

## Faktorproduktivität in der Landwirtschaft und EG-Agrarreform

Günter Lang

### Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Lang, Günter. 1992. "Faktorproduktivität in der Landwirtschaft und EG-Agrarreform."  
Augsburg: Volkswirtschaftliches Institut, Universität Augsburg.



---

**INSTITUT FÜR VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE**

der

**UNIVERSITÄT AUGSBURG**

---



**Faktorproduktivität in der Landwirtschaft  
und EG - Agrarreform**

von

**Günter Lang**

Beitrag Nr. 76

Juni 1992

**01**

QC  
072  
V922  
-76

---

**Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe**

---

QC 072 V922-76  
01/105000 L269 T4

Institut für Volkswirtschaftslehre

**Universität Augsburg**

Memminger Straße 14  
8900 Augsburg  
Tel.-Nr. (08 21) 5 98-(1)  
Telex 5 3 830 uniaug  
Telefax (08 21) 5 98-55 05

**Faktorproduktivität in der Landwirtschaft  
und EG - Agrarreform**

von

**Günter Lang**

**Beitrag Nr. 76**

**Juni 1992**

<08026987460035

<08026987460035

UB Augsburg

# Faktorproduktivität in der Landwirtschaft und EG - Agrarreform

Günter Lang  
Universität Augsburg

## 1. AUSGANGSSITUATION

Nach 35 Jahren europäischer und begleitender nationaler Agrarpolitik wurde im Frühjahr 1992 ein Reformvorhaben verabschiedet, dessen Ausmaß als Zäsur zu bezeichnen ist: der nach dem politischen Verfechter dieses Vorhabens genannte "MacSharry-Plan"<sup>1</sup>. Im Mittelpunkt dieser Reform steht der weitgehende Wegfall interventionistischer Preissetzung durch die EG, um statt dessen durch höhere direkte Subventionen an die betroffenen Landwirte den Einkommensverlust bei den dann niedrigeren Agrarpreisen auszugleichen.<sup>2</sup> Es besteht auf Seiten der Kommission die Hoffnung, durch eine geschickte Ausgestaltung der Zuschüsse gleichzeitig den Abbau von Überschüssen und eine extensivere Bodenbewirtschaftung durch bäuerliche Mittelbetriebe zu erreichen; die Notwendigkeit zur Landschaftspflege begründet die Direktsubventionen.

Die statische Wohlfahrtstheorie gibt diesem Vorhaben theoretischen Rückhalt: In einem durch Abschöpfungen und Exporterstattungen nahezu perfekt abgeschotteten europäischen Binnenmarkt kann ein gewünschtes Preisniveau festgesetzt werden, das bei preisreagiblem Angebots- und Nachfrageverhalten zu allokativen Wohlfahrtsverlusten führt. Im existierenden Fall eines EG-Preisniveaus, welches über den Weltmarktpreisen liegt, werden zu viele Ressourcen zur Produktion landwirtschaftlicher Produkte eingesetzt, während die Verbraucher aufgrund ihrer Nutzenüberlegungen zu wenig Agrargüter nachfragen. Werden statt dessen die Preise freigegeben und den Landwirten direkte und produktionsunabhängige Einkommensbeihilfen gezahlt, so

---

<sup>1</sup> Der Ire MacSharry hat zur Zeit die Position eines EG-Kommissars inne.

<sup>2</sup> Tatsächlich sind vom laufenden Reformvorhaben nahezu ausschließlich die Getreidemärkte betroffen, während in diesem Papier die Liberalisierung auf allen Agrarproduktmärkten als Referenzmaßstab unterstellt wird.

kann aufgrund der quantitativen und preislichen Anpassungsprozesse auf eine drastische Verringerung dieser Wohlfahrtsverluste gehofft werden.<sup>3</sup>

Die nationalen und internationalen Bauernverbände als Vertreter der Landwirte wehren sich jedoch mit Nachdruck gegen dieses Reformvorhaben, wobei sich ihre Argumentation im Wesentlichen auf die fiskalischen Effekte stützt. So wurden die Kosten eines hohen EG-Agrarpreisniveaus in einem abgeschotteten Markt ausschließlich von Verbrauchern getragen, solange die Inlandsproduktion kleiner als der Inlandsverbrauch war. Erst mit dem Überschreiten dieser Grenze bei wichtigen Produkten gegen Ende der siebziger Jahre mußten größere Mengen Nahrungsmittel zu hohen Preisen von den Interventionstellen aufgekauft und billig auf dem Weltmarkt wieder verkauft werden. Eine Freigabe der Preise läßt diese Aufwendungen zwar wegfallen, die Höhe der dann notwendigen direkten Unterstützungszahlungen dürften nach Ansicht der Bauernverbände diese Ersparnisse jedoch drastisch übersteigen. Eine längerfristige Sicherheit für diese Politik sei somit nicht abzusehen, da die Akzeptanz geringfügig höherer Lebensmittelpreise diejenige von hohen direkten Subventionszahlungen übersteige.<sup>4</sup>

Auch der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) hat ein nicht unbedeutendes Argument gegen den direkten Ausgleich von Einkommensverlusten ins Feld geführt. Nach Meinung des SVR haben solche Transferzahlungen eine stark bremsende Wirkung auf den Strukturwandel innerhalb des Agrarsektors, da auch relativ ineffizienten Landwirten ein produktionsunabhängiges Einkommensniveau garantiert wird.<sup>5</sup> Die direkte Folge der Reform könnte somit eine drastische Reduzierung des Produktivitätswachstums im Agrarbereich sein, wobei unter Produktivität das Verhältnis von Output zu Faktoreinsatz gemeint ist.

Diese Studie setzt an den letztgenannten Überlegungen an und hat das Ziel, die beobachteten Produktivitätssteigerungen in der Landwirtschaft insbesondere in Skalenef-

---

<sup>3</sup> Eine wohlfahrtstheoretische Diskussion der EG-Agrarpolitik und einiger Alternativen findet sich in BARTLING 1984, S. 37 ff. Zu einer quantitativen Abschätzung der Wohlfahrtsveränderungen bei einer vollständigen Liberalisierung vgl. THOMSON (1989) und VEER (1989).

<sup>4</sup> Vgl. z. B. BLW 1992, S. 11 und S. 12.

<sup>5</sup> Den Landwirten entsteht aus diesem Standpunkt jedoch keinerlei Argumentationshilfe, da der SVR explizit für eine weitgehende Liberalisierung der Agrarmärkte, also für den Abbau jeglicher staatlicher Unterstützung, eintritt. Subventionen für Landschaftspflege werden somit abgelehnt. (SVR 1986, S. 162 ff.).

fekte und technologischen Fortschritt zu zerlegen. Dazu werden mittels einer flexiblen funktionalen Form relevante Eigenschaften der Agrartechnologie empirisch geschätzt, wobei die Motoren der Produktivitätsdynamik im Mittelpunkt des Interesses stehen. Während technisch bedingte Produktivitätssteigerungen durch die Agrarreform nicht oder nur wenig beeinflusst sein dürften, sollte der erwartete Rückgang des betrieblichen Outputs die größeninduzierten Effizienzveränderungen beeinflussen.<sup>6</sup>

Folgende Vorgehensweise wird gewählt: In Kapitel 2. wird der theoretische Hintergrund erläutert, wobei die Bestimmung der Produktivität sowie die ökonometrische Spezifikation im Mittelpunkt des Interesses stehen. In Kapitel 3. werden die empirischen Ergebnisse der Schätzung dargestellt und erläutert. Abschließend wird im Fazit die Umstellung auf direkte Einkommensbeihilfen gewürdigt. Die Datenbeschreibung erfolgt im Anhang.

---

<sup>6</sup> Nicht berücksichtigt werden Größeneffekte auf den nachgelagerten Stufen der Nahrungsmittelindustrie (DELORME, MENSBRUGGHE 1990 beschäftigen sich in einer Fallstudie für Kanada u. a. mit dieser Problemstellung und errechnen teilweise nicht unerhebliche Größenvorteile).

