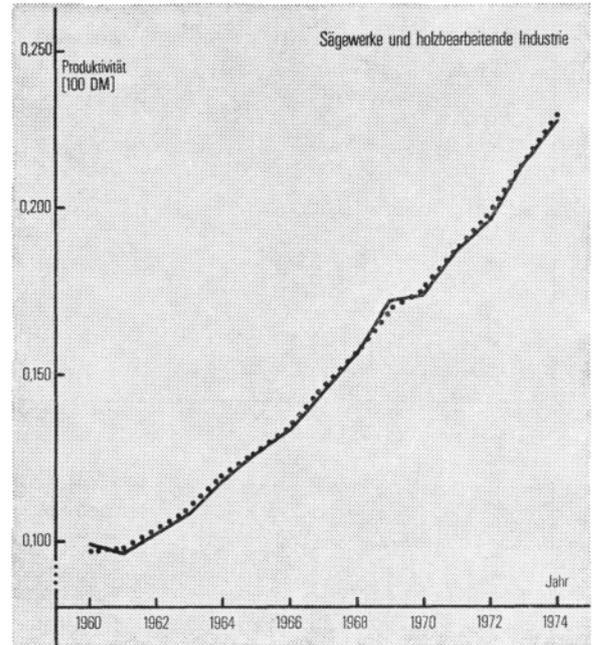
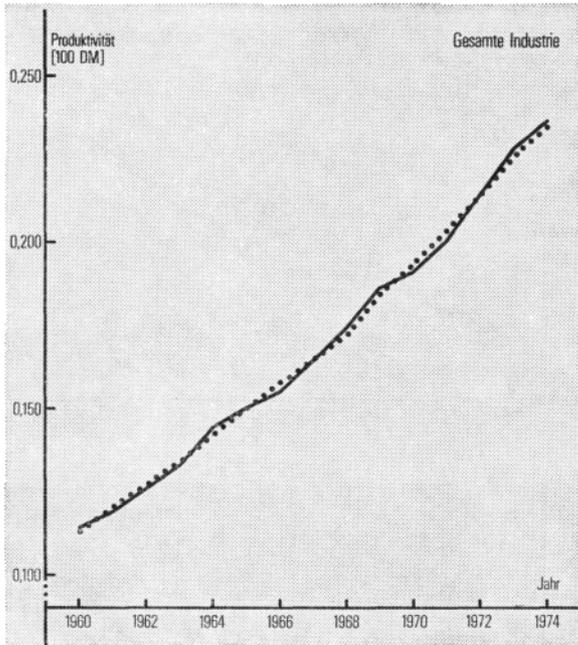
Die produktionstheoretisch relevanten Bestimmungsgründe für Produktivitätsverbesserungen — technischer Fortschritt, steigende Skalenerträge, steigende Kapitalintensität — konnten mit den bisher angewandten Verfahren in bestimmten Industriesektoren bereits nachgewiesen werden. Es ist geplant, die Überprüfung weiterzuführen. Zu diesem Zweck müssen neben einer Vervollständigung der notwendigen statistischen Datenbasis vor allem Programme für die im 1. Teil beschriebenen iterativen Schätzverfahren erstellt werden.

In einem weiteren Schritt soll auch eine Analyse der Prognosegüte der einzelnen empirisch getesteten Verfahren vorgenommen werden. Dazu sollte ein angemessener ex-post-Prognosezeitraum vorgegeben werden. Für die einzelnen Perioden des ex-post-Prognosezeitraumes ließen sich aufgrund der geschätzten Ansätze ex-post-Prognosen aufstellen und mit der tatsächlichen Entwicklung vergleichen. Zur Beurteilung der Prognosegüte ließen sich diverse Maße und Kriterien (wie Prognosestandardabweichung, Prognosevariationskoeffizienten, Bestimmtheitsmaß, Theilsche Ungleichheitskoeffizienten, Prognoseintervalle) heranziehen.

