

# **Die Auslandsabhängigkeit der Produktions- und Preisentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland 1954 bis 1967**

**untersucht mit einem dynamischen Input-Output-Modell**

Von Gustav Dieckheuer, Ulrich Meyer und Jochen Schumann\*

Mit einem dynamischen Input-Output-Modell, das sektorale Produktionsmengen und Preise als Variablen enthält und auf der Grundlage von 14-Sektoren-Tabellen für die Bundesrepublik Deutschland 1954 bis 1967 ökonometrisch geschätzt wird, werden Simulationen der Wirkungen einer verstärkten Auslandskonjunktur auf aggregierte und sektorale Inlandsgrößen durchgeführt.

## **I. Einleitung**

In diesem Beitrag soll gezeigt werden, in welcher Weise ein von den Verfassern konzipiertes erweitertes dynamisches Input-Output-Modell auf eine stets aktuelle Fragestellung der Außenwirtschaftstheorie, die Abhängigkeit der inländischen Produktions- und Preisentwicklung von der ausländischen, angewendet werden kann<sup>1</sup>. Im Gegensatz zu den nachkeynesschen makroökonomischen Modellen offener Wirtschaften, in denen Exporte und Importe als jeweils eine aggregierte Größe erscheinen und Preise bestenfalls in Form jeweils eines Export- und Importpreisindex berücksichtigt werden, handelt es sich bei dem Input-Output-Ansatz um den Versuch, die Produktionsmengen- und die Preisentwicklung jeweils für die einzelnen Sektoren einer Volkswirtschaft in Abhängigkeit von der (aggregierten) Mengen- und Preisentwicklung des Auslands zu erklären.

Als Anwendungsbeispiel dient die Bundesrepublik Deutschland 1954 bis 1967. Für diesen Zeitraum liegt eine Zeitreihe von jährlichen, 14 Sektoren unterscheidenden Input-Output-Tabellen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) vor, die die wichtigste Daten-

---

\* Lehrstuhl für Volkswirtschaftstheorie, Universitätsstraße 14 - 16, D-4400 Münster.

<sup>1</sup> Dieser Beitrag wurde auf einer Tagung des Ausschusses für Außenwirtschaftstheorie und -politik der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Verein für Socialpolitik) im April 1978 in Gießen lebhaft diskutiert. Die Autoren sind den Teilnehmern sehr dankbar für Anregungen, die, soweit möglich, in der hier vorgelegten Fassung berücksichtigt wurden.

basis ist. (Eine Zeitreihe von DIW-Tabellen 1960 bis 1974 wird in Kürze verfügbar sein, so daß der Untersuchungszeitraum demnächst ausgedehnt werden kann.)

In Teil II des Beitrags wird das an anderer Stelle (vgl. *Dieckheuer, Meyer und Schumann 1977*) ausführlich beschriebene Input-Output-Modell zusammenfassend dargestellt und hinsichtlich der Außenwirtschaft ergänzend kommentiert. In Teil III geht es um die eigentliche Fragestellung. Dort wird anhand von Simulationen untersucht, in welcher Richtung und in welchem Ausmaß sich hypothetische Änderungen des Mengen- und des Preiswachstums im Ausland auf Produktionsmengen und Preise der deutschen Volkswirtschaft im Untersuchungszeitraum ausgewirkt hätten. Die Vorgehensweise ähnelt der der üblichen Multiplikatortheorie, in der die Änderung von endogenen Variablen zu der Änderung von exogenen Variablen in Beziehung gesetzt wird. Da das Modell ein disaggregiertes, sektorale Mengen- und Preiseffekte unterscheidendes dynamisches System darstellt, ist in den Multiplikatorwirkungen die relativ komplizierte Interdependenz der ökonomischen Größen berücksichtigt, und zwar in ihrer Wirkung im Zeitablauf. Die Ergebnisse sind auf den ersten Blick insofern überraschend, als sie zeigen, daß sich positive zusätzliche Wachstumsimpulse aus dem Ausland, die sich zunächst in zusätzlichen Exporten äußern, über die von ihnen ausgehenden Lohn- und Preissteigerungseffekte in negative Wirkungen auf das Wachstum von Exporten und Investitionen verwandeln können. In Teil IV wird erläutert, welche möglichen Modifikationen des Modells eine noch stärkere Ausprägung und welche eine Abschwächung dieser Ergebnisse erwarten lassen. In Teil V wird abschließend ein Bezug zur gegenwärtigen Lohnpolitik hergestellt.

## II. Das dynamische Input-Output-Modell

### 1. Allgemeine Beschreibung

Anders als in den herkömmlichen Input-Output-Modellen, in denen die Endnachfrage nach den Produkten der Sektoren, also Konsum, Investition und Export, jeweils exogene Größen sind, werden in unserem Modell die Endnachfragekomponenten durch sektorale Konsum-, Investitions- und Exportfunktionen teilweise endogenisiert. In diesen Funktionen, welche die mengenmäßige Endnachfrage beschreiben sollen und daher auch „Mengenfunktionen“ genannt werden, spielen als Bestimmungsfaktoren auch Preise eine Rolle. Wiederum im Gegensatz zu den üblichen Input-Output-Modellen, in denen entweder die Mengen oder die (Schatten-)Preise endogen erklärt werden, sind in dem anzuwendenden Modell Mengen und (tatsächliche) Preise endogene Größen. Die Preise werden, für jeden Sektor getrennt nach Inlands- und Export-

preis, durch Preisfunktionen beschrieben. Eine Preisfunktion soll das Preissetzungsverhalten eines Sektors im In- bzw. Ausland durch Berücksichtigung von „Demand-pull“- und „Cost-push“-Komponenten abbilden.

Da die von den Sektoren produzierten Mengen teils als Inputs wieder in die Produktion eingehen, hätten die Preise oder Preisrelationen auf das Mengenverhältnis der Inputs eines Sektors Einfluß, sofern eine substitutionale Produktionsfunktion und als Zielsetzung des Sektors Kostenminimierung unterstellt würden. Wir wählen jedoch den einfacheren und auch weniger problematischen Weg, mit den üblichen linear-limitationalen Leontiefischen Produktionsfunktionen zu arbeiten, in denen die Input-Mengenverhältnisse und damit die Inputkoeffizienten preisunabhängig sind.

Ein Input-Output-Modell, das Mengen und Preise als endogene Variablen enthält, erweist sich regelmäßig, auch wenn linear-limitationale Produktionsfunktionen benutzt werden, als ein allgemeines nichtlineares interdependentes Modell. Zur Bearbeitung eines solchen stand kein Computer-Programm zur Verfügung. Das Modell, das schließlich mit empirischen Zahlenwerten für die Bundesrepublik Deutschland aufgefüllt und für die Simulationen verwendet wurde, mußte daher von vornherein in einer bestimmten Weise ausgestaltet werden, die für den untersuchten Zeitraum als vertretbar erscheint: In die Konsum-, Investitions- und Exportfunktionen gehen u. a. endogene Preisgrößen der gleichen Periode ein, in die Preisfunktionen hingegen nur zeitlich verzögerte endogene Mengengrößen. Dem Modell liegt somit die Hypothese zugrunde, daß Anpassungen von Mengengrößen an Preise zeitlich schneller erfolgen als Anpassungen von Preisgrößen an Mengen. Für den Untersuchungszeitraum dürfte diese Hypothese deshalb vertretbar sein, weil erstens wegen des vom Ausland ergänzten und ergänzbaren Arbeitskräftepotentials Produktionsmengenausdehnungen kaum durch Engpässe beeinträchtigt wurden, sondern stets möglich waren, und weil zweitens die allgemeinen Preissteigerungen noch gering waren, so daß sich für die einzelnen Sektoren schnelle und insbesondere häufige Preis-anpassungen kaum als notwendig erwiesen. Die besondere Mengen- und Preisanpassungshypothese, die sich gegenüber Alternativhypothesen auch empirisch bewährte, gibt dem Modell eine rechentechnisch relativ günstige Struktur. Es enthält zwar nicht nur lineare Beziehungen, läßt sich jedoch als ein aus zwei Blöcken bestehendes rekursives System schreiben, wobei der erste Block selbst wieder rekursiv und der zweite interdependent, aber linear in seinen Variablen ist.