## 2. THEORETISCHER HINTERGRUND

### 2.1. PRODUKTIVITÄT UND UNTERNEHMENSTECHNOLOGIE

Das empirische Modell basiert auf der Annahme, daß die Landwirte mit Hilfe der vier variablen Produktionsfaktoren Arbeit (L), Anlagekapital (K), Boden (B) sowie Material (M) Agrargüter erzeugen. Faßt man diese vier Inputs in einem Vektor  $X$  zusammen, so läßt sich die Produktionsfunktion unter Berücksichtigung des technologischen Wissens (Zeitindex  $t$ ) mit  $y = y(X, t)$  darstellen. Falls die Produktionsfunktion bestimmte Regularitätsbedingungen erfüllt, existiert eine duale Kostenfunktion in Abhängigkeit vom Outputniveau, einem Vektor der Inputpreise  $w$ , sowie dem Zeitindex:

$$c = c(\bar{w}, \bar{y}, t) \quad (1)$$

Die Kostenfunktion ist das Ergebnis eines Optimierungsverhaltens der Unternehmer und gibt die minimalen Kosten zur Produktion von  $y$  bei gegebenem Output und Faktorpreisen an. Sie muß entsprechend der Produktionsfunktion gewissen ökonomischen Eigenschaften entsprechen (Nichtnegativität; Monotonie, Konkavität, Stetigkeit und Linearhomogenität in  $w$ ; Monotonie und Stetigkeit in  $y$ ). Eine solche Kostenfunktion enthält alle ökonomisch relevanten Informationen über die zugrundeliegende Technologie.<sup>7</sup> Die kostenminimierende Nachfrage  $x_i$  nach den einzelnen variablen Inputfaktoren  $i$  läßt sich mittels Shephard's Lemma herleiten:

$$x_i(w, y, t) = \frac{\partial c(w, y, t)}{\partial w_i} \quad (2)$$

Ziel dieser Studie ist eine Aussage zu der Frage, wodurch die Produktivitätsentwicklung in der westdeutschen Landwirtschaft im Wesentlichen bestimmt wurde. Üblicherweise wird die Veränderungsrate der Totalen Faktorproduktivität (TFP) als aggregiertes Maß der Inputeffizienz herangezogen. Die traditionelle (duale) Rate des TFP-Wachstums entspricht dem negativen Wert des auf Basis von Inputmengen berechneten Solow-Residuums:<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Vgl. auch CHAMBERS 1988, S. 49 ff.

<sup>8</sup> SOLOW 1957; UNGER 1986, S. 29 ff.; FLAIG, STEINER 1990, S. 4 ff.

$$-TFP = \frac{d \ln c}{d t} - \frac{d \ln y}{d t} - \sum_i s_i \frac{d \ln w_i}{d t} \quad (3)$$

mit  $s_i$  als Faktorkostenanteil des Produktionsfaktors  $i$ :  $s_i = x_i \frac{w_i}{c}$

Der Wert von TFP wird sowohl von Skaleneffekten im Produktionsprozeß als auch vom technischen Fortschritt bestimmt. Die Skaleneffekte der Produktion werden auf Basis der dualen Kostenfunktion wie folgt berechnet:

$$\epsilon_y = \frac{c(w, y, t) / y}{\partial c(w, y, t) / \partial y} = \left[ \frac{\partial \ln c(w, y, t)}{\partial \ln y} \right]^{-1} \quad (4)$$

$\epsilon_y$  entspricht in den kostenminimalen Punkten der primalen Skalenelelastizität.<sup>9</sup> Ein Wert von Eins zeigt Linearhomogenität im Output an; Werte größer als Eins deuten auf zunehmende Skalenerträge, Werte kleiner als Eins dagegen auf abnehmende Skalenerträge hin: Den Kehrwert von  $\epsilon_y$  bezeichnet man als Kostenelastizität und entspricht der Elastizität der Gesamtkosten in Bezug auf die Produktionsmenge.<sup>10</sup>

Die Geschwindigkeit des technischen Fortschritts wird bei der Arbeit mit dualen Kostenfunktionen daran gemessen, wie sich die Gesamtkosten bei konstanten Inputpreisen und unverändertem Output entwickeln:<sup>11</sup>

$$-\epsilon_t = -\frac{\partial \ln c(w, y, t)}{\partial t} \quad (5)$$

$\epsilon_t$  stellt ein duales und um Skaleneffekte bereinigtes Maß für die Totale Faktorproduktivität dar. TFP und  $\epsilon_t$  sind nur identisch, falls konstante Skalenerträge vorliegen, während ansonsten folgender Zusammenhang existiert:<sup>12</sup>

$$-\epsilon_t = -TFP - \left(1 - \frac{1}{\epsilon_y}\right) \frac{d \ln y}{d t} \quad (6)$$

<sup>9</sup> OHTA 1974, S. 64.

<sup>10</sup> CHAMBERS 1988, S. 68 f.

<sup>11</sup> CHAMBERS 1988, S. 205.

<sup>12</sup> FLAIG, STEINER 1990, S. 5 ff.

Größenvorteile der Produktion bedingen bei steigendem Output somit eine Überschätzung des technischen Fortschritts.

Disaggregiert man die Inputeffizienz nach den einzelnen Produktionsfaktoren, so berechnen sich die Veränderungsrate der partiellen Faktorproduktivitäten (PFP<sub>i</sub>) wie folgt:<sup>13</sup>

$$- \text{PFP}_i = \frac{d \ln y}{d t} - \frac{d \ln x_i}{d t} \quad (7)$$

Ähnlich der Totalen Faktorproduktivität gehen in die partielle Produktivitäten jedoch nicht nur technologischer Fortschritt, sondern auch von einer verschiedenen Outputelastizitäten der Inputnachfrage ein. Ferner ist zu berücksichtigen, daß es bei einer Veränderung der relativen Preise der Inputfaktoren zu Substitutionsprozessen kommen kann, die ebenfalls auf den Wert der PFP<sub>i</sub> Einfluß haben.

Parallel dem Vorgehen bei der TFP werden deshalb factorspezifische Fortschrittsraten berechnet, die lediglich technischen Fortschritt berücksichtigen und somit ein bereinigtes Maß für partielle Produktivitäten darstellen:

$$- \epsilon_{it} = - \frac{\partial \ln x_i}{\partial t} \quad (8)$$

Falls die  $\epsilon_{it}$  für alle Faktoren identische Werte annehmen, liegt keinerlei Verzerrung des technischen Fortschritts bezüglich einzelner Inputs vor (kostenneutraler technischer Fortschritt).<sup>14</sup> Die Differenz zwischen den PFP<sub>i</sub> einerseits und  $\epsilon_{it}$  andererseits ist auf Größeneffekte des jeweiligen Produktionsfaktors sowie auf Substitutionseffekte zurückzuführen.

Die Berechnung von Outputelastizitäten der Inputnachfrage als Indikatoren factorspezifischer Größeneffekte erfolgt nach folgendem Muster:

$$\epsilon_{iy} = \frac{\partial \ln x_i}{\partial \ln y} = \frac{\partial^2 c(w, y, t)}{\partial w_i \partial y} \frac{y}{\partial c(w, y, t) / \partial w_i} \quad (9)$$

---

<sup>13</sup> UNGER 1986, S. 80.

<sup>14</sup> CHAMBERS, S. 216 ff.

$\epsilon_{iy}$  - Werte kleiner als Eins zeigen die Inferiorität des entsprechenden Faktors in der Produktionsmenge an.

Starke Produktivitätssteigerungen einzelner Faktoren müssen jedoch nicht ausschließlich in einer hohen Fortschrittsdynamik oder in deren Inferiorität begründet sein, sondern können ihre Ursache auch in einer überdurchschnittlichen Verteuerung des entsprechenden Inputs finden. Eine Veränderung der Inputpreisrelationen kann zu Substitutionseffekten führen, welche durch die Allen'schen partiellen Substitutionselastizitäten  $AES_{ij}$  gemessen werden. Die  $AES_{ij}$  stehen in direktem Zusammenhang mit den Kreuzpreiselastizitäten der Inputnachfrage  $\epsilon_{ij}$ :

$$\epsilon_{ij} = \frac{\partial x_i}{\partial w_j} \frac{w_j}{x_i} = \frac{w_j \frac{\partial^2 c}{\partial w_i \partial w_j}}{\frac{\partial c}{\partial w_i}} \quad (10)$$

$$AES_{ij} = \frac{\epsilon_{ij}}{\frac{w_j x_j}{c(w, y)}} = \frac{\epsilon_{ij}}{s_j} \quad (11)$$

Positive Werte der Allen'schen Substitutionselastizitäten zeigen Substitutionalität, negative Werte Komplementarität an.

## 2.2. ÖKONOMETRISCHE SPEZIFIKATION

Um möglichst wenig Restriktionen aufgrund eines Funktionstyps vorzugeben, wurde mit der "verallgemeinerten Translogfunktion" eine flexiblere Form der Standard-Translogfunktion gewählt.<sup>15</sup> Diese wurde von *Diewert und Wales* (1987) vorgeschlagen und läßt sich folgendermaßen darstellen:<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Die Translog-Funktionalisierung wurde von CHRISTENSEN, JORGENSEN, LAU 1973 eingeführt.