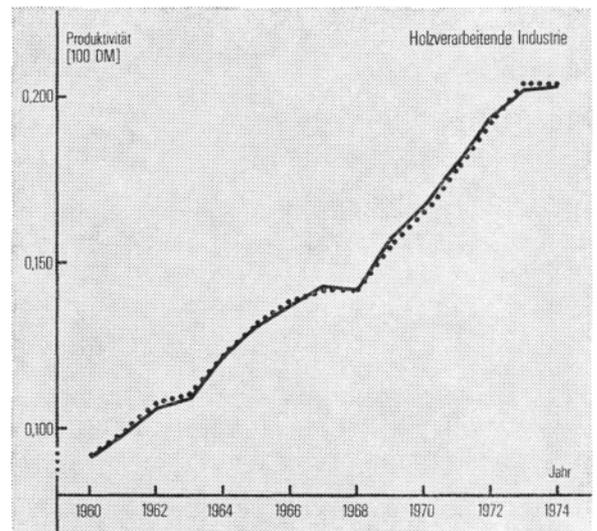
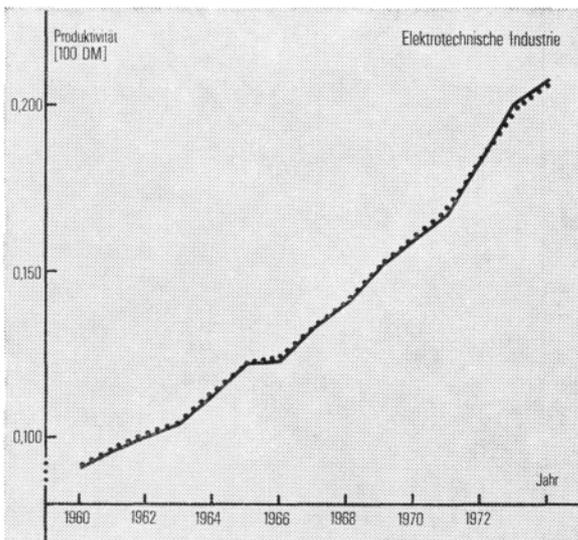
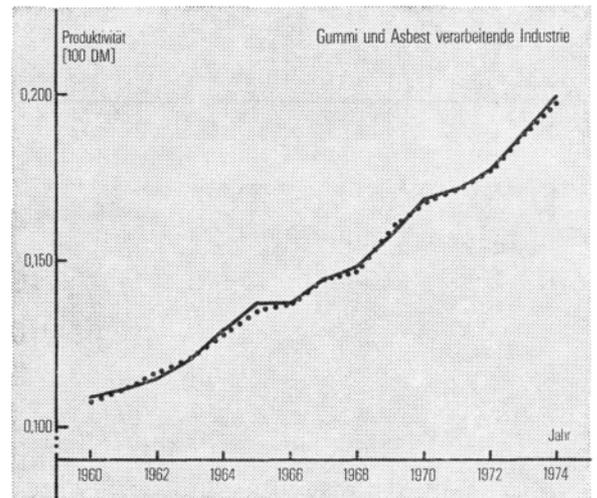
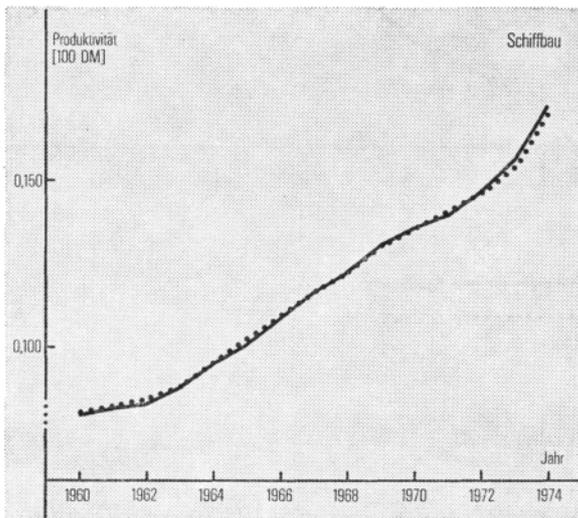
Wie im 1. Teil schon angedeutet, sollten zur Verbesserung der bisherigen Ansätze vor allem die Modell-Voraussetzungen der Strukturkonstanz sowie der Homogenität der Produktionsfaktoren überwunden werden. Auf diese Weise könnte auch eine differenziertere Betrachtungsweise des technischen Fortschritts zur Anwendung kommen. Außerdem sollte auch die Nachfrageentwicklung auf den Gütermärkten in die Analyse der Arbeitsproduktivität mit einbezogen werden, um dem Ziel eines vollständigen, geschlossenen, nachfrage- und angebotsorientierten, längerfristigen Arbeitsmarktmodells immer näher zu kommen.

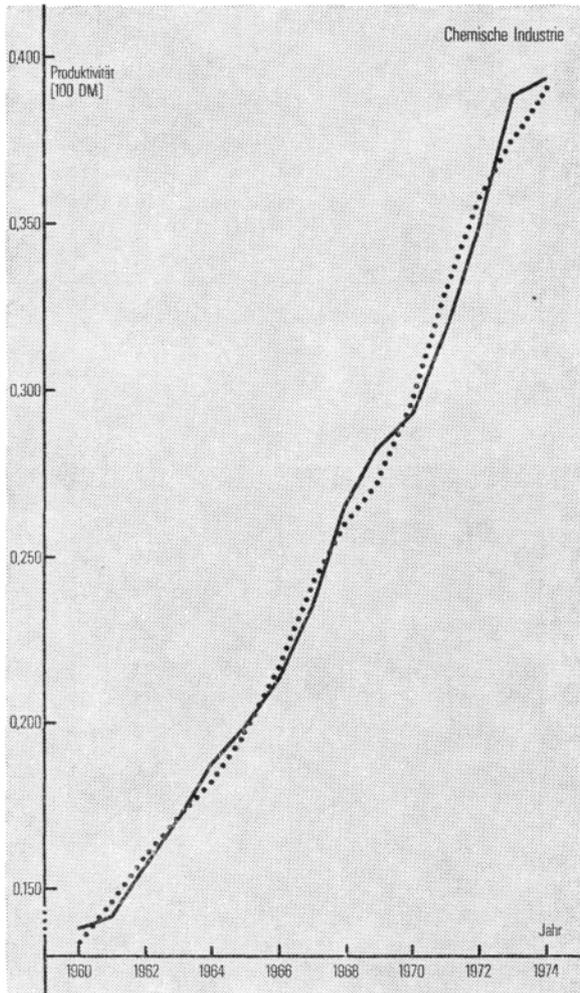
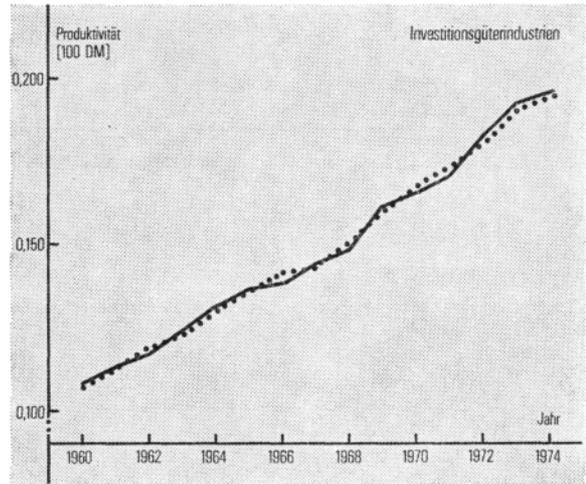
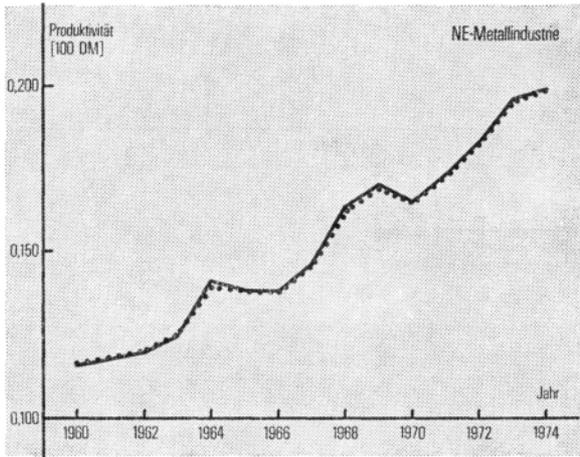
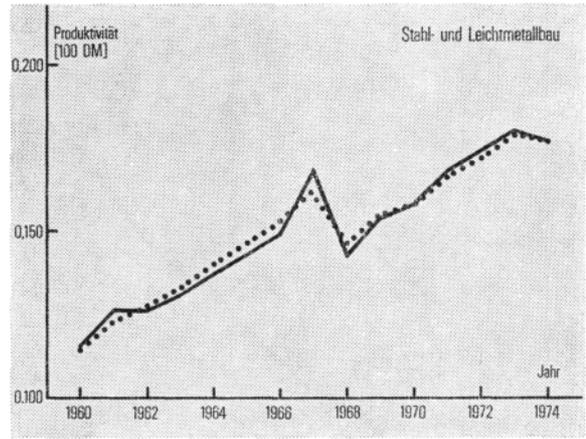
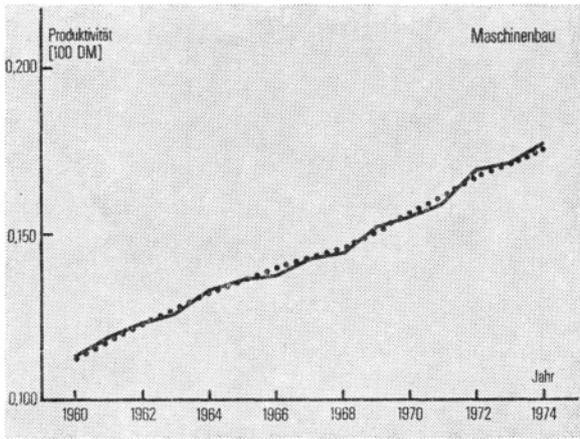
**Abbildung:**