Die allgemeine Beschreibung macht bereits deutlich, daß wohl die Grundkonzeption, nicht jedoch die besondere Ausgestaltung des Modells



für andere Untersuchungszeiträume anwendbar ist. Zum Beispiel war im Zeitraum 1968 bis 1973/74 ein Mengenwachstum nicht mehr in der alten Weise möglich; es kam zu schnellen und häufigen Preiserhöhungen, die durch Preiserwartungseffekte verstärkt wurden. Das Mengen- und Preisanpassungsverhalten mußte sich für diesen Zeitraum dementsprechend in einer anderen Modellstruktur niederschlagen.

Darauf hinzuweisen ist, daß das Modell keinen monetären Bereich enthält. Es gibt keine Geldangebots- und keine Geldnachfragefunktion, keinen Zinssatz, der Geldangebot und Geldnachfrage zum Ausgleich bringt. Ebenso gehen in die Mengen- und Preisfunktionen keine Größen des monetären Bereichs, etwa Zinssatz und reale Kassenhaltung, ein. Eine auf den monetären Bereich gerichtete Erweiterung erscheint durchaus wünschenswert und auch möglich. Es gibt nach unserer Meinung jedoch einige Argumente dafür, daß eine solche Erweiterung für den Untersuchungszeitraum 1954 bis 1967 weniger dringlich ist, als sie es für die Zeit nach 1968, insbesondere bis zur Einführung flexibler Wechselkurse, wäre. Soweit im Untersuchungszeitraum eine aktive oder passive Leistungsbilanz der Bundesrepublik nicht durch autonome Kapitalbewegungen ausgeglichen wurde und Zu- oder Abflüsse von Devisen eintraten, in deren Gefolge sich das inländische Geldangebot vergrößerte bzw. verminderte, könnten über den damit angesprochenen, durch die Außenwirtschaft induzierten Geldmengeneffekt Einflüsse auf die monetären Größen ausgegangen sein. Wären monetäre Größen in den Mengen- und Preisfunktionen berücksichtigt, könnte deren Änderung auf den realwirtschaftlichen Bereich des Modells eingewirkt haben. Insgesamt dürfte jedoch im Untersuchungszeitraum die Geldpolitik der Bundesbank die aus den Zu- bzw. Abflüssen von Devisen resultierenden Geldmengeneffekte weitgehend neutralisiert haben. Die damals vergleichsweise geringe inflationäre Entwicklung ist, soweit überhaupt als importiert zu betrachten, eher durch den internationalen Einkommens- und Preiszusammenhang erklärbar, der in den Mengen- und Preisfunktionen des Modells mit berücksichtigt ist. Wir glauben, daß die Ergänzung des Modells um einen monetären Bereich die Simulationsergebnisse seiner Anwendung auf die Zeit bis 1967 nicht wesentlich verbessert hätte.

Was bezüglich der Mengen- und Preisanpassungshypothese gilt, trifft auch für die Bedeutung des monetären Bereichs zu: Sie dürfte sich nach 1967 gewandelt haben. Der außenwirtschaftsinduzierte Geldmengeneffekt konnte in der Zeit vor dem Übergang zu flexiblen Wechselkursen nicht mehr durch geldpolitische Maßnahmen neutralisiert werden. Auch nach der Einführung flexibler Wechselkurse behielt der monetäre Bereich in der Zeit stark steigender Preise seinen Einfluß. Soll das Modell



für Zeiträume nach 1967 anwendbar sein, so wird seine Erweiterung um einen geldwirtschaftlichen Bereich aktuell.

## 2. Die Gleichungen des Modells

Sowohl für die Mengen- als auch für die Preisfunktionen wurden — im Rahmen der erwähnten Mengen- und Preisanpassungshypothesen — alternative Ansätze empirisch überprüft. Es war nicht möglich, für den interdependenten Block Simultanschätzungen vorzunehmen; vielmehr war es (bisher) notwendig, sich auf die Kleinste-Quadrate-Schätzung der einzelnen Gleichungen mit alternativen Spezifizierungen zu beschränken. Die Auswahl unter diesen Spezifizierungen wurde nach den üblichen statistischen Kriterien (Bestimmtheitsmaß, Durbin-Watson-Größe,  $t$ -Werte) getroffen. Die empirischen Daten sind die 14-Sektoren-Input-Output-Tabellen des DIW 1954 bis 1967 (vgl. *Krengel et al.* 1972 b, c), ferner Kapazitätsauslastungsziffern (übernommen aus *Görzig* 1972, teils berechnet nach *Krengel et al.* 1972 a), Indizes der industriellen Nettoproduktion und der Lebenshaltungskosten sowie der Großhandelspreise der wichtigsten Außenhandelspartner der Bundesrepublik (vgl. *OECD* 1954), schließlich Länderanteile am gesamten Export (vgl. *Statistisches Bundesamt* 1954).

Von den 14 Sektoren wurden die beiden letzten, nämlich „Staat“ und „Private Haushalte und Organisationen ohne Erwerbscharakter“, aus Gründen, die in *Dieckheuer, Meyer und Schumann* (1977) erläutert sind, als exogen behandelt.

Die definitorisch erfüllten *Budgetgleichungen* für die Mengen (genauer: Mengenindizes, bewertet zu Preisen von 1962) der Sektoren  $i = 1, \dots, 12$  lauten:

$$(1) \quad x_i = \sum_j a_{ij} x_j + x_i^C + x_i^I + x_i^E + x_i^F .$$

(Hier und im folgenden laufen die Indizes  $i$  und  $j$ , auch bei Summen, stets von 1 bis  $n$ ). In (1) sind die laufenden Inputs bereits mittels der Inputkoeffizienten  $a_{ij}$  der Leontiefschen Produktionsfunktionen ausgedrückt. Die drei Komponenten  $x_i^C$ ,  $x_i^I$  und  $x_i^E$  der Endnachfrage werden durch die Mengenfunktionen erklärt, deren allgemeiner Ansatz mit alternativen Spezifizierungen in Tabelle 1 Teil a) und deren ausgewählte lineare Spezifizierung für die einzelnen Sektoren in Tabelle 2 dargestellt ist. Alle Größen beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf eine Periode  $t$ . Im allgemeinen Ansatz aller Funktionen wird als erste Bestimmungsgröße die entsprechende Größe der Vorperiode berücksichtigt, wodurch die Kontinuität des Verhaltens (z. B. habit persistence) zum Ausdruck gebracht wird. In den *Konsumfunktionen* (2) ist zweitens eine Einkommensgröße in Ansatz gebracht, und zwar die Lohn-

summe oder die Summe aus Löhnen und Gewinnen, entweder nominal oder deflationiert mit dem Preisindex des privaten Konsums

$$(3) \quad P^C = \sum_i p_i x_{i,t-1}^C / \sum_i x_{i,t-1}^C,$$

der aus Gründen der Modellstruktur (vgl. dazu auch Abschnitt 3) mit den Konsummengen der Vorperiode gewichtet ist<sup>2</sup>. Als dritte Bestimmungsgröße wird der Einfluß der relativen Preise auf den Konsum durch das Verhältnis  $p_i/P^C$  berücksichtigt, der negativ sein sollte. Die jeweils ausgewählte Spezifizierung der Konsumfunktion laut Tabelle 2 zeigt, daß in neun bzw. acht der Fälle die erste bzw. die dritte Bestimmungsgröße signifikanten Einfluß hat. Bezüglich der zweiten Größe brachten sektorweise verschiedene Spezifizierungen die besten Ergebnisse, so z. B. die nichtdeflationierte Lohnsumme für die Sektoren 1, 3, 8, 9 und 12, worin sich die Existenz von Geldillusion äußern könnte.

Die *Investitionsfunktionen* (4) stellen jeweils die Nachfrage aller Sektoren nach Gütern aus einem Sektor  $i$  zur investiven Verwendung dar<sup>3</sup>. Auch in ihnen sind als zweite und dritte Bestimmungsgröße eine Einkommensgröße, nämlich die Gewinnsumme, und eine Preisrelation  $p_i/P^I$  berücksichtigt. Eine Deflationierung der Gewinnsumme erfolgt mit dem Preisindex der Investitionen, der auch die Bezugsgröße der Preisrelation ist:

$$(5) \quad P^I = \sum p_i x_{i,t-1}^I / \sum x_{i,t-1}^I.$$

Als vierte und fünfte Bestimmungsgröße werden der gesamtwirtschaftliche Bruttoproduktionswert bzw. dessen Veränderung gegenüber der Vorperiode in Betracht gezogen. Die zweite und die vierte und auch die vierte und die fünfte Bestimmungsgröße wurden in den empirischen Untersuchungen jeweils nur alternativ angesetzt. Tabelle 2 zeigt, daß neben jeweils einer dieser Bestimmungsgrößen in den meisten Fällen auch die dritte Bestimmungsgröße, das Preisverhältnis, und zwar mit dem zu fordernden negativen Vorzeichen, signifikanten Einfluß hat.