<sup>16</sup> DIEWERT, WALES 1987, S. 44 ff.

$$\begin{aligned} \ln C(w, y, t) = & a_0 + \sum_i a_i \ln w_i + a_y \ln y + a_t t + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j a_{ij} \ln w_i \ln w_j \\ & + \sum_i a_{iy} \ln w_i \ln y + \sum_i a_{it} \ln w_i + \frac{1}{2} a_{yy} (\ln y)^2 + a_{yt} t \ln y + \frac{1}{2} a_{tt} t^2 \\ & \text{mit } a_{ij} = a_{ji} \text{ (Symmetrierestriktion)} \end{aligned} \quad (12)$$

Die verallgemeinerte Translog - Kostenfunktion besitzt nach Beachtung der Symmetrierestriktion bei vier Inputfaktoren immer noch 28 zu bestimmende Parameter, womit bei "üblicherweise" zur Verfügung stehenden Datenreihen eine empirische Schätzung der Parameter nicht durchführbar wäre. Aus diesem Grund wird die Kostenfunktion nach den Inputpreisen differenziert, um für jeden Produktionsfaktor eine Faktornachfragegleichung zu erhalten (Shephard's Lemma). Die Spezifikation der Translog-Kostenfunktion legt eine logarithmische Differentiation der Kostenfunktion nahe, da das Ergebnis direkt den Faktorkostenanteilen  $s_i$  entspricht:

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} = \frac{\partial C}{\partial w_i} \frac{w_i}{C} = x_i \frac{w_i}{C} = s_i \quad (13)$$

Die Faktorkostenanteile  $s_i$  entsprechen somit der Elastizität der Gesamtkosten auf Veränderungen des  $i$ -ten Inputpreises zu gegebenem Zeitpunkt  $t$ . Das Ergebnis der logarithmischen Differentiation sind vier lineare Kostenanteilsleichungen, die sich unter Beachtung der Symmetrierestriktion  $a_{ij} = a_{ji}$  folgendermaßen darstellen:

$$s_i = a_i + \sum_j a_{ij} \ln w_j + a_{iy} \ln y + a_{it} t \quad (14)$$

Bevor das endgültige Gleichungssystem formuliert werden kann, muß die lineare Homogenität der Translog-Kostenfunktion in den Inputpreisen sichergestellt werden. Folgende Restriktionen sind zu beachten:<sup>17</sup>

$$\sum_i a_i = 1; \sum_j a_{ij} = 0; \sum_i a_{iy} = 0; \sum_i a_{it} = 0 \quad (15)$$

Werden diese Einschränkungen eingehalten, so summieren sich die einzelnen Kostenanteile zu jedem Zeitpunkt auf Eins. Dies läßt die Streichung einer Kostenanteilsleichung zu, da keine zusätzliche Information aus der vierten Gleichung zu gewinnen ist. Bei Streichung der Kostenanteilsfunktion für Material ergibt sich somit ein System aus

<sup>17</sup> DIEWERT, WALES 1987, S. 46.

vier Gleichungen, welches sich aus der Translog-Kostenfunktion selbst sowie den Anteilsgleichungen für Arbeit, Kapital und Boden zusammensetzt. Die Berücksichtigung aller Restriktionen hat eine Reduzierung der freien Parameter auf 21 zur Folge, so daß sich die Anzahl der Freiheitsgrade im simultan geschätzten Gesamtsystem bei T Beobachtungen mit  $(4T - 21)$  errechnet.

Die aggregierten Skaleneffekte bzw. die faktorspezifischen Outputelastizitäten der Inputnachfrage ergeben sich bei der verallgemeinerten Translog-Kostenfunktion wie folgt:

$$\epsilon_y = \left[ a_y + \sum_i a_{iy} \ln w_i + a_{yy} \ln y + a_{yt} t \right]^{-1} \quad (16)$$

$$\epsilon_{iy} = \frac{\partial^2 c(w, y, t)}{\partial w_i \partial y} \frac{y}{\partial c(w, y, t) / \partial w_i} = \epsilon_y^{-1} + \frac{a_{iy}}{s_i} \quad (17)$$

Für  $a_{iy} = 0$  fällt demnach die Outputelastizität des Faktors i mit der Skalanelastizität der Produktionsfunktion zusammen.

Die bereinigten Werte der TFP bzw. der partiellen Faktorproduktivitäten errechnen sich durch die folgenden Ausdrücke:

$$\epsilon_t = (a_t + \sum_i a_{it} \ln w_i + a_{yt} \ln y + a_{tt} t) \quad (18)$$

$$\epsilon_{it} = \frac{\partial x_i}{\partial t} \frac{1}{x_i} = \frac{1}{s_i} (a_{it} + s_i \epsilon_t) \quad (19)$$

Sofern die Trendvariablen  $a_{it}$  den Wert Null annehmen, sind die faktorindividuellen Fortschrittsraten mit der Gesamtkostendämpfungsrate (bzw. -expansionsrate)  $\epsilon_t$  des technischen Fortschritts (Rückschritts) identisch. Eine Verzerrung wäre dann nicht mehr gegeben; es läge Kostenanteils-Neutralität (=Kostenneutralität) vor. Damit kann direkt am Vorzeichen der  $a_{it}$  abgelesen werden, ob technologischer Wandel die Nutzung des Inputfaktors i unterstützt (faktornutzend) bzw. diesen Faktor durch das erhöhte Wissensniveau substituiert (faktorsparend).

Schließlich können die Substitutionseffekte der einzelnen Produktionsfaktoren untereinander durch die Allen'schen partiellen Substitutionselastizitäten abgeschätzt werden:

$$AES_{ij} = \frac{a_{ij} + s_i s_j}{s_i s_j} \quad (20)$$

Positive Werte von  $a_{ij}$  führen zu einer Substitutionselastizität von mehr als Eins. In diesem Fall steigt der Kostenanteil von  $i$  bei einer Preiserhöhung von  $j$  *cet. par.* an; der Mengeneffekt aufgrund eines neuen optimalen Inputfaktorenbündels überwiegt dann den Preiseffekt, der in diesem Fall höhere Gesamtkosten zur Folge hat.

Zur Schätzung des Gesamtsystems wurde sowohl der Gesamtkostengleichung als auch den drei Anteilsgleichungen ein additiver Störterm mit dem Erwartungswert Null hinzugefügt. Die Varianz-Kovarianz-Matrix der Residuen zwischen den einzelnen Gleichungen wird nichtsingulär zugelassen und durch ein iteratives Zellner-Schätzverfahren berücksichtigt.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> JUDGE [et al.] 1985, S. 465 ff.

Ein entsprechendes Schätzverfahren wurde in GAUSS-386, Version 2.2 programmiert.

### 3. EMPIRISCHE ERGEBNISSE

Es wurde mit den Jahresdaten 1960/61 bis 1990/91 der westdeutschen Landwirtschaft gearbeitet; die Zahl der Freiheitsgrade im Gesamtsystem beläuft sich somit auf 103. Der Schätzalgorithmus konvergierte und lieferte die nachfolgenden Parameterschätzwerte (ein Signifikanzniveau von 5% auf Basis des zweiseitigen t-Tests ist mit \*\* gekennzeichnet):

Tabelle 1: Parameterschätzwerte der Translog-Funktion

	i:			
	L	K	B	M
$a_i$	1,4205**	0,0339	0,2076**	-0,6619**
$a_{Li}$	0,1211**	-0,0393**	-0,0285**	-0,0533**
$a_{Ki}$		0,1702**	-0,0184**	-0,1124**
$a_{Bi}$			0,0566**	-0,0097**
$a_{Mi}$				0,1754**
$a_{iy}$	-0,2627**	0,0363**	-0,0419**	0,2683**
$a_{it}$	-0,0039**	0,0016**	0,0008**	0,0014
$a_0$				3,4461
$a_y$				-2,3511
$a_t$				0,0581
$a_{yy}$				0,7364
$a_{yt}$				-0,0192
$a_{tt}$				0,0006

Als weitere wichtige Gütemaße der Schätzung sind der Bestimmtheitskoeffizient sowie die Anzahl der Verletzungen der Monotonie in den Inputpreisen zusammengefaßt:<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Die Kosten sind monoton steigend in den Inputpreisen, sofern die geschätzten Faktorkostenanteile nicht negativ sind.

Der Bestimmtheitskoeffizient bezüglich der einzelnen Faktoren bezieht sich auf geschätzte versus tatsächliche Faktornachfragemengen.

Tabelle 2: Bestimmtheitskoeffizient und Monotonie in den Inputpreisen

	Arbeit	Kapital	Boden	Material
R <sup>2</sup> :	0,99	0,99	0,76	0,92
Verletzungen der Monotonie in w:	0	0	0	0

Auch das Kriterium der Monotonie im Output ist in allen Schätzperioden erfüllt<sup>20</sup>, während die Konkavität in den Inputpreisen nicht gegeben ist. Die Nichterfüllung des letztgenannten Wohlverhaltenskriteriums könnte über die Implementierung der globalen Konkavität als Nebenbedingung der Schätzung erreicht werden, was jedoch zu erheblich verzerrten Schätzwerten führen würde.<sup>21</sup> Da diese Studie insbesondere auf die Messung von Skaleneffekten und technischem Fortschritt abzielt, erscheint die - bei der Arbeit mit Translog-Kostenfunktionen häufig auftretende - Verletzung der Konkavitätsbedingung nicht untragbar.