**Beobachtete und geschätzte Produktivitätswerte für ausgewählte Industriezweige bzw. -gruppen der Bundesrepublik Deutschland**

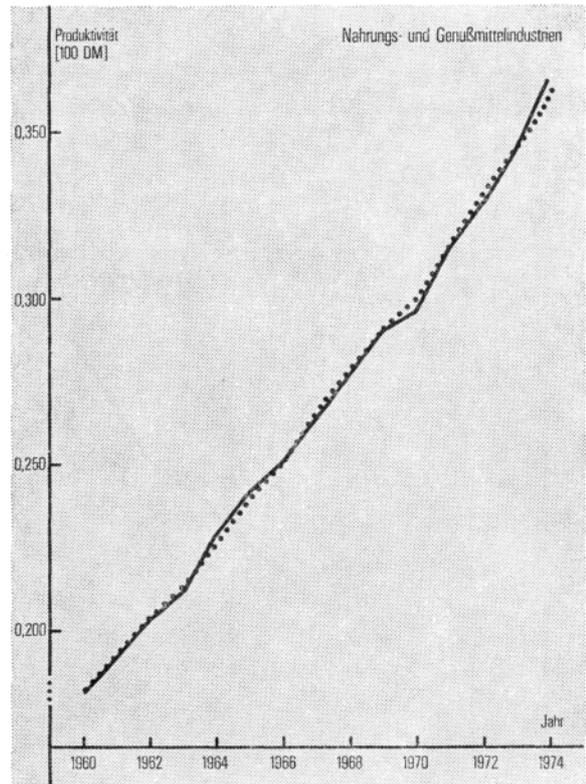


— Beobachtungen  
..... Schätzwerte





— Beobachtungen  
 ..... Schätzwerte



**Tabelle 1:**  
**Schätzfunktionen der Arbeitsproduktivität in Industriesektoren der Bundesrepublik Deutschland**

Industriezweige bzw. -gruppe	Ansatz*) Nr.	Geschätzte Struktur**)	Statistische Prüfmaße***)
Eisenerzbergbau	(D. 5)	$y = -2,23 + 0,937 x_1 + 0,630 x_{51}$ (-23,89) (4,14) $\hat{f} = 0,8415$	R = 0,993 $S_{\hat{u}} = 0,04$ N = 1,89
	(D. 9)	$y = -1,26 - 0,486 x_{41} + 0,337 x_{51}$ (-46,73) (4,54) $\hat{f} = 0,8510$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,84
Sonstiger Bergbau (Metallerzbergbau, Flußspat-, Schwerspat-, Graphit-, son- stiger Bergbau und Torfindustrie)	(D. 4)	$y = -7,77 + 0,034 t + 0,895 x_1 + 0,400 x_{21}$ (8,11) (26,27) (5,71) $\hat{f} = 9,5238$ $\hat{\alpha} = 0,034$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 2,02
	(D. 5)	$y = -13,57 - 0,943 x_1 + 1,834 x_{51}$ (-11,10) (55,46) $\hat{f} = 1,4585$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,87
	(D. 9)	$y = -6,72 - 0,497 x_{41} + 0,929 x_{51}$ (-22,61) (31,32) $\hat{f} = 1,4320$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,74
	(D. 23)	$y = 0,02 + 0,878 x_1 + 0,551 x_{21}$ (16,93) (5,91) $\hat{f} = 8,1967$	R = 0,981 $S_{\hat{u}} = 0,010$ N = 1,98
Verarbeitende Industrie insgesamt	(D. 23)	$y = 0,003 + 0,478 x_1 + 0,398 x_{21}$ (3,05) (2,37) $\hat{f} = 1,9157$	R = 0,683 $S_{\hat{u}} = 0,012$ N = 1,62
Industrie der Steine und Erden	(D. 29)	$y = -4,51 + 0,251 x_1 + 0,653 x_{32}$ (3,17) (14,17) $\hat{f} = 3,6146$ $\hat{\sigma} = 0,653$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,60
	(D. 14)	$y = -4,89 + 0,034 t + 0,236 x_1 + 0,146 x_{22}$ (7,21) (4,20) (2,37) $\hat{f} = 1,3089$ $\hat{\alpha} = 0,034$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,58
	(D. 16)	$y = -5,44 + 0,043 t + 0,237 x_{41} + 0,199 x_{22}$ (6,74) (2,62) (2,67) $\hat{f} = 1,237$ $\hat{\alpha} = 0,043$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,60
Eisen- und Stahlindustrie	(D. 14)	$y = -9,50 + 0,022 t + 0,621 x_1 + 0,080 x_{22}$ (4,25) (6,57) (2,67) $\hat{f} = 2,6385$ $\hat{\alpha} = 0,022$	R = 0,996 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,72
Ziehereien und Kaltwalzwerke	(D. 3)	$y = -7,50 + 0,740 x_1 + 0,483 x_{21}$ (20,20) (13,29) $\hat{f} = 3,8461$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,72
	(D. 7)	$y = -20,79 + 2,104 x_{41} + 1,660 x_{21}$ (4,82) (12,27) $\hat{f} = 3,1040$	R = 0,979 $S_{\hat{u}} = 0,06$ N = 1,75
NE-Metallindustrie	(D. 5)	$y = -46,31 - 13,208 x_1 + 13,593 x_{51}$ (-4,75) (5,09) $\hat{f} = 1,0270$	R = 0,993 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,62

Schätzmethode: Methode der kleinsten Quadrate

Stützzeitraum: 1960-1974

Bedeutung der Variablen:  $y$  = Stundenproduktivität;  $x_1$  = Produktion;  $x_{21}$  = Kapitalintensität;  $x_{32}$  = Kapitalintensität, ausgelastet;  $x_{41}$  = Arbeitsein-  
satz;  $x_{51}$  = Kapitaleinsatz;  $x_{22}$  = Lohn-Preis-Relation;  $t$  = Zeit.

\*) Vgl. S. 427, wo auch die Dimension der Variablen kenntlich gemacht ist.