<sup>2</sup> Eine Einkommensgröße als Bestimmungsgröße des Konsums sollte möglicherweise um die direkten Steuern vermindert und um die staatlichen Transferausgaben erhöht angesetzt werden — um Größen also, die das Modell nicht enthält. Soweit diese proportional zur Einkommensgröße variieren, ist ihr Einfluß implizit in dem entsprechenden Koeffizienten in Tab. 2 berücksichtigt.

<sup>3</sup> Es ist auf der benutzten Datenbasis gegenwärtig nicht möglich, die Funktion der Investitionsnachfrage jeweils eines Sektors nach Gütern aus allen Sektoren empirisch zu ermitteln. Nur mit solchen Investitionsfunktionen wäre es möglich, die Bildung von Sachkapitalbeständen in den einzelnen Sektoren und — bei gegebenen Kapitalkoeffizienten — die Entwicklung der sektoralen potentiellen Produktionsmengen endogen zu erklären.

Die *Exportfunktionen* (6) beschreiben die Nachfrage des Auslands nach Gütern aus Sektor  $i$ . Die zweite Bestimmungsgröße ist hier der Index der industriellen Nettoproduktion des Auslands,

$$(7) \quad X^A = \sum_a x_a^E x_a^{NP} / \sum_a x_a^E,$$

wobei die Indizes der industriellen Nettoproduktion der Hauptabnehmerländer ( $x_a^{NP}$ ;  $a$  = Länder der Europäischen Gemeinschaft, USA, Kanada, Japan, Österreich, Schweiz, Schweden) mit deren Anteilen an den deutschen Exporten ( $x_a^E$ ) gewichtet werden. Als dritte Bestimmungsgröße wird das Verhältnis des sektoralen Exportpreises zum ausländischen Index der Lebenshaltungskosten oder der Großhandelspreise (gebildet analog zu (7)) berücksichtigt. Gemäß Tabelle 2 hat die zweite Bestimmungsgröße in elf Fällen, die dritte, mit dem zu fordernden negativen Vorzeichen, immerhin in sieben Fällen Einfluß. Insbesondere für die am stärksten auf den Export ausgerichteten Sektoren 3 (Chemie, Steine, Erden), 4 (Eisen, Stahl, NE-Metalle), 5 (Stahl-, Maschinen-, Fahrzeugbau) und 6 (Elektrotechnik, EBM) sind die statistischen Kennziffern akzeptabel. Die statistisch unbefriedigenden Resultate für die Sektoren 2 (Energie, Bergbau) und 9 (Bauwirtschaft) sind wegen des geringen Umfangs des Exports dieser Sektoren für die Arbeitsfähigkeit des Modells von untergeordneter Bedeutung.

Der allgemeine Ansatz der Preisfunktionen mit alternativen Spezifizierungen wird in Tabelle 1 Teil b), deren in den empirischen Untersuchungen ausgewählte lineare Spezifizierung für die einzelnen Sektoren in Tabelle 3 dargestellt. Auch in den Preisfunktionen wird als erste Einflußgröße der entsprechende Preis der Vorperiode berücksichtigt. In den *Inlandspreisfunktionen* (8) werden als zweite Einflußgröße die inländischen Stückkosten, und zwar entweder Lohnstück- oder Lohnstück- plus Vorleistungsstückkosten, als dritte Einflußgröße der Preisindex der Importe des Sektors berücksichtigt. Dieses sind die „Cost-push“-Elemente. Mit der vierten Einflußgröße soll die jeweilige Konstellation von tatsächlicher Nachfrage und möglichem Angebot als „Demand-pull“-Komponente in Ansatz kommen. Diese Konstellation wird alternativ durch tatsächliche Produktionsmenge und Kapazitätsauslastung oder durch die Differenz zwischen potentieller und tatsächlicher Produktionsmenge zum Ausdruck gebracht. Zwischen der potentiellen und der tatsächlichen Produktionsmenge ( $x_i^{\text{pot}}$  und  $x_i$ ) besteht dabei die Beziehung

$$(9) \quad x_i^{\text{pot}} = 100 x_i / x_i^K.$$

Der Einfluß der vierten Bestimmungsgröße sollte nach der ersten Alternative positiv, nach der zweiten hingegen negativ sein. Gemäß der



früher erläuterten Notwendigkeit, in die Preisfunktionen nur zeitlich verzögerte endogene Mengengrößen aufzunehmen, wird in den empirischen Untersuchungen der Zeitindex für Größen, in denen solche Mengen relevant sind, stets mit  $t - 1$  angenommen. Aus Tabelle 3 geht die Bedeutung der Lohnstückkosten  $k_i^L$  bzw. der Lohnstück- plus Vorleistungsstückkosten  $k_i^{L+v}$  in zehn Fällen hervor. (Könnten auch zeitlich unverzögerte Stückkosten angesetzt werden, so wäre in allen zwölf Fällen die zweite Einflußgröße nachweisbar.) Auch die vierte Einflußgröße spielt in zehn Fällen eine Rolle; sie war lediglich für die Sektoren 8 (Nahrungs- und Genußmittel) und 12 (Sonstige Dienstleistungen), deren Kapazitätsauslastung relativ wenig schwankte, nicht nachweisbar.

In den *Exportpreisfunktionen* (10) wird als zweite Einflußgröße der entsprechende Inlandspreis  $p_i$ , als dritte die industrielle Nettoproduktion des Auslands  $X^A$ , als vierte die ausländischen Lebenshaltungskosten  $P^{AC}$  oder Großhandelspreise  $P^{AG}$  in Ansatz gebracht. Laut Tabelle 3 war die zweite Einflußgröße in allen, die vierte in immerhin sieben Fällen empirisch nachweisbar.

Endogen zu erklären sind schließlich noch die sektoralen Lohn- und Besteuerungssummen sowie die Einkommen (aus unselbständiger Arbeit) in den (exogen behandelten) Sektoren 13 und 14. Die Ansätze dafür sind in Tabelle 1 Teil c), die empirischen Ergebnisse in Tabelle 4 dargestellt. In den *Lohnsummenfunktionen* (11) wird als erste Einflußgröße die entsprechende Lohnsumme der Vorperiode, als zweite der Preisindex des privaten Konsums, als dritte die Produktionsmenge und als vierte die Zeit — durch sie können Steigerungen der Arbeitsproduktivität berücksichtigt werden — angesetzt. Insbesondere die zweite und dritte Einflußgröße erwiesen sich empirisch in den meisten der Fälle als relevant. In den *Besteuerungsfunktionen* (12) liefert das Produkt aus Menge und Preis als Einflußgröße ein auch statistisch befriedigendes Ergebnis.