Die Strukturtests der Kostenfunktion in Hinblick auf die Fragestellung, ob auch eine vereinfachte Funktionalisierung die Agrartechnologie angemessen beschreibt, liefern ein klares Ergebnis: Sowohl die Annahme konstanter Skalenerträge als auch die Verneinung technischen Fortschritts können verworfen werden.<sup>22</sup> In Tabelle 3 sind die einzelnen Testergebnisse detailliert dargestellt:

<sup>20</sup> Die Kosten sind monoton steigend im Output, sofern die geschätzten Grenzkosten nicht negativ sind.

<sup>21</sup> Das entsprechende Verfahren findet sich in JORGENSON, FRAUMENI 1981, S. 23 ff. Zur Verringerung der Flexibilitätseigenschaften vgl. DIEWERT, WALES 1987, S. 48.

<sup>22</sup> Folgende Restriktionen wurden eingeführt:

Linearhomogenität im Output:  $a_y = 1; a_{iy} = 0; a_{yy} = 0; a_{yt} = 0;$   
 kein technischer Fortschritt:  $a_t = 0; a_{it} = 0; a_{yt} = 0; a_{tt} = 0.$

Tabelle 3: Strukturtests bezüglich der funktionalen Form

	Determinante der Residual-Kovarianz-Matrix $ \Omega $	Likelihood-Ratio-Teststatistik $31 \times \ln \left( \frac{ \Omega_R }{ \Omega_U } \right)$	Freiheitsgrade	Kritischer Wert der $\chi^2$ -Verteilung (5% Signifikanzniveau)
Verallgemeinerte Translog	$9,25353 \cdot 10^{-20}$			
Restriktionen:				
a) konstante Skalenerträge	$4,25248 \cdot 10^{-18}$	118,66	6	12,59
b) kein technischer Fortschritt	$3,18232 \cdot 10^{-19}$	38,24	6	12,59

Wesentliches Ziel dieser Studie ist die Zerlegung der Produktivitätsveränderungen in Skaleneffekte und technischem Fortschritt. In der nachfolgenden Abbildung wird daher die errechnete Entwicklung von traditioneller TFP und angepasster TFP über den Beobachtungszeitraum dargestellt.<sup>23</sup>

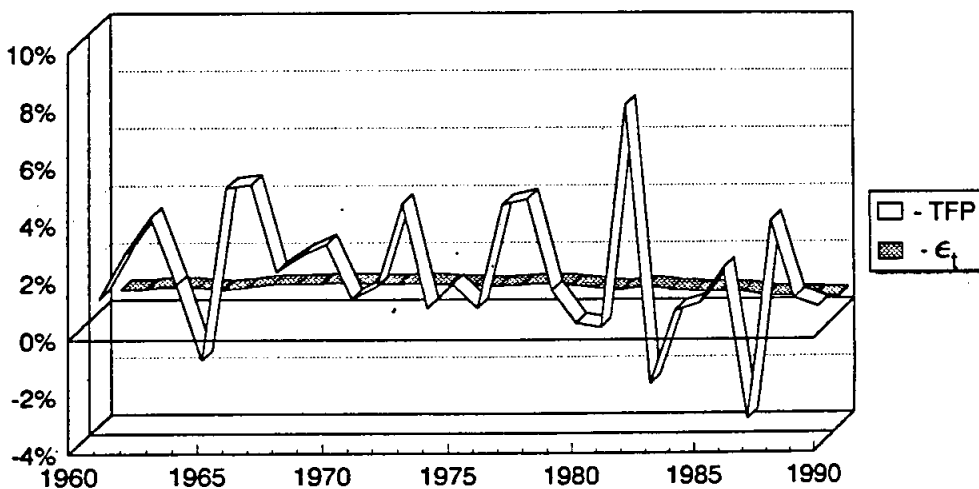


Abb. 1: Prozentuale Veränderung von traditioneller und angepasster TFP; 1961 - 1990

Man erkennt deutlich die wesentlich stabilere Entwicklung von  $\epsilon_t$  im Vergleich zur TFP - Bewegung. Der technologische Fortschritt leistete einen nahezu konstanten

<sup>23</sup> TFP und PFP wurden auf Grundlage geschätzter Gesamtkosten, Kostenanteile sowie Nachfragemengen ermittelt.

Beitrag von ca. 1% zur TFP; ein tendenzieller Rückgang ist nicht festzustellen.<sup>24</sup> Eine zweite Feststellung bezieht sich auf das Absolutniveau der beiden Zeitreihen: Während bis zum Ende der siebziger Jahre die traditionelle TFP im Durchschnitt deutlich über  $\epsilon_t$  lag, ist seitdem ein diesbezüglicher Aufschlag nicht mehr festzustellen. Die Ursache für diese Entwicklung kann mit Hilfe von Tabelle 4 festgestellt werden (Jahresdurchschnittswerte der jeweiligen Periode):

Tabelle 4: TFP, technischer Fortschritt und Outputelastizität

	1961/70	1971/80	1981/90
- TFP	0,028	0,022	0,014
- $\epsilon_t$	0,010	0,010	0,008
$\epsilon_y$	2,52	3,43	7,13
nachrichtlich: $\Delta \ln y$	0,029	0,016	0,007

Ein bereits relativ geringes Wachstum des Outputs hatte in der Vergangenheit ausgereicht, um aufgrund von Skaleneffekten die Produktivitätsdynamik deutlich zu erhöhen. Einhergehend mit der Stagnation des Produktionsvolumens in den achtziger Jahren reduzierte sich das Wachstum der traditionellen TFP - Größe auf das relativ konstante Niveau des technischen Fortschritts. Die langfristigen Grenzkosten der Produktionsausweitung haben sich als sehr gering erwiesen, so daß durch ein Größenwachstum der landwirtschaftlichen Betriebe die Durchschnittskosten cet. par. deutlich absinken.

Disaggregiert man in einem nächsten Schritt auf die einzelnen Inputfaktoren, so ergibt sich folgendes Bild:

<sup>24</sup> Für das Verarbeitende Gewerbe werden von FLAIG, STEINER 1990 ähnliche Ergebnisse berechnet.

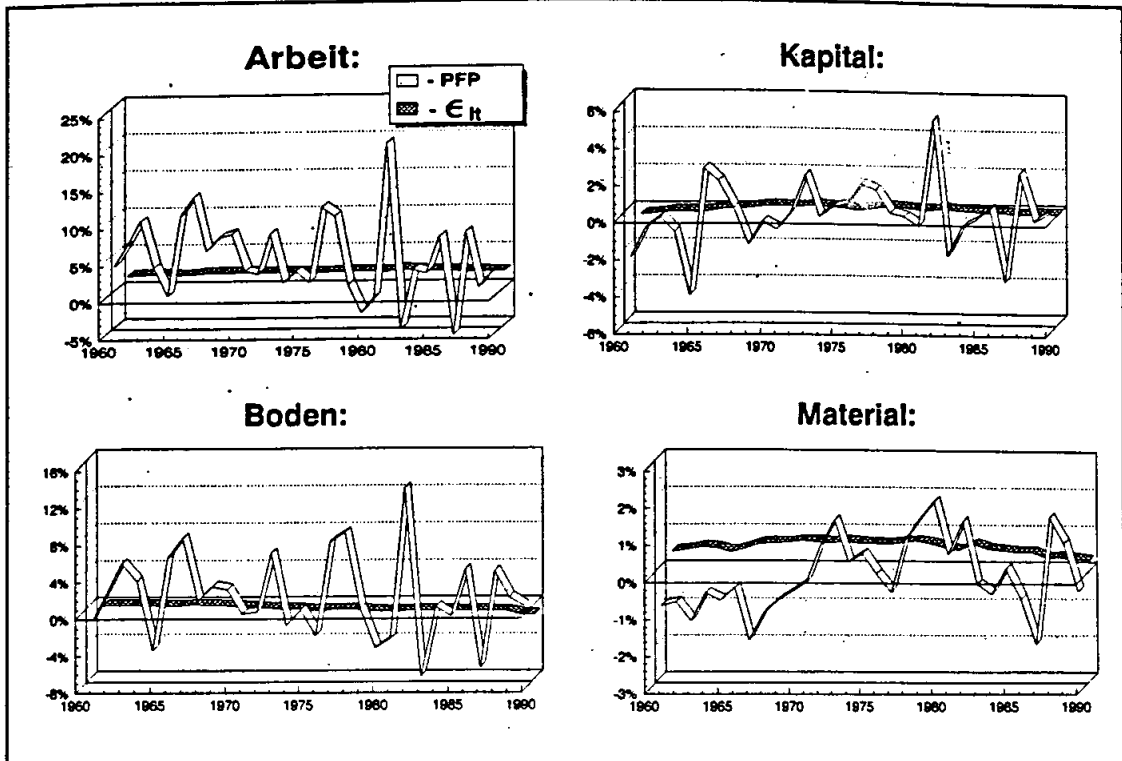


Abb. 2: Prozentuale Veränderung von traditionellen und angepassten PFP für vier Produktionsfaktoren; 1961 - 1990

Es zeigt sich, daß isolierter technischer Fortschritt bei allen Inputfaktoren einen sehr konstanten Beitrag zur Produktivitätsentwicklung leistet. Mit der Ausnahme von Material sind die klassischen partiellen Faktorproduktivitäten aufgrund von faktorspezifischen Größenvorteilen und wegen Substitutionseffekten höher als die technologische Dynamik.