\*\*) Die eingeklammerten Werte unter den Regressionsparametern stellen Werte der t-Statistik dar;  $\hat{f}$  = geschätzte Skalanelastizität,  $\hat{\alpha}$  = geschätzte Fort-  
schrittsrate,  $\hat{\sigma}$  = geschätzte Substitutionselastizität.

\*\*\*) R = multipler Korrelationskoeffizient,  $S_{\hat{u}}$  = Standardabweichung der Residuen, N = von Neumann-Autokorrelationskoeffizient.

noch Tabelle 1

Industriezweige bzw. -gruppe	Ansatz*) Nr.	Geschätzte Struktur**)	Statistische Prüfmaße***)
NE-Metallindustrie	(D. 7)	$y = -11,35 + 0,987 x_{41} + 0,791 x_{21}$ (3,55) (16,25) $\hat{f} = 1,9870$	R = 0,978 $S_{\hat{u}} = 0,04$ N = 1,50
Chemische Industrie (einschl. Kohlenwertstoffindustrie und chemische Fasererzeugung)	(D. 3)	$y = -6,97 + 0,578 x_1 + 0,548 x_{21}$ (7,75) (4,37) $\hat{f} = 2,3696$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,71
	(D. 7)	$y = -7,36 + 0,731 x_{41} + 1,399 x_{21}$ (2,40) (24,62) $\hat{f} = 1,7310$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 1,94
Gummi- und asbestverarbeitende Industrie	(D. 3)	$y = -4,74 + 0,395 x_1 + 0,332 x_{21}$ (9,90) (11,38) $\hat{f} = 1,6528$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,69
	(D. 5)	$y = -7,63 - 1,759 x_1 + 1,858 x_{51}$ (-6,50) (9,48) $\hat{f} = 1,0358$	R = 0,996 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,02
	(D. 7)	$y = -6,81 + 0,572 x_{41} + 0,554 x_{21}$ (5,51) (24,00) $\hat{f} = 1,5720$	R = 0,992 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 1,63
	(D. 9)	$y = -2,37 - 0,675 x_{41} + 0,678 x_{51}$ (-21,21) (96,68) $\hat{f} = 1,0030$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,88
	(D. 11)	$y = -3,30 - 0,571 x_{41} + 0,655 x_{51}$ (-5,45) (28,63) $\hat{f} = 1,084$	R = 0,994 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,78
	(D. 13)	$y = -3,80 + 0,153 x_1 + 0,547 x_{22}$ (2,10) (9,30) $\hat{f} = 1,1806$	R = 0,995 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,83
Sägewerke und holzbearbeitende Industrie	(D. 9)	$y = -1,95 - 0,743 x_{41} + 0,704 x_{51}$ (-17,12) (32,82) $\hat{f} = 0,9610$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,53
	(D. 25)	$y = 0,01 - 0,727 x_{41} + 0,567 x_{51}$ (-3,20) (2,73) $\hat{f} = 0,8400$	R = 0,707 $S_{\hat{u}} = 0,026$ N = 2,66
Investitionsgüterindustrien insgesamt	(D. 29)	$y = -4,92 + 0,223 x_1 + 0,449 x_{32}$ (3,73) (11,12) $\hat{f} = 1,6799$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,85
	(D. 23)	$y = -0,002 + 0,466 x_1 + 0,354 x_{21}$ (3,44) (2,33) $\hat{f} = 1,8726$	R = 0,744 $S_{\hat{u}} = 0,014$ N = 2,06
Stahl- und Leichtmetallbau	(D. 3)	$y = -5,73 + 0,483 x_1 + 0,332 x_{21}$ (5,23) (10,03) $\hat{f} = 1,9342$	R = 0,986 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,48
	(D. 9)	$y = -1,20 - 0,489 x_{41} + 0,438 x_{51}$ (-4,30) (14,14) $\hat{f} = 0,9490$	R = 0,985 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 2,24
Stahl- und Leichtmetallbau	(D. 29)	$y = -6,20 + 0,392 x_1 + 0,365 x_{32}$ (2,85) (7,09) $\hat{f} = 2,6132$	R = 0,975 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 2,33
Maschinenbau	(D. 3)	$y = -5,09 + 0,353 x_1 + 0,317 x_{21}$ (9,97) (13,92) $\hat{f} = 1,5455$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 2,03