Außer den Definitionsgleichungen (1) enthält das Modell noch folgende Definitionsgleichungen:

Sektorales Einkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen („Gewinne“):

$$(14) \quad q_i = (x_i - x_i^E) p_i / 100 + x_i^E p_i^E / 100 - \sum_j a_{ji} x_j p_j / 100 - a_{mi} x_i p_i^M / 100 - l_i - v_i - s_i ; \quad i = 1, \dots, n .$$

Gesamtwirtschaftliches Einkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen (gesamte „Gewinne“):

$$(15) \quad Q = \sum_i q_i$$

Gesamtwirtschaftliches Einkommen aus unselbständiger Arbeit („Löhne“):

$$(16) \quad L = \sum_i l_i + l_S$$

Gesamtwirtschaftlicher Bruttoproduktionswert (ohne Sektoren 13 und 14):

$$(17) \quad X = \sum_i x_i$$

### 3. Die Struktur des Modells

Alle Gleichungen des Modells lassen sich zusammenfassen zu dem Gleichungssystem

$$(18) \quad y_t = f(y_t; y_{t-1}; z_t; z_{t-1}),$$

wobei  $y_t$  der Vektor aller endogenen,  $z_t$  der Vektor aller exogenen Variablen in Periode  $t$  ist. Es gilt also:

$$(19) \quad y_t = \begin{bmatrix} p \\ p^E \\ x^E \\ l_S \\ x \\ x^C \\ x^I \\ l \\ q \end{bmatrix}; \quad z_t = \begin{bmatrix} x^F \\ v \\ x^K \\ x^{\text{pot}} \\ x_S \\ p^M \\ P^{AG} \\ P^{AC} \\ X^A \\ a \end{bmatrix}$$

Die Reihenfolge der Größen in  $y_t$  ist so gewählt, daß bei der schematischen Darstellung des Gleichungssystems in Übersicht 1 (ein Stern bedeutet, daß die in der Kopfspalte angeführte Größe von der in der Kopfzeile genannten abhängt) dessen Struktur erkennbar wird: Es ist blockrekursiv in den endogenen Variablen für die laufende Periode. Der erste Block umfaßt  $p$ ,  $p^E$ ,  $x^E$  und  $l_{S,t}$ ; er ist selbst rekursiv, so daß er sukzessive nach diesen Variablen gelöst werden kann. Der zweite Block umfaßt  $x$ ,  $x^C$ ,  $x^I$ ,  $l$  und  $q$ . Diese Variablen sind interdependent; zwischen ihnen bestehen jedoch ausschließlich lineare Beziehungen.

Übersicht 1

	$p_t$	$p_t^E$	$x_t^E$	$l_{S,t}$	$x_t$	$x_t^C$	$x_t^I$	$l_t$	$q_t$	$y_{t-1}$	$z_t$	$z_{t-1}$
$p_t$										*	*	*
$p_t^E$	*									*	*	
$x_t^E$		*								*	*	
$l_{S,t}$										*	*	
$x_t$			*		*	*	*				*	
$x_t^C$	*			*				*	*	*		
$x_t^I$	*			*				*	*	*		
$l_t$					*					*	*	
$q_t$	*	*	*		*						*	

#### 4. Die Ergebnisse einer ex-post-Simulation 1955 bis 1967

Um von der Arbeitsfähigkeit des Modells für den Untersuchungszeitraum einen Eindruck zu vermitteln, werden in den Abbildungen 1 bis 12 die Ergebnisse einer ex-post-Simulation der Produktionsmengen (genauer: Bruttoproduktionswerte zu Preisen von 1962) und der Preise (genauer: der Preisindizes mit 1962 = 100) für die 12 Sektoren wiedergegeben. Die im Wege der Simulation „geschätzten“ Größen werden den tatsächlich beobachteten gegenübergestellt. Bei den Mengen ist die Übereinstimmung von simulierten und beobachteten Größen insgesamt recht gut; auch Wendepunkte werden durch das Modell nachvollzogen. Bei den Preisen ist die Übereinstimmung insbesondere dort weniger gut, wo kein ständig nach oben gerichteter Trend zu verzeichnen war, die Preisentwicklung vielmehr in Schwankungen vonstatten ging.

Bei einer Beurteilung der Güte des Modells ist zu beachten, daß bei der ex-post-Simulation für die exogenen Variablen stets die tatsächlichen (beobachteten) Werte eingesetzt wurden. Wollte man ex-ante-Projektionen durchführen, so müßten zunächst die exogenen Variablen



projiziert werden. Die bereits dabei unterlaufenden Fehler würden überlagert durch jene, die durch das Modell selbst bedingt sind.

### III. Wirkungen von Mengen- und Preisänderungen im Ausland auf Produktionsmengen und Preise in der Bundesrepublik Deutschland

#### 1. Allgemeine Bemerkungen

Mit Hilfe von zwei Simulationen soll im folgenden gezeigt werden, wie sich bestimmte hypothetische Änderungen der Produktions- und Preisentwicklung im Ausland sowohl auf die sektoralen als auch auf die gesamtwirtschaftlichen Produktionsmengen und Preise der deutschen Volkswirtschaft im Zeitraum von 1955 bis 1967 (Simulationszeitraum) ausgewirkt hätten.

In der ersten Simulation wird nur eine stärkere Mengenkonjunktur im Ausland unterstellt, die ohne Auswirkungen auf die Auslandspreise bleibt. Es wird angenommen, der Index der industriellen Nettoproduktion im Ausland  $X^A$  liege in jeder Periode des Simulationszeitraums um 1 % über dem beobachteten Wert, der Wachstumspfad der Industrieproduktion verlaufe also entsprechend höher.

In der zweiten Simulation wird hingegen von einer stärkeren Auslandskonjunktur mit Mengen- und Preiskomponente ausgegangen. Zusätzlich zu der in der ersten Simulation angenommenen Verschiebung des Wachstumspfades wird eine Erhöhung der Indizes der ausländischen Großhandelspreise  $P^{AG}$  und der ausländischen Lebenshaltungskosten  $P^{AC}$  um ebenfalls 1 % gegenüber den beobachteten Werten in jeder Periode des Simulationszeitraums unterstellt. Mengen- und Preiskomponente der Konjunkturentwicklung des Auslands sind als Bestimmungsgrößen in den sektoralen Export- und Exportpreisfunktionen enthalten; ihre Änderungen übertragen sich auf diesem Weg unmittelbar auf die Volkswirtschaft der Bundesrepublik. Daneben ist zu berücksichtigen, daß ein höheres Auslandspreisniveau gemäß der Exportpreissetzung der ausländischen Sektoren mit höheren Importpreisen für die deutsche Volkswirtschaft verbunden sein dürfte. Die Schätzungen der deutschen Exportpreisfunktionen deuten darauf hin, daß sich Preissteigerungen auf den Inlandsmärkten nicht in voller Höhe in einem Anstieg der Preise für deutsche Exporte niederschlagen. Vielmehr geben die Sektoren mit den bedeutendsten Anteilen am gesamten deutschen Export im Durchschnitt nur etwa 50 % ihrer Inlandspreiserhöhung auf ihre Exportpreise weiter. In Anlehnung an diese Beobachtung wird für die zweite Simulation angenommen, daß die Anhebung der Preise auf den Auslandsmärkten um 1 % mit einer Erhöhung der

deutschen Importpreise  $p_i^M$  um 0,5 % verbunden ist. Die Importpreise sind Bestimmungsgrößen in den sektoralen Inlandspreisfunktionen; die Preiskomponente der Auslandskonjunktur überträgt sich auch auf diesem Weg auf das Inland. Als Kostenkomponente beeinflussen die Importpreise ferner die sektoralen Gewinne.

Als Vergleichsgrundlage dient für beide Simulationen die Ex-post-Simulation von 1955 bis 1967 mit den beobachteten exogenen Größen dieses Zeitraums in unveränderter Form, die auch den Abbildungen 1 bis 12 zugrunde liegt<sup>4</sup>.

Da die Ergebnisse der Simulationen insoweit überraschen, als sie die Umsetzung hypothetischer positiver ausländischer Wachstumsimpulse in negative Wirkungen auf die deutschen Exporte und Investitionen zeigen, soll der Versuch unternommen werden, sie im Zusammenhang mit der ersten Simulation aus der Struktur des empirisch aufgefüllten Modells eingehend zu begründen.

## **2. Erste Simulation: Wirkung einer Veränderung der ausländischen Produktionsentwicklung**

### *a) Gesamtwirtschaftliche Betrachtung*

Zunächst sollen die Veränderungen einiger wichtiger gesamtwirtschaftlicher Mengen- und Preisgrößen in ihrer zeitlichen Entwicklung untersucht werden. Diese Entwicklung resultiert im Modell selbstverständlich ausschließlich aus den Entwicklungen der entsprechenden sektoralen Mengen- und Preisgrößen; denn Schätzfunktionen für gesamtwirtschaftliche Mengenaggregate und gesamtwirtschaftliche Preisindizes sind im Modell nicht enthalten. Wir beginnen deshalb mit der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung, weil gerade sie für eine Gesamtbeurteilung und auch für die Konjunkturpolitik vorrangige Bedeutung hat und weil sich die anschließende sektorale Betrachtung auf eine exemplarische Beschreibung ausgewählter Simulationsergebnisse beschränken muß.