Nachfolgend werden Partielle Faktorproduktivitäten, technischer Fortschritt sowie die Outputelastizitäten der Inputnachfrage detailliert gegenübergestellt (Jahresdurchschnittswerte der Perioden):

Tabelle 5: PFP, technischer Fortschritt und Outputelastizität

	Arbeit:			Kapital:		
	1961/70	1971/80	1981/90	1961/70	1971/80	1981/90
- PFP <sub>i</sub>	0,078	0,049	0,043	-0,002	0,009	0,005
- ε <sub>it</sub>	0,021	0,023	0,024	0,000	0,002	0,000
ε <sub>iy</sub>	-0,34	-0,56	-0,89	0,62	0,48	0,35
nachrichtlich: Δ ln x <sub>i</sub>	-0,048	-0,033	-0,035	0,032	0,007	0,003
	Boden:			Material:		
	1961/70	1971/80	1981/90	1961/70	1971/80	1981/90
- PFP <sub>i</sub>	0,031	0,020	0,013	-0,007	0,009	0,003
- ε <sub>it</sub>	0,000	-0,004	-0,007	0,006	0,007	0,005
ε <sub>iy</sub>	-0,07	-0,45	-0,55	1,09	0,91	0,75
nachrichtlich: Δ ln x <sub>i</sub>	-0,001	-0,003	-0,006	0,036	0,008	0,005

Arbeit konnte relativ hohe und stetige Fortschrittsraten verzeichnen, während bei den übrigen Faktoren lediglich geringe Beiträge zu einer effizienteren Technologie festzustellen waren. Stark ausgeprägt zeigte sich dagegen der mit Hilfe von Outputelastizitäten der Inputnachfrage disaggregierte Größenvorteil der Produktion. Ab dem Beginn der siebziger Jahre waren sämtliche Inputfaktoren inferior, Arbeit und Boden sogar regressiv. Die Vergrößerung der landwirtschaftlichen Betriebsgrößen geht offensichtlich mit einer deutlichen Senkung der Wertschöpfungstiefe einher. Am stärksten betroffen von Produktionsausweitungen ist der Faktor Arbeit, gefolgt von Boden.

Abschließend werden die berechneten Allen'schen partiellen Substitutionselastizitäten vorgestellt, wobei diese Werte aufgrund der Nicht-Konkavität skeptisch betrachtet werden müssen:

Tabelle 5: Allen'sche Substitutionselastizitäten

	1961/70	1971/80	1981/90
AES <sub>LK</sub>	0,34	0,35	0,28
AES <sub>LB</sub>	0,07	-0,60	-1,03
AES <sub>LM</sub>	0,61	0,61	0,54
AES <sub>KB</sub>	-0,26	-0,67	-0,45
AES <sub>KM</sub>	-0,74	-0,32	-0,07
AES <sub>BM</sub>	0,71	0,61	0,64

Die Substitutionsmöglichkeiten zwischen den Faktoren errechnen sich als eher unbedeutend: ein Wert von mehr als Eins wurde nicht erreicht. Am stärksten ausgeprägt sind die Substitutionsmöglichkeiten noch zwischen Boden und Vorleistungen sowie zwischen Arbeit und Vorleistungen. In sehr geringem Maße sind dagegen Arbeit und Kapital substitutive Produktionsfaktoren. Kapital und Boden, Kapital und Vorleistungen sowie Boden und Arbeit sind dagegegen komplementär, wobei sich im letzten Fall eine deutliche Verstärkung der Komplementarität errechnet hat.<sup>25</sup>

25

Insbesondere die Komplementarität von Kapital und Vorleistungen steht im Gegensatz zu anderen Schätzungen bezüglich der deutschen Landwirtschaft (Vgl. insbesondere HANSEN 1983, S. 181 und UNGER 1987, S. 228).

Die genannten Studien verwenden jeweils eine Translog-Kostenfunktion mit Linearhomogenität im Output und vernachlässigen den Produktionsfaktor Boden.

## 4. FAZIT

Die auf der Schätzung einer flexiblen Kostenfunktion basierenden Ergebnisse stellen die Bedeutung der Betriebsgröße für Produktivität und Durchschnittskosten deutlich hervor. Das in den vergangenen Jahrzehnten beobachtete Betriebsgrößenwachstum war in weit höherem Maße die Triebfeder für Produktivitätssteigerungen, als dies auf technischen Fortschritt zurückzuführen gewesen wäre. Falls die weitgehende Abschaffung des EG-Marktordnungssystems bei gleichzeitigen direkten Ausgleichszahlungen an die Landwirte tatsächlich zu einer Reduktion des Outputs pro Betrieb führt, ist dementsprechend mit einem deutlichen Produktivitätsrückgang bzw. zumindest mit einer Abflachung der TFP - Wachstumsraten zu rechnen.<sup>26</sup>

Die Befürchtung der Bauernverbände, daß der gesamte Subventionsbedarf zum Erhalt des augenblicklichen (sehr niedrigen) Einkommensniveaus pro Landwirt ansteigen wird, erscheint berechtigt. Verschiedene Simulationsläufe mit unterstellten Produktionsveränderungen zwischen 0% und -10% erbrachten bei Berücksichtigung geringerer Futtermittelpreise Kostenersparnisse von maximal 6 Mrd. DM auf Seiten der Landwirtschaft, denen Umsatzrückgänge in Höhe von ca. 16 - 21 Mrd. DM gegenüberstehen. Da die Preisstützungen durch EG - Interventionen auf dem deutschen Markt insgesamt mit etwa 9 Mrd. DM anzusetzen sind, ergeben sich bei vollständiger fiskalischer Neutralisierung Mehrausgaben bis zu 6 Mrd. DM für den Staat, was in etwa einer Verdoppelung des heutigen Bundesetats für Agrarsozialpolitik entspricht.<sup>27</sup>

Diese Finanzierung fiskalischer Ausgaben - sofern sie langfristig überhaupt sichergestellt werden kann - ist in der Regel jedoch nicht allokatonsneutral, da insbesondere eine progressive Einkommenssteuer als dominierende Steuerquelle die Leistungsbereitschaft dämpft und das Gesamteinkommen erniedrigt. Im Augenblick finanzieren

---

<sup>26</sup> Die vorliegenden Ergebnisse weisen für alle Perioden ein Grenzkostenniveau aus, das unter den Absatzpreisen liegt und somit eine wesentliche Ursache für das Betriebsgrößenwachstum gewesen sein dürfte. Auch bei einer Produktpreisreduktion von durchschnittlich 26%, welches PIERANI, FROHBERG (1989) als Folge der Marktöffnung annehmen, liegen die Grenzkosten noch unter den Verkaufspreisen und bieten damit eine Motivation zur weiteren Betriebsvergrößerung.

<sup>27</sup> Preisveränderungen für Futtermittel wurden Basis der Schätzungen von PIERANI, FROHBERG (1989) approximiert. Derselbe Autor vermutet die Produktionsveränderungen bei einem vollständig liberalisierten Agrarmarkt auf -10%.

dagegen weitgehend die Konsumenten von Agrarprodukten die über dem Weltmarktpreis liegenden Agrarpreise, was bei einer geringen Einkommenselastizität der Nahrungsmittelnachfrage dem Optimum einer allokatonsneutralen Kopfsteuer sehr nahe kommt.