noch Tabelle 1

Industriebranche bzw. -gruppe	Ansatz*) Nr.	Geschätzte Struktur**)	Statistische Prüfmaße***)
Maschinenbau	(D. 5)	$y = -5,68 - 1,055 x_1 + 1,140 x_{51}$ (- 5,38) (9,52) $\hat{f} = 1,0413$	R = 0,996 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,86
	(D. 7)	$y = -7,07 + 0,491 x_{41} + 0,492 x_{21}$ (6,03) (32,42) $\hat{f} = 1,4910$	R = 0,996 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,97
	(D. 9)	$y = -2,14 - 0,561 x_{41} + 0,560 x_{51}$ (- 13,41) (75,54) $\hat{f} = 0,9990$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,82
	(D. 31)	$y = -1,86 + 0,514 x_{32}$ (42,06) $\hat{\sigma} = 0,514$	R = 0,996 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 2,21
	(D. 11)	$y = -3,50 - 0,464 x_{41} + 0,559 x_{51}$ (- 4,90) (36,68) $\hat{f} = 1,095$	R = 0,996 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 2,55
Straßenfahrzeugbau	(D. 13)	$y = -3,97 + 0,149 x_1 + 0,469 x_{22}$ (2,24) (10,24) $\hat{f} = 1,1751$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 2,53
	(D. 9)	$y = -3,02 - 0,576 x_{41} + 0,627 x_{51}$ (- 7,34) (24,21) $\hat{f} = 1,0510$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,68
	(D. 31)	$y = -1,60 + 0,460 x_{32}$ (15,51) $\hat{\sigma} = 0,460$	R = 0,974 $S_{\hat{u}} = 0,04$ N = 1,55
	(D. 19)	$y = 0,002 + 0,290 x_1 + 0,333 x_{22}$ (3,98) (2,17) $\hat{f} = 1,41$	R = 0,863 $S_{\hat{u}} = 2,54$ N = 1,86
	(D. 24)	$y = 0,002 + 0,284 x_1 + 0,325 x_{22}$ (3,83) (2,05) $\hat{f} = 1,3966$	R = 0,861 $S_{\hat{u}} = 0,025$ N = 1,86
Schiffbau	(D. 27)	$y = 0,002 + 0,249 x_{41} + 0,502 x_{22}$ (1,93) (2,60) $\hat{f} = 1,249$	R = 0,740 $S_{\hat{u}} = 0,033$ N = 1,90
	(D. 3)	$y = -7,01 + 0,749 x_1 + 0,662 x_{21}$ (50,58) (65,68) $\hat{f} = 3,9840$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,00$ N = 1,77
Elektrotechnische Industrie	(D. 7)	$y = -26,32 + 2,825 x_{41} + 2,553 x_{21}$ (12,48) (21,33) $\hat{f} = 3,8250$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,63
	(D. 5)	$y = -25,85 - 8,99 x_1 + 9,213 x_{51}$ (- 5,98) (6,57) $\hat{f} = 1,0223$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,51
Feinmechanische und optische Industrie, einschl. Uhrenindustrie	(D. 30)	$y = -10,14 - 0,086 t + 0,858 x_1 + 1,498 x_{32}$ (- 3,06) (9,18) (3,41) $\hat{f} = 0,3673$ $\hat{\alpha} = 0,0634$ $\hat{\sigma} = 1,498$	R = 0,995 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 1,70
ESBM-Industrie (Eisen-, Blech- und Metallwarenindustrie einschl. Stahlverformung)	(D. 3)	$y = -7,75 + 0,584 x_1 + 0,267 x_{21}$ (11,83) (10,42) $\hat{f} = 2,4038$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,67
	(D. 5)	$y = -7,99 - 0,372 x_1 + 0,747 x_{51}$ (- 2,59) (9,95) $\hat{f} = 1,2733$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,27