In Abbildung 13 werden für jede Periode des Simulationszeitraums jeweils die prozentualen Abweichungen der angegebenen Größen gegenüber ihren Werten aus der Ex-post-Simulation dargestellt. Abbildung 13 a zeigt die zeitliche Entwicklung der prozentualen Abweichungen der privaten Konsumgüternachfrage  $X^C$ , der privaten Investitionsgüternachfrage  $X^I$ , der Exportnachfrage  $X^E$  und der Summe aller sek-

<sup>4</sup> Die vollständigen sektoralen Ergebnisse der als Vergleichsgrundlage dienenden Ex-post-Simulation sowie die der beiden analysierten Simulationen werden auf Anfrage interessierten Lesern von den Autoren zur Verfügung gestellt.



toralen Bruttoproduktionswerte  $X$ . Bedingt durch die Erhöhung des Produktionswachstums im Ausland um 1 % erhöhen sich die gesamten deutschen Exporte im Jahre 1955, also in der ersten Periode des Simulationszeitraums, ebenfalls um 1 %, wobei diese Erhöhung allerdings aus unterschiedlichen prozentualen Veränderungen der sektoralen Exporte resultiert, die zum Teil über und zum Teil unter 1 % liegen. Der Nachfrageimpuls aus dem Ausland induziert in der ersten Simulationsperiode einen Anstieg sowohl der gesamtwirtschaftlichen nominalen Lohnsumme  $L$  als auch der gesamtwirtschaftlichen nominalen Gewinne  $Q$  (Abbildung 13 c). Da Preisreaktionen, wie beschrieben, im Modell erst mit einer zeitlichen Verzögerung von einer Periode erfolgen können, steigen in gleichem Ausmaß auch die entsprechenden im Modell verwendeten realen Größen  $L/P^C$  und  $Q/P^I$ . Der Anstieg dieser nominalen und realen Einkommensgrößen induziert in der ersten Periode auch einen Anstieg der inländischen Konsum- und Investitionsnachfrage, wobei selbstverständlich zudem noch multiplikative Effekte aus der Interdependenz der Nachfrage- und Einkommensgrößen wirksam sind. Bemerkenswert ist die geringe (kurzfristige) Einkommenselastizität der Konsumgüternachfrage in der ersten Periode, ein Ergebnis, das unmittelbar aus der im Modell verwendeten Habit-Persistence-Hypothese resultiert.

In der zweiten Periode des Simulationszeitraums, im Jahre 1956, zeigen sich die ersten Preisreaktionen (Abbildung 13 b). Die gesamtwirtschaftlichen Preisindizes  $P^C$ ,  $P^I$  und  $P^E$  werden durch Gewichtung der Indizes der sektoralen Inlandspreise bzw. Exportpreise mit den entsprechenden sektoralen Endnachfragemengen ermittelt, so daß Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Preisindizes zum einen aus Strukturverschiebungen der Endnachfrage und zum anderen aus Veränderungen der sektoralen Preisindizes resultieren. In die sektoralen Preisfunktionen gehen, wie schon erläutert wurde, jeweils eine „Demand-pull“- und/oder eine „Cost-push“-Komponente ein. Relevant für die Preisreaktion in der betrachteten zweiten Periode (1956) ist die Veränderung dieser Komponente in der Vorperiode, also im Jahr 1955. Bei den vorhandenen Produktionskapazitäten ergibt sich in dieser Periode in jedem Sektor eine Verstärkung des „Demand-pull“. Gesamtwirtschaftlich wird dies in etwa durch die Entwicklung der Summe der sektoralen Bruttoproduktionswerte  $X$  (Abbildung 13 a) wiedergegeben. Die „Cost-push“-Komponente, in die insbesondere die Lohnstückkosten eingehen, ist dagegen in der ersten Periode des Simulationszeitraums nur unwesentlich verändert, wie an den in der Abbildung 13 b dargestellten gesamtwirtschaftlichen Lohnstückkosten  $L/X$  zu erkennen ist<sup>5</sup>. Die positiven Preisreaktionen im Jahre 1956 resultieren, zumal Nach-

<sup>5</sup> In  $L/X$  gilt im folgenden stets  $L = \sum l_i$ ;  $L$  schließt hier also nicht  $l_s$  ein.



fragestrukturverschiebungen ebenfalls noch keine große Rolle spielen, somit fast ausschließlich aus der positiven Veränderung der sektoralen „Demand-pull“-Komponenten.

Dieses Bild wandelt sich in den weiteren Perioden jedoch erheblich. Der gesamtwirtschaftliche Konsumgüterpreisindex  $P^C$  ist eine gewichtige Determinante in 10 der insgesamt 12 sektoralen Lohnsummenfunktionen des Modells. Darüber hinaus besteht in einer Reihe dieser Funktionen ein signifikanter Einfluß der jeweiligen Lohnsumme der Vorperiode, worin die Tendenz zur Sicherung eines einmal erreichten Lohnniveaus zum Ausdruck kommt. Insbesondere diese beiden Komponenten sind auf der Lohnseite der Motor einer sich allmählich entwickelnden Lohn-Preis-Spirale. Wie Abbildung 13 b zeigt, treten von der zweiten Simulationsperiode (1956) an positive Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Lohnstückkosten  $L/X$  auf, die bis zur zehnten Periode (1964) ständig erheblich größer werden. Diese gesamtwirtschaftliche Entwicklung ist repräsentativ für die Entwicklung der sektoralen Lohnstückkosten: In den meisten Sektoren kommt es zu einem mehr oder weniger starken Anstieg dieser Stückkosten und darüber zu einer mehr oder weniger starken positiven Veränderung des „Cost-push“-Einflusses in den sektoralen Preisfunktionen. Dieser Einfluß bildet von der Preisseite her die treibende Kraft für die auftretende Lohn-Preis-Spirale.

Gesamtwirtschaftlich gesehen zeigen sich die Wirkungen der einsetzenden Lohn- und Preisentwicklung in der zweiten Simulationsperiode (1956) zunächst vor allem in zwei Größen, in den Exporten  $X^E$  (Abbildung 13 a) und in den realen Gewinnen  $Q/P^I$  (Abbildung 13 c). Obwohl das Produktionswachstum im Ausland in der Simulation auch 1956 um 1 % über dem beobachteten Wert angesetzt ist, sinkt die prozentuale Veränderung der deutschen Exporte von 1 % im Jahr 1955 auf 0,86 % im Jahr 1956. Verursacht wird dies durch das Ansteigen der Preisverhältnisse  $p_i^E/P^{AG}$  in den meisten sektoralen Exportfunktionen. Obwohl die nominale Gewinnsumme  $Q$  1956 gegenüber 1955 einen höheren prozentualen Zuwachs aufweist, kommt es infolge der Zunahme des Preisindex der Investitionen  $P^I$  zu einer im Vergleich zu 1955 geringeren Zunahme der realen Gewinne  $Q/P^I$ . Die in der zweiten Simulationsperiode einsetzende Entwicklungsrichtung der Veränderung von Exporten und realen Gewinnen setzt sich auch in den weiteren Perioden fort, und zwar so, daß sich für die realen Gewinne von der fünften und für die Exporte von der sechsten Simulationsperiode an gegenüber den Werten aus der Ex-post-Simulation negative Veränderungen ergeben.

Die Reduktion der realen Gewinne  $Q/P^I$  wirkt sich unmittelbar negativ auf die Nachfrage nach Investitionsgütern in 5 der 12 endogenen

Sektoren aus. Dadurch kommt es zunächst zu einer Abschwächung der anfänglich positiven Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Investitionsnachfrage  $X^I$  und schließlich, von der siebten Periode an, sogar zu negativen Veränderungen dieser Nachfrage (Abbildung 13 a).

Die gesamtwirtschaftliche Konsumgüternachfrage  $X^C$  entwickelt sich dagegen über den gesamten Simulationszeitraum mit positiven und sogar zunehmenden Veränderungen (Abbildung 13 a). Zurückzuführen ist das auf den relativ starken positiven Einfluß der nominalen Lohnsumme  $L$  bzw. der realen Lohnsumme  $L/P^C$  in den sektoralen Konsumfunktionen.

Obwohl die gesamtwirtschaftlichen Investitionen  $X^I$  und Exporte  $X^E$  in der zweiten Hälfte des Simulationszeitraums negative Veränderungen aufweisen, resultiert aufgrund des relativ starken Anstiegs der Konsumgüternachfrage  $X^C$  immerhin noch eine Entwicklung der Summe der sektoralen Bruttoproduktionswerte mit durchweg positiven Veränderungen (Abbildung 13 a).