Die Auswirkungen bezüglich der einzelnen Inputfaktoren werden wesentlich durch die technische Ausgestaltung der Subventionszahlungen geprägt sein. Die EG hat sich vorläufig für eine Koppelung der Zuschüsse an die Einsatzmenge des Inputfaktors Boden entschieden, was die Veränderung relativer Inputpreise und somit eine Beeinflussung der Inputmengen zur Folge haben wird.<sup>28</sup> Konkret wird das Volumen der bewirtschafteten Fläche herangezogen, wobei größere Landwirte einen Teil des Ackerlandes stilllegen müssen, um in den Genuß der Subventionen zu gelangen.

Das Ausmaß der Verschiebung der relativen Inputpreise aufgrund dieser Technik ist jedoch schwierig abzuschätzen, da kein Mechanismus existiert, der den tatsächlich produzierenden Landwirten diese flächengebundene Subvention auch zukommen läßt. Informierte ausscheidende Landwirte werden den Pachtpreis auf zumindest dieses Niveau festsetzen, so daß im Extremfall die Ausgleichszahlungen zur Gänze denjenigen zu Gute kommt, welche keinen Beitrag zur Landschaftspflege mehr leisten, während insbesondere expansive Betriebe mit einem hohen Pachtflächenanteil erhebliche finanzielle Einbußen zu verzeichnen haben.

Neutral bezüglich des Faktorinputs wäre dagegen eine betriebsgebundene Zahlung, die sich am historischen Produktionsniveau orientiert und nicht an den Einsatz eines Faktors gebunden ist. Ähnlich einer Arbeitskraftsubvention wird durch diese Vorgehensweise eine extensive Bewirtschaftung möglichst aller Flächen - aus ökologischen Gründen erwünscht - jedoch nicht sichergestellt.

Berücksichtigt man abschließend den hohen Wert einer in der Geschichte sehr selten existierenden Überversorgung, welche die EG auf dem Gebiet der Nahrungsmittelhilfe zum beliebten Ansprechpartner notleidender Staaten macht<sup>29</sup>, so erscheint die abrupte Abkehr von der bisherigen Politik insgesamt mehr als fragwürdig. Sinnvoller wäre eine langsame Erhöhung direkter Subventionen zu Gunsten niedrigerer Agrarpreise,

---

<sup>28</sup> Auch Zahlungen aufgrund des soziostrukturellen Einkommensausgleichs basieren auf dieser Grundlage.

<sup>29</sup> Zur quantitativen Bedeutung und internationalen Allokation der EG - Nahrungsmittelhilfe vgl. PRINZ 1991.

um die Planungssicherheit der Landwirte sowie die Produktivitätsentwicklung zu stabilisieren. Der positive ökologische Effekt der Ausgleichszulage sowie des soziostrukturellen Einkommensausgleiches könnten graduell verstärkt werden, ohne die ansonsten existierende Gefahr großer Ödflächen und gleichzeitigen Importen auf dem physisch knappen Weltmarkt zu provozieren.

Bisher nicht erwähnt wurde ein Argument, das trotz der vorigen Überlegungen die schnelle Durchführung des MacSharry-Plans rechtfertigt: Eventuell ist die Bedeutung des Agrarsektors in den EG-Volkswirtschaften gering genug, um alle genannten Nachteile zugunsten eines gesicherten Freihandels im Industrie- und Dienstleistungsbereich in Kauf zu nehmen. Der erfolgreiche Abschluß der GATT - Verhandlungen wurde insbesondere durch die amerikanische Verhandlungsdelegation von einer Liberalisierung der Getreidemärkte abhängig gemacht. Der Zeitpunkt des Reformvorhabens erscheint damit ebensowenig zufällig wie die Tatsache, daß lediglich diejenigen Agrargüter einbezogen sind, bei denen die USA zu den großen Exportnationen gehört.

## ANHANG: DATENMATERIAL

Das Datenmaterial bezieht sich auf die Landwirtschaft Deutschlands nach dem Gebietsstand vor dem 03.10.1990. Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von ca. 85% der Bruttowertschöpfung der dominierende Sektor innerhalb des übergeordneten Wirtschaftsbereichs "Land- und Forstwirtschaft, Fischerei". Entsprechend der im Agrarbereich üblichen Periodenabgrenzung wurde das Wirtschaftsjahr (1. Juli bis 30. Juni) als Beobachtungseinheit zugrundegelegt, wobei der Zeitraum 1960/61 bis 1990/91 in die Schätzungen einging.<sup>30</sup> Die nominellen bzw. realen Werte wurden wie folgt ermittelt:

**Output:** Produktionswert zu konstanten Preisen.<sup>31</sup>

**Arbeit:** Als realer Arbeitseinsatz wurden die tatsächlich geleisteten Arbeitskraft (AK) - Einheiten von Familienarbeitskräften sowie familienfremden Arbeitskräften in Betrieben mit mindestens 2 ha angenommen. Zur Approximation der nominellen Kosten für Arbeit wurde die Zahl der AK-Einheiten mit 80% des gewerblichen Vergleichslohnes multipliziert und anschließend um die Ausgaben des Bundes für landwirtschaftliche Sozialpolitik verringert. Die Reduzierung des gewerblichen Vergleichslohnes erfolgte aufgrund eines relativ hohen Anteiles von Personen, bei denen aufgrund ihrer Ausbildung und/oder wegen ihres Alters realistisch keine Alternative zur landwirtschaftlichen Betätigung in Frage kommt.<sup>32</sup>

**(Reproduzierbares Anlage-) Kapital:** Als realer Kapitaleinsatz wurde das Bruttoanlagevermögen zu konstanten Preisen herangezogen.<sup>33</sup> Die Kosten wurden als Summe von Abschreibungen, potentiellm Zinsverlust sowie der Differenz aus zurechenbaren Produktionssteuern und Subventionen berechnet. Als Zinsverlust wurde das Produkt von Nettoanlagevermögen zu Anschaffungspreisen und durchschnittlicher Umlauf-

---

<sup>30</sup> Beim Vorliegen von Kaldender-Jahresdaten wurde das arithmetische Mittel aus den zwei jeweils betroffenen Jahren gebildet.

<sup>31</sup> BUNDESREGIERUNG, Agrarberichte.

<sup>32</sup> STAT. BUNDESAMT, Fachserie 3; BUNDESREGIERUNG, Agrarberichte.

<sup>33</sup> STAT. BUNDESAMT, Fachserie 18. Es wurde der im jeweiligen Wirtschaftsjahr liegende Jahresanfangswert herangezogen. Da für die sechziger Jahre lediglich aggregierte Daten bezüglich des Gesamtbereichs "Land- und Forstwirtschaft, Fischerei" verfügbar sind, wurden ein entsprechender Anteil auf Basis der späteren Relationen geschätzt.



rendite festverzinslicher Wertpapiere gebildet.<sup>34</sup> Das Nettoanlagevermögen zu Anschaffungspreisen wird lediglich für den übergeordneten Wirtschaftsbereich "Land- und Forstwirtschaft, Fischerei" veröffentlicht. Der Anteil der Landwirtschaft wurde als dem Anteil der Landwirtschaft am entsprechenden Bruttoanlagevermögen zu konstanten Preisen angenommen.<sup>35</sup> Als Produktionssteuer auf Kapital wurde die Kraftfahrzeugsteuer, als Kapitalsubvention die Zinsverbilligungszuschüsse gerechnet.<sup>36</sup>

**Boden:** Als realer Einsatz von Boden wurde die landwirtschaftlich genutzte Fläche der Betriebe ab 2 ha gerechnet. Die Wirtschaftsjahre 1960/61 bis 1969/70 wurden rückwärts auf Basis der Veränderungen in der entsprechenden landwirtschaftlichen Nutzfläche approximiert.<sup>37</sup> Zur Berechnung von nominellen Kosten der Bodenbewirtschaftung wurden die Flächen mit dem durchschnittlichen Pachtpreis multipliziert und anschließend um die Differenz aus zurechenbaren Produktionssteuern abzüglich Subventionen verändert. Als Produktionssteuer auf den Faktor Boden wurde die Grundsteuer (ohne Wohngebäude), als Subventionen die Ausgleichszulage sowie der soziostrukturelle Einkommensausgleich gerechnet.<sup>38</sup>

**Vorleistungen:** Als realer Vorleistungsinpud wurden die Vorleistungen zu konstanten Preisen herangezogen. Als Kosten für den Vorleistungseinsatz wurden von den nominellen Vorleistungspreisen (einschließlich MWSt.<sup>39</sup>) die Gasölbeihilfe abgezogen.<sup>40</sup>

---

34 Originalquelle der Zinsen: DEUTSCHE BUNDESBANK, Monatsberichte.

35 STAT. BUNDESAMT, Fachserie 18.

36 BUNDESREGIERUNG, Agrarberichte.

37 BUNDESREGIERUNG, Agrarberichte.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche unterscheidet sich von der landwirtschaftlich genutzten Fläche durch die dauerhaft nicht bewirtschafteten Flächen (Sozialbrache), die im letztgenannten Begriff nicht enthalten ist.