noch Tabelle 1

Industriebranche bzw. -gruppe	Ansatz*) Nr.	Geschätzte Struktur**)	Statistische Prüfmaße***)
ESBM-Industrie (Eisen-, Blech- und Metallwarenindustrie einschl. Stahlverformung)	(D. 7)	$y = -13,94 + 1,057 x_{41} + 0,615 x_{21}$ (4,33) (18,78) $\hat{f} = 2,0570$	R = 0,986 S <sub>û</sub> = 0,03 N = 1,50
	(D. 9)	$y = -4,61 - 0,356 x_{41} + 0,541 x_{51}$ (-5,28) (59,51) $\hat{f} = 1,1850$	R = 0,999 S <sub>û</sub> = 0,01 N = 2,32
	(D. 29)	$y = -6,82 + 0,417 x_1 + 0,394 x_{32}$ (5,75) (9,19) $\hat{f} = 3,2063$ $\hat{\sigma} = 0,394$	R = 0,996 S <sub>û</sub> = 0,02 N = 2,13
	(D. 31)	$y = -1,79 + 0,624 x_{32}$ (21,77) $\hat{\sigma} = 0,624$	R = 0,987 S <sub>û</sub> = 0,03 N = 1,53
Feinkeramische Industrie	(D. 3)	$y = -7,23 + 0,716 x_1 + 0,447 x_{21}$ (10,16) (19,54) $\hat{f} = 3,5211$	R = 0,998 S <sub>û</sub> = 0,01 N = 1,71
	(D. 13)	$y = -7,00 + 0,487 x_1 + 0,545 x_{22}$ (5,60) (18,14) $\hat{f} = 1,9493$	R = 0,998 S <sub>û</sub> = 0,01 N = 1,67
	(D. 19)	$y = 0,36 + 0,425 x_1 + 0,511 x_{22}$ (4,74) (3,27) $\hat{f} = 1,74$	R = 0,872 S <sub>û</sub> = 1,95 N = 2,08
	(D. 29)	$y = 0,003 + 0,407 x_1 + 0,533 x_{22}$ (4,63) (3,36) $\hat{f} = 1,6863$	R = 0,871 S <sub>û</sub> = 0,019 N = 2,07
Glasindustrie	(D. 31)	$y = -1,67 + 0,956 x_{32}$ (46,68) $\hat{\sigma} = 0,956$	R = 0,997 S <sub>û</sub> = 0,02 N = 1,98
	(D. 21)	$y = 2,19 + 0,702 x_{41} + 0,583 x_{22}$ (2,13) (2,31) $\hat{f} = 1,702$	R = 0,633 S <sub>û</sub> = 3,38 N = 1,71
	(D. 27)	$y = 0,02 + 0,658 x_{41} + 0,597 x_{22}$ (2,17) (2,27) $\hat{f} = 1,6580$	R = 0,634 S <sub>û</sub> = 0,032 N = 1,70
Holzverarbeitende Industrie	(D. 3)	$y = -6,24 + 0,546 x_1 + 0,396 x_{21}$ (18,64) (16,20) $\hat{f} = 2,2026$	R = 0,999 S <sub>û</sub> = 0,01 N = 1,77
	(D. 7)	$y = -12,41 + 1,098 x_{41} + 0,868 x_{21}$ (8,11) (43,09) $\hat{f} = 2,0980$	R = 0,997 S <sub>û</sub> = 0,02 N = 1,92
	(D. 31)	$y = -1,79 + 0,876 x_{32}$ (45,54) $\hat{\sigma} = 0,876$	R = 0,997 S <sub>û</sub> = 0,02 N = 2,13
	(D. 13)	$y = -6,80 + 0,437 x_1 + 0,470 x_{22}$ (8,48) (11,20) $\hat{f} = 1,7762$	R = 0,999 S <sub>û</sub> = 0,01 N = 2,16
	(D. 15)	$y = -9,97 + 0,613 x_{41} + 0,829 x_{22}$ (4,16) (38,70) $\hat{f} = 1,613$	R = 0,996 S <sub>û</sub> = 0,03 N = 2,13
Musikinstrumenten-, Spiel-, Schmuckwaren- und Sportgeräteindustrie	(D. 7)	$y = -12,56 + 1,139 x_{41} + 0,550 x_{21}$ (5,08) (14,92) $\hat{f} = 2,1390$	R = 0,992 S <sub>û</sub> = 0,03 N = 1,50

noch Tabelle 1

Industriebranche bzw. -gruppe	Ansatz* Nr.	Geschätzte Struktur**)	Statistische Prüfmaße***)
Musikinstrumenten-, Spiel-, Schmuckwaren- und Sportgeräteindustrie	(D. 23)	$y = -0,03 + 0,669 x_1 + 0,481 x_{21}$ (10,55) (3,60) $\hat{f} = 3,0211$	R = 0,954 $S_{\hat{u}} = 0,012$ N = 2,41
Druckerei- und Vervielfältigungsindustrie	(D. 5)	$y = -7,76 - 1,429 x_1 + 1,625 x_{51}$ (-4,69) (7,91) $\hat{f} = 1,0806$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,63
Kunststoffverarbeitende Industrie	(D. 3)	$y = -4,44 + 0,369 x_1 + 0,329 x_{21}$ (9,86) (5,73) $\hat{f} = 1,5847$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,83
	(D. 7)	$y = -6,07 + 0,520 x_{41} + 0,562 x_{21}$ (5,75) (9,55) $\hat{f} = 1,5200$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,92
	(D. 31)	$y = -1,75 + 0,784 x_{32}$ (50,32) $\hat{\sigma} = 0,784$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,22
	(D. 32)	$y = -2,03 + 0,026 t + 0,512 x_{32}$ (2,33) (4,37) $\hat{\alpha} = 0,0533 \quad \hat{\sigma} = 0,512$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,20
	(D. 11)	$y = -5,22 - 0,480 x_{41} + 0,730 x_{51}$ (-2,10) (8,08) $\hat{f} = 1,250$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 1,89
	(D. 12)	$y = -2,75 + 0,030 t - 0,473 x_{41} + 0,509 x_{51}$ (2,01) (-2,32) (3,72) $\hat{f} = 1,036 \quad \hat{\alpha} = 0,030$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,36
	(D. 13)	$y = -5,22 + 0,303 x_1 + 0,427 x_{22}$ (3,93) (3,60) $\hat{f} = 1,4347$	R = 0,998 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,68
Lederindustrie	(D. 23)	$y = -0,02 + 0,507 x_1 + 0,406 x_{21}$ (4,86) (3,51) $\hat{f} = 2,0283$	R = 0,829 $S_{\hat{u}} = 0,019$ N = 2,37
	(D. 3)	$y = -4,44 + 0,369 x_1 + 0,329 x_{21}$ (9,86) (5,73) $\hat{f} = 1,5847$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,83
	(D. 5)	$y = -8,52 - 0,970 x_1 + 1,320 x_{51}$ (-17,96) (29,07) $\hat{f} = 1,1776$	R = 0,994 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,34
	(D. 7)	$y = -7,05 + 0,732 x_{41} + 0,936 x_{21}$ (3,07) (6,02) $\hat{f} = 1,7320$	R = 0,979 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 2,08
	(D. 31)	$y = -2,02 + 0,666 x_{32}$ (16,21) $\hat{\sigma} = 0,666$	R = 0,976 $S_{\hat{u}} = 0,04$ N = 1,69
	(D. 32)	$y = -2,22 + 0,018 t + 0,331 x_{32}$ (2,24) (2,15) $\hat{\alpha} = 0,0269 \quad \hat{\sigma} = 0,331$	R = 0,983 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 2,17
	(D. 14)	$y = -5,78 + 0,023 t + 0,337 x_1 + 0,228 x_{22}$ (4,08) (6,66) (2,91) $\hat{f} = 1,5083 \quad \hat{\alpha} = 0,023$	R = 0,997 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,65
	(D. 16)	$y = -7,55 + 0,030 t + 0,417 x_{41} + 0,348 x_{22}$ (3,22) (3,87) (3,16) $\hat{f} = 1,417 \quad \hat{\alpha} = 0,030$	R = 0,993 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,81