Von weit größerer ökonomischer Relevanz ist allerdings die scherenförmige Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Investitionen und des gesamtwirtschaftlichen Konsums, die sich in der Simulation ergibt (Abbildung 13 a). Private Investitionen werden im Zuge der Lohn-Preis-Spirale zu Gunsten von privatem Konsum verdrängt, eine Entwicklung, die nicht ohne negative Folgen für das längerfristige Wachstum der Wirtschaft sein kann.

Zusammenfassend läßt sich das folgende, u. E. bemerkenswerte Ergebnis konstatieren: Die positiven Mengeneffekte im Inland, die anfänglich durch die angenommene positive Veränderung des Produktionswachstums im Ausland bewirkt werden, werden allmählich von Preiseffekten überlagert, die im Zuge einer Lohn-Preis-Spirale an Einflußstärke gewinnen und die schließlich sogar negative Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Investitions- und Exportnachfrage induzieren.

#### b) Sektorale Betrachtung

Für eine exemplarische Erörterung der sektoralen Simulationsergebnisse wollen wir den Sektor 5 „Stahl-, Maschinen-, Fahrzeugbau“ herausgreifen. Dieser Sektor nimmt eine Schlüsselstellung ein, da er eine Reihe wichtiger Merkmale auf sich vereinigt: Er ist im sektoralen Vergleich der größte Exporteur der Bundesrepublik; er ist, gemessen am Verhältnis der Exporte zum Bruttoproduktionswert, am stärksten exportabhängig; er trägt während des Schätzzeitraums mit dem größten sektoralen Anteil zur gesamtwirtschaftlichen Lohnsumme bei; er ist, gemessen am Bruttoproduktionswert, einer der bedeutendsten Sektoren



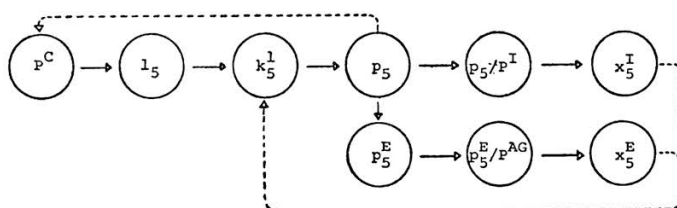
der deutschen Volkswirtschaft; seine Strukturgleichungen weisen einige Elemente auf, die von ganz erheblicher Bedeutung für die in der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung schon skizzierte Lohn-Preis-Spirale sind.

Abbildung 14 zeigt, daß sich die Preis- und Mengengrößen im Sektor 5 zwar tendenziell so entwickeln wie die entsprechenden gesamtwirtschaftlichen Preis- und Mengengrößen, daß im Vergleich zu den gesamtwirtschaftlichen Größen jedoch wesentlich stärkere Preis- und Mengenreaktionen auftreten. (Man beachte den gegenüber Abbildung 13 gestauchten Maßstab der Ordinaten.) Darüber hinaus nimmt dieser Sektor in Hinsicht auf die Entwicklung der Exporte und der Investitionen gewissermaßen eine Vorreiterstellung ein: Die Nachfrage nach Exporten dieses Sektors entwickelt sich bereits von der dritten Simulationsperiode an mit negativen prozentualen Veränderungen, während negative Veränderungen gesamtwirtschaftlich erst von der sechsten Periode an auftreten. Für die inländische Nachfrage nach Investitionsgütern aus diesem Sektor setzen schon von der zweiten Periode des Simulationszeitraums an negative prozentuale Veränderungen ein, das sind vier Perioden vor dem Einsetzen negativer Veränderungen der entsprechenden gesamtwirtschaftlichen Größe. Zudem ist der Sektor 5 der einzige, in dem sich bereits von der vierten Periode an der Bruttoproduktionswert nur noch mit negativen prozentualen Veränderungen entwickelt, wogegen die Summe der Bruttoproduktionswerte aller Sektoren durchweg positive prozentuale Veränderungen aufweist.

Die Ursachen für die genannten Mengenreaktionen sind darin zu sehen, daß die schon für die Gesamtwirtschaft erläuterte Lohn-Preis-Spirale im Sektor 5 relativ früh und mit besonderer Intensität in Erscheinung tritt. Das wiederum ist durch die Inlandspreisfunktion und die Lohnsummenfunktion dieses Sektors begründet: In der Lohnsummenfunktion (Tabelle 4) hat der gesamtwirtschaftliche Preisindex für Konsumgüter  $P^C$  einen außerordentlich großen Einfluß, und in die Inlandspreisfunktion (Tabelle 3) gehen die sektor-spezifischen Lohnstückkosten  $k_5^I$  mit einem erheblichen Gewicht ein. Aus diesem Zusammenhang resultiert eine relativ starke Erhöhung des Inlandspreises  $p_5$  und, via Exportpreisfunktion (Tabelle 3), auch des Exportpreises  $p_5^E$  (siehe Abbildung 14 b). Das aber impliziert sowohl eine Steigerung des in die Investitionsfunktion des Sektors (Tabelle 2) eingehenden Preisverhältnisses  $p_5/P^I$  (Abbildung 14 b) als auch eine Steigerung des in der Exportfunktion des Sektors (Tabelle 2) enthaltenen Preisverhältnisses  $p_5^E/P^{AG}$  (Abbildung 14 b). In beiden Funktionen haben die Preisverhältnisse einen erheblichen Einfluß, so daß sich hieraus die raschen und relativ starken Mengenreaktionen in diesem Sektor erklären lassen.



Das folgende Diagramm skizziert noch einmal den geschilderten Ausschnitt von Wirkungszusammenhängen. Von links nach rechts ist dargestellt, wie eine Erhöhung des gesamtwirtschaftlichen Preisindex für Konsumgüter zu einer Abnahme der Investitions- und Exportnachfrage für Sektor 5 führt. Die gestrichelten Pfeile stellen verstärkende Rückkopplungen dar: Ein gestiegener Preis im Sektor 5 erhöht seinerseits wieder den gesamtwirtschaftlichen Preisindex (Pfeil 1); ein Rückgang der Produktion führt, wenn die Lohnsumme nicht entsprechend stark zurückgeht, zu einer weiteren Erhöhung der sektoralen Stückkosten (Pfeil 2).



Die Betrachtung der Entwicklung der übrigen Sektoren zeigt, daß es durchaus eine Reihe von Sektoren gibt, in denen die Mengengrößen trotz des Auftretens einer Lohn-Preis-Spirale während des gesamten Simulationszeitraums positive prozentuale Veränderungen aufweisen. Diese positiven Veränderungen werden aber bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung in der zweiten Hälfte des Simulationszeitraums durch die negativen Mengenreaktionen in einigen wenigen dominierenden Sektoren, und dazu zählt insbesondere der Sektor 5, überkompensiert.

### 3. Zweite Simulation: Wirkung einer simultanen Veränderung der Produktions- und Preisentwicklung im Ausland

Gegenüber den beobachteten Periodenwerten werden in der zweiten Simulation der Index der industriellen Nettoproduktion im Ausland  $X^A$  und die im Modell enthaltenen Preisindizes auf Auslandsmärkten  $P^{AG}$  und  $P^{AC}$  um jeweils 1 % und die Preisindizes der Importe der deutschen Volkswirtschaft um jeweils 0,5 % erhöht. Sowohl für die sektoralen als auch für die gesamtwirtschaftlichen Mengen- und Preisgrößen der deutschen Volkswirtschaft ergeben sich daraus ähnliche zeitliche Entwicklungsverläufe wie in der ersten Simulation, in der lediglich eine Erhöhung der Produktionsentwicklung im Ausland unterstellt wurde. Die Ergebnisse sind für die gesamtwirtschaftlichen Größen in Abbildung 15

dargestellt. Sie bedürfen, da wir uns vergleichend auf die erste Simulation beziehen können, nur kurzer Erläuterung.