38 BUNDESREGIERUNG, Agrarberichte.

Die Pachtpreise für die Wirtschaftsjahre 1960/61 bis 1967/68 wurden auf Grundlage der Veränderungen kalkulatorischer Nettopachtpreise rückwärts berechnet.

39 Landwirte machen i. d. R. keine Umsatzsteuererklärung, so daß die Vorsteuer nicht geltend gemacht werden kann und somit einen Kostenbestandteil darstellt.

40 BUNDESREGIERUNG, Agrarberichte.

## LITERATURVERZEICHNIS

- BARTLING, H. (1984), Landwirtschaft, in: OBERENDER, P. (Hrsg.), Marktstruktur und Wettbewerb in der Bundesrepublik Deutschland, München.
- BLW <sup>1)</sup> (1992), Ausgabe Nr. 10 vom 07.03.1992.
- BUNDESREGIERUNG, Agrarbericht. Jahrgänge 1971 bis 1992, Bonn.
- BUNDESREGIERUNG, Grüner Bericht und Grüner Plan. Jahrgänge 1960 bis 1969, Bonn.
- CHAMBERS, R. G. (1988), Applied Production Analysis. A Dual Approach, Cambridge (UK).
- CHRISTENSEN, L. R., JORGENSON, D. W., LAU, L. J. (1973), Transcendental Logarithmic Production Frontiers, in: Review of Economics and Statistics, vol. 55, S. 28-45.
- DELORME, F., MENSBRUGGHE, D. v. d. (1990), Assessing the Role of Scale Economies and Imperfect Competition in the Context of Agricultural Trade Liberalisation: A Canadian Case Study, in: OECD Economic Studies Nr. 13, Special Issue: Modelling the Effects of Agricultural Policies.
- DEUTSCHE BUNDESBANK, Monatsberichte der Deutschen Bundesbank. Frankfurt a. Main, mehrere Jahrgänge.
- DIEWERT, W. E., WALES, T. J. (1987), Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions, in: Econometrica, vol. 55, S. 43-68.
- FLAIG, G., STEINER, V. (1990), Searching for the Productivity Slowdown: Some Surprising Findings from West-German Manufacturing, in: Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe der Universität Augsburg, Beitrag Nr. 45.
- HANSEN, G. (1983), Faktorsubstitution in den Wirtschaftssektoren der Bundesrepublik, in: DIW-Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Heft 2/3, S. 169-183.
- JORGENSON, D. W., FRAUMENI, B. M. (1981), Relative Prices and Technical Change, in: BERNDT, E. R., FIELDT, B. C. (eds.), Modelling and Measuring Natural Resource Substitution, Cambridge (Mass.), S. 17-47.
- JUDGE, G. J., GRIFFITHS, W. E., HILL, R. C., LÜTKEPOHL, H., LEE, T.-C. (1985), The Theory and Practice of Econometrics, sec. ed., New York.

---

1) Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt.

- OHTA, M. (1974), A Note on the Duality between Production and -Cost Function: Rate of Returns to Scale and Rate of Technical Progress, in: *Economic Studies Quarterly*, vol. 25, S. 63-65.
- PIERANI, P., FROHBEF: K. (1989), Impact of CAP Trade Liberalization on Agricultural Supply, in: TARDITI, S., THOMSON, K. J., PIERANI, P., CROCI-ANGELINI, E. (eds.), *Agricultural Trade Liberalization and the European Community*, Oxford, S. 123-141.
- PRINZ, C. (1991), Erklären postulierte Verteilungskriterien die internationale Allokation der EG - Nahrungsmittelhilfe?, in: *Jahrbuch für Sozialwissenschaften*, Bd. 42, S. 310-335.
- SOLOW, R. M. (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, in: *The Review of Economics and Statistics*, vol. 39, S. 312-320.
- STAT. BUNDESAMT, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Fachserie 3. Stuttgart und Mainz, mehrere Jahrgänge.
- STAT. BUNDESAMT, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. Fachserie 18. Stuttgart und Mainz, mehrere Jahrgänge.
- SVR (1986), Weiter auf Wachstumskurs, Jahresgutachten 1986/87, Stuttgart.
- THOMSON, K. J. (1989), Budgetary and Economic Effects of CAP Trade Liberalization, in: TARDITI, S., THOMSON, K. J., PIERANI, P., CROCI-ANGELINI, E. (eds.), *Agricultural Trade Liberalization and the European Community*, Oxford, S. 110-119.
- UNGER, R. (1986), Messung und Analyse der Totalen Faktorproduktivität für 28 Sektoren der Bundesrepublik Deutschland, 1960 bis 1981, Diss. Mannheim.
- VEER, J. de (1989), National Effects of CAP Trade Liberalization, in: in: TARDITI, S., THOMSON, K. J., PIERANI, P., CROCI-ANGELINI, E. (eds.), *Agricultural Trade Liberalization and the European Community*, Oxford, S. 99-109.

### Bisher erschienen unter der Fachgruppe Makroökonomie

Beitrag Nr.	1:	Bernhard Gahlen	Neuere Entwicklungstendenzen und Schätzmethode in der Produktionstheorie
Beitrag Nr.	2:	Ulrich Schittko	Euler- und Pontrjagin-Wachstumspfade
Beitrag Nr.	3:	Rainer Feuerstack	Umfang und Struktur geburtenregelnder Maßnahmen
Beitrag Nr.	4:	Reinhard Blum	Der Preiswettbewerb im § 16 GWB und seine Konse- quenzen für ein "Neues Wettbewerbskonzept"
Beitrag Nr.	5:	Martin Pfaff	Measurement of Subjective Welfare and Satisfaction
Beitrag Nr.	6:	Arthur Strassl	Die Bedingungen gleichgewichtigen Wachstums

### Bisher erschienen unter dem Institut für Volkswirtschaftslehre

Beitrag Nr.	7:	Reinhard Blum	Thesen zum neuen wettbewerbspolitischen Leitbild der Bundesrepublik Deutschland
Beitrag Nr.	8:	Horst Hanusch	Tendencies In Fiscal Federalism
Beitrag Nr.	9:	Reinhard Blum	Die Gefahren der Privatisierung öffentlicher Dienstlei- stungen
Beitrag Nr.	10:	Reinhard Blum	Ansätze zu einer rationalen Strukturpolitik im Rahmen der marktwirtschaftlichen Ordnung
Beitrag Nr.	11:	Heinz Lampert	Wachstum und Konjunktur in der Wirtschaftsregion Augsburg
Beitrag Nr.	12:	Fritz Rahmeyer	Reallohn und Beschäftigungsgrad in der Gleichge- wichts- und Ungleichgewichtstheorie
Beitrag Nr.	13:	Alfred E. Ott	Möglichkeiten und Grenzen einer Regionalisierung der Konjunkturpolitik
Beitrag Nr.	14:	Reinhard Blum	Wettbewerb als Freiheitsnorm und Organisationsprin- zip
Beitrag Nr.	15:	Hans K. Schneider	Die Interdependenz zwischen Energieversorgung und Gesamtwirtschaft als wirtschaftspolitisches Problem
Beitrag Nr.	16:	Eberhard Marwede Roland Götz	Durchschnittliche Dauer und zeitliche Verteilung von Großinvestitionen in deutschen Unternehmen
Beitrag Nr.	17:	Reinhard Blum	Soziale Marktwirtschaft als weltwirtschaftliche Strategie
Beitrag Nr.	18:	Klaus Hüttinger Ekkehard von Knorring Peter Welzel	Unternehmensgröße und Beschäftigungsverhalten - Ein Beitrag zur empirischen Überprüfung der sog. Mit- telstands- bzw. Konzentrationshypothese -
Beitrag Nr.	19:	Reinhard Blum	Was denken wir, wenn wir wirtschaftlich denken?
Beitrag Nr.	20:	Eberhard Marwede	Die Abgrenzungsproblematik mittelständischer Unter- nehmen - Eine Literaturanalyse -
Beitrag Nr.	21:	Fritz Rahmeyer Rolf Grönberg	Preis- und Mengenanpassung in den Konjunkturzyklen der Bundesrepublik Deutschland 1963 - 1981