noch Tabelle 1

Industriezweige bzw. -gruppe	Ansatz* Nr.	Geschätzte Struktur**)	Statistische Prüfmaße***)
Lederindustrie	(D. 19)	$y = 1,80 + 0,488 x_1 + 0,305 x_{22}$ (8,28) (5,27) $\hat{f} = 1,95$	R = 0,964 $S_{\hat{u}} = 1,32$ N = 1,80
	(D. 21)	$y = 2,63 + 0,706 x_{41} + 0,540 x_{22}$ (3,70) (5,44) $\hat{f} = 1,71$	R = 0,878 $S_{\hat{u}} = 2,37$ N = 2,05
	(D. 22)	$y = 3,00 + 0,306 x_1 + 0,366 x_{51}$ (2,43) (2,92) $\hat{f} = 1,97$	R = 0,927 $S_{\hat{u}} = 1,86$ N = 1,83
	(D. 24)	$y = 0,02 + 0,447 x_1 + 0,329 x_{22}$ (8,12) (5,41) $\hat{f} = 1,8083$	R = 0,964 $S_{\hat{u}} = 0,013$ N = 1,80
	(D. 27)	$y = 0,02 + 0,630 x_{41} + 0,575 x_{22}$ (3,89) (5,82) $\hat{f} = 1,630$	R = 0,891 $S_{\hat{u}} = 0,022$ N = 2,00
	(D. 28)	$y = 0,03 + 0,271 x_1 + 0,366 x_{51}$ (2,25) (2,96) $\hat{f} = 1,874$	R = 0,926 $S_{\hat{u}} = 0,018$ N = 1,87
	Lederverarbeitende Industrie	(D. 5)	$y = -8,18 - 0,492 x_1 + 0,981 x_{51}$ (-6,02) (23,96) $\hat{f} = 1,3277$
(D. 7)		$y = -9,68 + 1,071 x_{41} + 0,885 x_{21}$ (3,89) (7,17) $\hat{f} = 2,0710$	R = 0,972 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 1,61
(D. 13)		$y = -5,79 + 0,431 x_1 + 0,441 x_{22}$ (5,33) (20,84) $\hat{f} = 1,7575$	R = 0,988 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,74
(D. 15)		$y = -6,42 + 0,415 x_{41} + 0,626 x_{22}$ (2,07) (6,70) $\hat{f} = 1,415$	R = 0,969 $S_{\hat{u}} = 0,03$ N = 1,74
Schuhindustrie	(D. 3)	$y = -4,87 + 0,512 x_1 + 0,509 x_{21}$ (12,53) (37,55) $\hat{f} = 2,0491$	R = 0,996 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,91
	(D. 7)	$y = -8,52 + 0,889 x_{41} + 0,946 x_{21}$ (5,63) (9,63) $\hat{f} = 1,8890$	R = 0,985 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 2,10
	(D. 13)	$y = -0,08 + 0,475 x_1 + 0,511 x_{22}$ (9,29) (4,30) $\hat{f} = 1,9048$	R = 0,943 $S_{\hat{u}} = 1,23$ N = 1,63
	(D. 15)	$y = 0,51 + 0,737 x_{41} + 0,781 x_{22}$ (4,53) (3,21) $\hat{f} = 1,737$	R = 0,809 $S_{\hat{u}} = 2,15$ N = 2,06
Nahrungs- und Genußmittelindustrien insgesamt	(D. 23)	$y = -0,01 + 0,500 x_1 + 0,634 x_{21}$ (3,47) (4,02) $\hat{f} = 2,000$	R = 0,823 $S_{\hat{u}} = 0,008$ N = 1,82
Zuckerindustrie	(D. 5)	$y = -14,69 - 0,719 x_1 + 1,608 x_{51}$ (-6,25) (23,55) $\hat{f} = 1,5171$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,02$ N = 1,71
	(D. 9)	$y = -8,01 - 0,448 x_{41} + 0,917 x_{51}$ (-12,12) (35,89) $\hat{f} = 1,4690$	R = 0,999 $S_{\hat{u}} = 0,01$ N = 1,72

noch Tabelle 1

Industriezweige bzw. -gruppe	Ansatz* Nr.	Geschätzte Struktur**)	Statistische Prüfmaße***)
Brauerei und Mälzerei	(D. 23)	$y = -0,01 + 0,388 x_1 + 0,430 x_{21}$ <p style="text-align: center;">(2,77)      (2,19)</p> $\hat{t} = 1,6340$	$R = 0,670$ $S_{\hat{u}} = 0,013$ $N = 1,80$
Sonstige Nahrungs- und Genußmittelindustrie	(D. 3)	$y = -3,57 + 0,340 x_1 + 0,559 x_{21}$ <p style="text-align: center;">(3,20)      (7,55)</p> $\hat{t} = 0,6681$	$R = 0,999$ $S_{\hat{u}} = 0,01$ $N = 1,94$
Gesamte Industrie (ohne öffentliche Energiewirtschaft und ohne Bauhauptgewerbe)	(D. 4)	$y = -5,17 + 0,029 t + 0,258 x_1 + 0,183 x_{21}$ <p style="text-align: center;">(2,90)      (2,32)      (2,00)</p> $\hat{t} = 1,3477 \quad \hat{\alpha} = 0,029$	$R = 0,999$ $S_{\hat{u}} = 0,01$ $N = 1,62$
	(D. 23)	$y = 0,005 + 0,482 x_1 + 0,406 x_{21}$ <p style="text-align: center;">(3,16)      (2,50)</p> $\hat{t} = 1,9305$	$R = 0,696$ $S_{\hat{u}} = 0,011$ $N = 1,68$