Die gesamtwirtschaftliche Betrachtung macht deutlich, daß aufgrund der Mengen- und Preisänderung im Ausland um jeweils 1 % die deutschen Exporte  $X^E$  in der ersten Simulationsperiode (1955) um über 3 % ansteigen (Abbildung 15 a). Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem der ersten Simulation, so zeigt sich, daß die im Ausland zusätzlich angenommene Preiserhöhung unmittelbar einen starken zusätzlichen Nachfrageimpuls für deutsche Exporte verursacht. Dieser Nachfrageimpuls wird aber schon in der zweiten Simulationsperiode (1956) erheblich abgeschwächt, und zwar wesentlich stärker als in der ersten Simulation. Während der starke zusätzliche Nachfrageimpuls in der ersten Simulationsperiode durch eine erhebliche Senkung der Relationen der deutschen sektoralen Exportpreise  $p_i^E$  und der Preise auf den Auslandsmärkten  $P^{AG}$  bzw.  $P^{AC}$  verursacht wird, resultiert die Abschwächung dieses Nachfrageimpulses in der zweiten Simulationsperiode aus einem von der inländischen Preisentwicklung her bedingten starken Abbau der zunächst entstandenen Preisvorteile im Außenhandel (Abbildung 15 b). Die positiven Mengenänderungen in der deutschen Volkswirtschaft während der ersten Simulationsperiode bewirken nämlich zum einen unmittelbar über die „Demand-pull“-Komponente und zum anderen mittelbar über die „Cost-push“-Komponente, insbesondere über den Anstieg der Lohnstückkosten, in den Inlandspreisfunktionen positive Veränderungen der deutschen Inlands- und Exportpreise in der zweiten Simulationsperiode. Die „Cost-push“-Komponente wird darüber hinaus noch durch die angenommene Erhöhung der Importpreise, die als unmittelbare Determinanten in sechs der sektoralen Inlandspreisfunktionen eingehen, verstärkt. Dieser Einfluß und die im Vergleich zur ersten Simulation in der ersten Simulationsperiode zunächst auftretenden größeren Mengeneffekte geben einen entsprechend kräftigeren Anstoß zu einer Lohn-Preis-Spirale, die im weiteren Zeitablauf dann auch erheblich stärkere Ausmaße annimmt als in der ersten Simulation. Diese stärkere Ausprägung der Lohn-Preis-Spirale verursacht zeitlich relativ schnell wesentlich stärkere negative Mengenreaktionen als in der ersten Simulation (Abbildung 15 a). Anders als dort entwickelt sich hier auch die Summe der sektoralen Bruttoproduktionswerte  $X$  in einer Reihe von Simulationsperioden mit negativen Veränderungen.

Wie schon in der ersten Simulation, so nimmt der Sektor 5 auch in der zweiten Simulation eine Schlüsselstellung ein: Die Lohn-Preis-Spirale erreicht hier ihre stärkste Ausprägung, und für wichtige Mengengrößen wie Investitionen, Exporte und Bruttoproduktionswerte

kommt es hier zeitlich am frühesten zu relativ hohen negativen Veränderungen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß sich die Ergebnisse der ersten Simulation in der zweiten, noch verstärkt, wiederholen.

#### IV. Kritische Anmerkungen zu den Simulationsergebnissen

Die negative Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Investitionen und insbesondere der gesamtwirtschaftlichen Exporte in der zweiten Hälfte des Simulationszeitraums läßt sich zwar, wie zuvor geschehen, eindeutig aus der Modellstruktur begründen, doch sollte das auf den ersten Blick kaum zu erwartende Ergebnis Anlaß zu einer kritischen Überprüfung des zugrunde gelegten Modells geben. Insbesondere ist zu prüfen, ob die einzelnen funktionalen Beziehungen des Modells „richtig“ spezifiziert sind und ob alle Einflußfaktoren, die im Zuge der angenommenen Veränderungen des ausländischen Produktions- und Preiswachstums Wirkungen auf Inlandsgrößen auslösen oder auslösen können, als endogene Bestandteile im Modell berücksichtigt sind. Da (derzeit noch nicht realisierbare) Verbesserungsmöglichkeiten insbesondere hinsichtlich der Investitionsfunktionen an anderer Stelle (*Dieckheuer, Meyer und Schumann 1977*) diskutiert wurden, wollen wir lediglich zum zuletzt genannten Punkt einige Anmerkungen machen.

Es wurde schon ausgeführt, daß das Modell keinen monetären Bereich enthält. In den Anfangsperioden des Simulationszeitraums ergeben sich im Modell aber positive Veränderungen des Leistungsbilanzsaldos (nominal und real), die ceteris paribus mit Devisenzuflüssen und positiven Veränderungen der im Inland umlaufenden Zentralbankgeldmenge verbunden sind. Nur wenn man davon ausgehen kann, daß diese Veränderungen durch entgegengerichtete Kapitalbewegungen und/oder eine entsprechende Neutralisierungspolitik der Zentralbank kompensiert werden, kommen diese monetären Einflußfaktoren nicht zum Tragen. Ergeben sich aber positive Veränderungen der Zentralbankgeldmenge, so ist zum einen eine Zinssenkungstendenz nicht auszuschließen, die einen positiven Einfluß auf die Investitionsnachfrage haben könnte, und zum anderen wäre ein positiver Realkasseneffekt mit einem positiven Einfluß auf verschiedene Endnachfragekomponenten möglich. Es ist dann durchaus denkbar, daß die Entwicklung der Investitionsnachfrage in negative Veränderungsbereiche hinein zumindest abgeschwächt würde. Andererseits ist aber zu beachten, daß diese Einflußfaktoren die im Modell wirksame Lohn-Preis-Spirale über eine Verstärkung der „Demand-pull“-Komponenten in den sektoralen Preisfunktionen noch verstärken können, so daß von hier wieder zusätzliche negative Effekte auf die Investitions- und die Exportnachfrage ausgehen.



Die im Modell auftretende Lohn-Preis-Spirale erweist sich, wie auch hier wieder deutlich wird, ständig als ein zentrales Element der durchgeführten Wirkungsanalyse. Von erheblicher Bedeutung ist es deshalb zu prüfen, ob es nicht Faktoren gibt, deren Berücksichtigung eine Abschwächung der Lohn-Preis-Entwicklung implizieren würde.

Das Modell enthält keine expliziten Produktionsfunktionen zur Ermittlung der Inputs der Primärfaktoren Kapital und Arbeit. Explizit enthalten sind dagegen sektorale Lohnsummenfunktionen, durch die die wertmäßigen Inputs des Produktionsfaktors Arbeit in jedem Sektor (die sektoralen Lohnsummen) bestimmt werden. Eine den wertmäßigen Inputs des Faktors Kapital verwandte Größe, der Nominalgewinn, ergibt sich im Modell für jeden Sektor als residuale Größe.

Die sektoralen Lohnsummenfunktionen enthalten allerdings jeweils implizit eine Produktionsfunktion für den Primärfaktoreinsatz: In die Lohnsummenfunktionen, mit Ausnahme der Funktion des Sektors 1 (Land- und Forstwirtschaft, Fischerei) geht jeweils die entsprechende sektorale reale Bruttoproduktion  $x_i$  mit einem signifikanten Einfluß ein. Da die Lohnsummenfunktionen linear sind, impliziert das linear-limitationale sektorale Produktionsfunktionen, so wie sie im Modell auch für den Vorleistungsinpuzugrunde gelegt sind. Damit aber ist die Möglichkeit zu einer Substitution von Arbeit gegen Kapital und umgekehrt ausgeschlossen. Es muß bezweifelt werden, daß dies für alle Sektoren innerhalb der Spanne des Simulationszeitraums realistisch ist. Zu erwarten ist vielmehr, daß ein relativ starker Anstieg der Lohnstückkosten, so wie er in der Simulation für eine Reihe von Sektoren eintritt, zumindest mittel- und längerfristig in gewissen Grenzen selbst ohne technischen Fortschritt zu einer Substitution von Arbeit durch Kapital führen wird. Für Sektoren, die zu einer solchen Substitution in der Lage sind, ließe sich dann der Lohnkostendruck vermindern, und der Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Preisindizes dürfte geringer ausfallen als in der hier durchgeführten Simulation. Da auch dies dämpfend auf die Entwicklung der Lohnsummen wirkt, wäre mit einer Abschwächung der Lohn-Preis-Spirale zu rechnen.