Beitrag Nr. 22:	Peter Hurler Anita B. Pfaff Theo Riss Anna Maria Theis	Die Ausweitung des Systems der sozialen Sicherung und ihre Auswirkungen auf die Ersparnisbildung
Beitrag Nr. 23:	Bernhard Gahlen	Strukturpolitik für die 80er Jahre
Beitrag Nr. 24:	Fritz Rahmeyer	Marktstruktur und Industrielle Preisentwicklung
Beitrag Nr. 25:	Bernhard Gahlen Andrew J. Buck Stefan Arz	Ökonomische Indikatoren in Verbindung mit der Konzentration. Eine empirische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland
Beitrag Nr. 26A:	Christian Herrmann	Die Auslandsproduktion der deutschen Industrie. Versuch einer Quantifizierung
Beitrag Nr. 26B:	Gebhard Flaig	Ein Modell der Elektrizitätsnachfrage privater Haushalte mit indirekt beobachteten Variablen
Beitrag Nr. 27A:	Reinhard Blum	Akzeptanz des technischen Fortschritts - Wissenschafts- und Politikversagen -
Beitrag Nr. 27B:	Anita B. Pfaff Martin Pfaff	Distributive Effects of Alternative Health-Care Financing Mechanisms: Cost-Sharing and Risk-Equivalent Contributions
Beitrag Nr. 28A:	László Kassai	Wirtschaftliche Stellung deutscher Unternehmen in Chile. Ergebnisse einer empirischen Analyse (erschieden zusammen mit Mesa Redonda Nr. 9)
Beitrag Nr. 28B:	Gebhard Flaig Manfred Stadler	Beschäftigungseffekte privater F&E-Aufwendungen - Eine Paneldaten-Analyse
Beitrag Nr. 29:	Gebhard Flaig Viktor Steiner	Stability and Dynamic Properties of Labour Demand in West-German Manufacturing
Beitrag Nr. 30:	Viktor Steiner	Determinanten der Betroffenheit von erneuter Arbeitslosigkeit - Eine empirische Analyse mittels Individualdaten
Beitrag Nr. 31:	Viktor Steiner	Berufswechsel und Erwerbsstatus von Lehrabsolventen - Ein bivariates Probit-Modell
Beitrag Nr. 32:	Georg Licht Viktor Steiner	Workers and Hours in a Dynamic Model of Labour Demand - West German Manufacturing Industries 1962 - 1985
Beitrag Nr. 33:	Heinz Lampert	Notwendigkeit, Aufgaben und Grundzüge einer Theorie der Sozialpolitik
Beitrag Nr. 34:	Fritz Rahmeyer	Strukturkrise in der eisenschaffenden Industrie - Markttheoretische Analyse und wirtschaftspolitische Strategien
Beitrag Nr. 35:	Manfred Stadler	Die Bedeutung der Marktstruktur im Innovationsprozeß - Eine spieltheoretische Analyse des Schumpeterschen Wettbewerbs
Beitrag Nr. 36:	Peter Wölzel	Die Harmonisierung nationaler Produktionssubventionen in einem Zwei-Länder-Modell

Beitrag Nr. 37:	Richard Spies	Kostenvorteile als Determinanten des Marktanteils kleiner und mittlerer Unternehmen
Beitrag Nr. 38A:	Viktor Steiner	Langzeitarbeitslosigkeit, Heterogenität und "State Dependence": Eine mikroökonomische Analyse
Beitrag Nr. 38B:	Peter Welzel	A Note on the Time Consistency of Strategic Trade Policy
Beitrag Nr. 39:	Günter Lang	Ein dynamisches Marktmodell am Beispiel der Papiererzeugenden Industrie
Beitrag Nr. 40:	Gebhard Flaig Viktor Steiner	Markup Differentials, Cost Flexibility, and Capacity Utilization in West-German Manufacturing
Beitrag Nr. 41:	Georg Licht Viktor Steiner	Abgang aus der Arbeitslosigkeit, Individualeffekte und Hysteresis. Eine Panelanalyse für die Bundesrepublik
Beitrag Nr. 42:	Thomas Kuhn	Zur Theorie der Zuweisungen im kommunalen Finanzausgleich
Beitrag Nr. 43:	Uwe Cantner	Produkt- und Prozeßinnovation in einem Ricardo-Außenhandelsmodell
Beitrag Nr. 44:	Thomas Kuhn	Zuweisungen und Allokation im kommunalen Finanzausgleich
Beitrag Nr. 45:	Gebhard Flaig Viktor Steiner	Searching for the Productivity Slowdown: Some Surprising Findings from West German Manufacturing
Beitrag Nr. 46:	Manfred Stadler	F&E-Verhalten und Gewinnentwicklung im dynamischen Wettbewerb. Ein Beitrag zur Chaos-Theorie
Beitrag Nr. 47:	Alfred Greiner	A Dynamic Theory of the Firm with Endogenous Technical Change
Beitrag Nr. 48:	Horst Hanusch Markus Hierl	Productivity, Profitability, and Innovative Behavior in West German Industries
Beitrag Nr. 49:	Karl Morasch	F&E-Erfolgswahrscheinlichkeit und Kooperationsanreize
Beitrag Nr. 50:	Manfred Stadler	Determinanten der Innovationsaktivitäten in oligopolistischen Märkten
Beitrag Nr. 51:	Uwe Cantner Horst Hanusch	On the Renaissance of Schumpeterian Economics
Beitrag Nr. 52:	Fritz Rahmeyer	Evolutorische Ökonomik, technischer Wandel und sektorales Produktivitätswachstum
Beitrag Nr. 53:	Uwe Cantner Horst Hanusch	The Transition of Planning Economies to Market Economies: Some Schumpeterian Ideas to Unveil a Great Puzzle
Beitrag Nr. 54:	Reinhard Blum	Theorie und Praxis des Übergangs zur marktwirtschaftlichen Ordnung in den ehemals sozialistischen Ländern
Beitrag Nr. 55:	Georg Licht	Individuelle Einkommensdynamik und Humankapitaleffekte nach Erwerbsunterbrechungen
Beitrag Nr. 56:	Thomas Kuhn	Zur theoretischen Fundierung des kommunalen Finanzbedarfs in Zuweisungssystemen

Beitrag Nr. 57:	Thomas Kuhn	Der kommunale Finanzausgleich - Vorbild für die neuen Bundesländer?
Beitrag Nr. 58:	Günter Lang	Faktorsubstitution in der Papierindustrie bei Einführung von Maschinen- und Energiesteuern
Beitrag Nr. 59:	Peter Welzel	Strategische Interaktion nationaler Handelspolitiken. Freies Spiel der Kräfte oder internationale Organisation?
Beitrag Nr. 60:	Alfred Greiner	A Dynamic Model of the Firm with Cyclical Innovations and Production: Towards a Schumpeterian Theory of the Firm
Beitrag Nr. 61:	Uwe Cantner Thomas Kuhn	Technischer Fortschritt in Bürokratien
Beitrag Nr. 62:	Klaus Deimer	Wohlfahrtsverbände und Selbsthilfe - Plädoyer für eine Kooperation bei der Leistungserstellung
Beitrag Nr. 63:	Günter Lang Peter Welzel	Budgetdefizite, Wahlzyklen und Geldpolitik: Empirische Ergebnisse für die Bundesrepublik Deutschland, 1962-1989
Beitrag Nr. 64:	Uwe Cantner Horst Hanusch	New Developments in the Economics of Technology and Innovation
Beitrag Nr. 65:	Georg Licht Viktor Steiner	Male-Female Wage Differentials, Labor Force Attachment, and Human-Capital Accumulation in Germany
Beitrag Nr. 66:	Heinz Lampert	The Development and the Present Situation of Social Policy in the Federal Republic of Germany (FRG) within the Social-Market-Economy
Beitrag Nr. 67:	Manfred Stadler	Marktkonzentration, Unsicherheit und Kapitalakkumulation
Beitrag Nr. 68:	Andrew J. Buck Manfred Stadler	R&D Activity in a Dynamic Factor Demand Model: A Panel Data Analysis of Small and Medium Size German Firms
Beitrag Nr. 69:	Karl Morasch	Wahl von Kooperationsformen bei Moral Hazard
Beitrag Nr. 70:	Horst Hanusch Uwe Cantner	Thesen zur Systemtransformation als Schumpeterianischem Prozeß
Beitrag Nr. 71:	Peter Welzel	Commitment by Delegation. Or: What's "Strategic" about Strategic Alliances?
Beitrag Nr. 72:	Friedrich Kugler und Horst Hanusch	Theorie spekulativer Blasen: Rationaler Erwartungswertansatz versus Ansatz der Quartischen-Modalwert-Erwartungen
Beitrag Nr. 73:	Uwe Cantner	Product and Process Innovations in a Three-Country-Model of International Trade Theory - A Ricardian Analysis
Beitrag Nr. 74:	Alfred Greiner und Horst Hanusch	A Dynamic Model of the Firm Including Keynesian and Schumpeterian Elements
Beitrag Nr. 75:	Manfred Stadler	Unvollkommener Wettbewerb, Innovationen und endogenes Wachstum

Beitrag Nr. 76: Günter Lang

Faktorproduktivität in der Landwirtschaft und EG -  
Agrarreform