**Tabelle 2:**  
**Erfolg der getesteten Schätzansätze für die Arbeitsproduktivität in der Industrie der Bundesrepublik Deutschland\*)**

Ansatz Nr.**)	Dimen- sion	Modellstruktur	BERGBAU	Kohlenbergbau	Eisenerzbergbau	Kali- und Steinsalzbergbau sowie Salinen	Erdöl- und Erdgasgewinnung	Sonstiger Bergbau	VERARBEITENDE INDUSTRIE	Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie	Industrie der Steine und Erden	Eisen- und Stahlindustrie	Eisenschaffende Industrie	Eisen-, Stahl- u. Tempergießereien	Ziehereien und Kaltwalzwerke	NE-Metallindustrie	NE-Metallhütten, Umschmelz- und Halbzeugwerke	NE-Metallgießereien	Chemische Industrie	Mineralölverarbeitung	Gummi- und asbestverarbeitende Industrie	Sägewerke und holzverarbeitende Industrie	Holzschliff-, zellstoff-, papier- und pappeerzeugende Industrie	
(D. 1)	[%]	$y = a + b_1x_1 + b_{21}x_{21}$																						
(D. 2)	[%]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{51}x_{51}$																						
(D. 3)	[ln]	$y = a + b_1x_1 + b_{21}x_{21}$													X				X		X			
(D. 4)	[ln]	$y = a + bt + b_1x_1 + b_{21}x_{21}$						X																
(D. 5)	[ln]	$y = a + b_1x_1 + b_{51}x_{51}$			X			X								X						X		
(D. 6)	[ln]	$y = a + bt + b_1x_1 + b_{51}x_{51}$																						
(D. 7)	[ln]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{21}x_{21}$													X	X			X		X			
(D. 8)	[ln]	$y = a + bt + b_{41}x_{41} + b_{21}x_{21}$																						
(D. 9)	[ln]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{51}x_{51}$			X			X														X	X	
(D. 10)	[ln]	$y = a + bt + b_{41}x_{41} + b_{51}x_{51}$																						
(D. 11)	[ln]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{51}x_{51}$																				X		
(D. 12)	[ln]	$y = a + bt + b_{41}x_{41} + b_{51}x_{51}$																						
(D. 13)	[ln]	$y = a + b_1x_1 + b_{22}x_{22}$																				X		
(D. 14)	[ln]	$y = a + bt + b_1x_1 + b_{22}x_{22}$								X	X													
(D. 15)	[ln]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{22}x_{22}$																						
(D. 16)	[ln]	$y = a + bt + b_{41}x_{41} + b_{22}x_{22}$								X														
(D. 17)	[ln]	$y = a + b_1x_1 + b_{51}x_{51}$																						
(D. 18)	[ln]	$y = a + bt + b_1x_1 + b_{51}x_{51}$																						
(D. 19)	[%]	$y = a + b_1x_1 + b_{22}x_{22}$																						
(D. 20)	[%]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{51}x_{51}$																						
(D. 21)	[%]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{22}x_{22}$																						
(D. 22)	[%]	$y = a + b_1x_1 + b_{51}x_{51}$																						
(D. 23)	[WK]	$y = a - b_1x_1 + b_{21}x_{21}$						X	X															
(D. 24)	[WK]	$y = a + b_1x_1 + b_{22}x_{22}$																						
(D. 25)	[WK]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{51}x_{51}$																					X	
(D. 26)	[WK]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{21}x_{21}$																						
(D. 27)	[WK]	$y = a + b_{41}x_{41} + b_{22}x_{22}$																						
(D. 28)	[WK]	$y = a + b_1x_1 + b_{51}x_{51}$																						
(D. 29)	[ln]	$y = a + b_1x_1 + b_{32}x_{32}$									X													
(D. 30)	[ln]	$y = a + bt + b_1x_1 + b_{32}x_{32}$																						
(D. 31)	[ln]	$y = a + b_{32}x_{32}$																						
(D. 32)	[ln]	$y = a + bt + b_{32}x_{32}$																						
(D. 33)	[%]	$y = a + b_1x_1 + b_{32}x_{32}$																						
(D. 34)	[%]	$y = a + b_{32}x_{32}$																						
(D. 35)	[WK]	$y = a + b_1x_1 + b_{32}x_{32}$																						
(D. 36)	[WK]	$y = a + b_{32}x_{32}$																						

\*) Erfolg wird durch X gekennzeichnet. Für Mißerfolg waren mathematisch-statistische sowie ökonomische Gründe maßgebend.

\*\*) Ansätze (D. 1) bis (D. 10) basieren auf Cobb-Douglas-Produktionsfunktionen, und DIW-Auslastungskennziffern kommen zur Anwendung. Ansätze (D. 11) bis (D. 28) basieren auf Cobb-Douglas-Produktionsfunktionen, und Ifo-Auslastungskennziffern kommen zur Anwendung.

Ansätze (D. 29) bis (D. 36) basieren auf CES-Produktionsfunktionen und der Gewinnmaximierungshypothese.

Zu Schätzmethode, Stützzeitraum und Bedeutung der ökonomischen Variablen vgl. Tabelle 1. Zur Dimension vgl. S. 427, Fußnote 11.