Eine weitere Abschwächung würde eintreten, wenn nicht nur eine Substitution von Arbeit durch Kapital bei gegebenem Stand der Technik erfolgte, sondern zugleich arbeitssparender technischer Fortschritt realisiert würde. Bei den empirischen Tests der sektoralen Lohnsummenfunktionen wurde versucht, diese Komponente des technischen Fortschritts stellvertretend durch Berücksichtigung der Zeitvariablen zu erfassen. Die empirischen Ergebnisse deuten darauf hin, daß von den beiden äußerst lohnintensiven Sektoren 5 (Stahl-, Maschinen-, Fahrzeugbau) und 9 (Bauwirtschaft) im Schätzzeitraum in erheblichem

Maße arbeitssparender technischer Fortschritt realisiert wurde. Und gerade dem Sektor 5 kommt, wie schon erläutert wurde, im Rahmen der durchgeführten Simulation eine Schlüsselrolle zu. Es ist zu erwarten, daß ein Anstieg der Lohnstückkosten über das im Schätzzeitraum tatsächlich eingetretene Ausmaß hinaus nicht nur für die beiden Sektoren 5 und 9, sondern eventuell auch für weitere Sektoren Anlaß zu einer (noch) stärkeren Rationalisierung durch Realisierung arbeitssparenden technischen Fortschritts gewesen wäre.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß keine Rückwirkungen der veränderten Entwicklung inländischer Größen auf die Auslandskonjunktur beachtet werden, die dann abermals die Entwicklung der Inlandsgrößen beeinflussen. Beispielsweise könnte die in der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung in der ersten Simulation leicht positive Veränderung der Bruttoproduktion  $X$  (vgl. Abbildung 13 a) im Ausland eine zum Inland tendenziell analoge Veränderung der ökonomischen Größen einleiten. Eine solche durch die Rückwirkung verstärkte Mengen- und Preiskonjunktur im Ausland könnte nach dem Muster der zweiten Simulation erneut auf die Inlandsgrößen einwirken.

Die Einflüsse, die von einem monetären Bereich, von Substitutionen, technischem Fortschritt und Rückwirkungen auf das Ausland zu erwarten sind, dürften die Lohn-Preis-Spirale teils dämpfen, teils verstärken. Der Saldo dieser gegenläufigen Tendenzen ist a priori nicht abschätzbar.

## V. Schluß

Als Gesamtergebnis dieses Beitrags läßt sich festhalten: Die tatsächliche Entwicklung im Untersuchungszeitraum wird durch das Modell, wie die ex-post-Simulation zeigt, gut nachvollzogen. In der Mengenentwicklung der meisten Sektoren sind Phasen beschleunigten und verlangsamen (gegen Schluß des Zeitraums auch: negativen) Wachstums zu erkennen; die Preisentwicklung ist für die einzelnen Sektoren sehr unterschiedlich. Eine allgemeine Lohn-Preis-Spirale von solcher Ausprägung, daß sie zu sinkenden gesamtwirtschaftlichen Exporten und Investitionen geführt hätte, gab es im Untersuchungszeitraum nicht. Die Simulationen der Wirkungen einer verstärkten Auslandskonjunktur zeigen jedoch, daß die Möglichkeit zu negativen Einflüssen in der Struktur der Volkswirtschaft bereits angelegt war. In der Lohn- und Preisbildung hatten sich offensichtlich schon damals Verhaltensweisen herausgebildet, die zusätzliche positive Wachstumsimpulse über Lohn- und Preissteigerungen in negative Mengeneffekte hätten umsetzen können.

Unsere Untersuchung gibt im Zusammenhang mit der gegenwärtigen lohnpolitischen Diskussion zu folgenden Überlegungen Anlaß: Werden



Substitutionen von Arbeit und Kapital und der Ansporn zu arbeitsparendem technischem Fortschritt quasi per Tarifvertrag weitgehend ausgeschlossen, so können die skizzierten Einflußfaktoren „Substitution“ und „Technischer Fortschritt“ zur Abschwächung der Lohn-Preis-Spirale erst gar nicht wirksam werden. Wird die Lohn-Preis-Spirale dann nicht durch Verhaltensänderungen im Bereich der gewerkschaftlichen Lohnforderungen und/oder im Bereich der unternehmerischen Preissetzungen abgeschwächt, muß damit gerechnet werden, daß positive Nachfrageimpulse nicht nur zumindest erheblich geringere positive Mengeneffekte indizieren, als dies reine Mengenmodelle erwarten ließen, sondern daß positive Nachfrageimpulse längerfristig sogar negative Entwicklungen ökonomisch wichtiger Mengengrößen, wie z. B. der Investitionen, bewirken können. Leider ist zu vermuten, daß Verhaltensänderungen auf der Lohnforderungs- wie auf der Preissetzungsseite gegenüber dem hier zugrunde liegenden Schätzzeitraum eher in Richtung auf eine weitere Verstärkung der Lohn-Preis-Spirale erfolgt sind.

### **Zusammenfassung**

Ein dynamisches Input-Output-Modell wird durch sektorale Konsum-, Investitions-, Export-, Lohnsummen- und Besteuerungsfunktionen sowie durch Inlands- und Auslandspreisfunktionen, nach denen cost push- und demand pull-Elemente die Preissetzung bestimmen, zu einem ökonomischen Modell erweitert. Mit den 14-Sektoren-Input-Output-Tabellen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) 1954 bis 1967 wird das Modell in einer blockrekursiven Form für die Bundesrepublik Deutschland ökonometrisch geschätzt und in einer ex post-Simulation auf seine Arbeitsfähigkeit hin überprüft. Im Mittelpunkt von Simulationsanalysen stehen dann die Wirkungen einer verstärkten Auslandskonjunktur auf aggregierte und sektorale Inlandsgrößen. Wichtigstes Ergebnis ist, daß sich positive Impulse vom Ausland über eine Lohn-Preis-Spirale in negative Wirkungen auf Exporte und Investitionen, die das Wachstumspotential reduzieren, umsetzen können.

### **Summary**

A dynamic input-output model is developed consisting, inter alia, of sectoral consumption, investment, export, wage sum and taxation functions and of sectoral home price and export price functions explaining price setting behaviour by cost push and demand pull elements. The model in a block recursive form is implemented for the Federal Republic of Germany 1954 to 1967 on the basis of 14 sector input-output tables compiled by Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Workability is tested in an ex post simulation. Central to the investigation are simulations of effects of increased growth of foreign production and prices on aggregated and sectoral variables of the German economy. It turns out that positive impulses from abroad may, via a wage price spiral, have negative effects on exports and investment, thus reducing growth potential of the economy.



# Literatur

- Dieckheuer, G., U. Meyer, und J. Schumann (1977), Ein dynamisches Input-Output-Modell zur simultanen Erklärung der Entwicklung von Mengen und Preisen, angewendet auf die Bundesrepublik Deutschland 1954 - 1967. Westfälische Wilhelms-Universität, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge, Beitrag Nr. 22, Münster.
- Görzig, B. (1972), Die Entwicklung des Wachstumspotentials in den Wirtschaftsbereichen der Bundesrepublik Deutschland. Analyse und Projektion bis 1980, DIW-Beiträge zur Strukturforchung, Heft 18, S. 98 f.
- Krengel, R., E. Baumgart, A. Boneß, R. Pischner und K. Droege (1972 a), Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Saarland und Berlin (West), DIW, Statistische Kennziffern, 12. Folge, 1960 - 1971, Berlin, September 1972.
- Krengel, R., J. Schintke, R. Stäglin, J. P. Weiß und H. Wessels (1972 b), Jährliche nominale Input-Output-Tabellen und Importmatrizen für die Bundesrepublik Deutschland 1954 bis 1967, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Beiträge zur Strukturforchung, Heft 21, Berlin 1972.
- (1972 c), Jährliche Input-Output-Tabellen und Importmatrizen zu Preisen von 1962 für die Bundesrepublik Deutschland 1954 bis 1967, Forschungsbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin, September 1972.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1954), Statistical Bulletins, General Statistics, Paris 1954 ff.
- Statistisches Bundesamt (1954), Statistische Jahrbücher 1954 ff.

# Anhang

## Symbole

Einzelgröße	Spaltenvektor	Bedeutung
<i>Endogene Größen:</i>		
$x_i$	$x$	Produktionsmengen (Bruttoproduktion)
$x_i^C$	$x^C$	Konsummengen
$x_i^I$	$x^I$	(Brutto-)Investitionsmengen
$x_i^E$	$x^E$	Exportmengen
$p_i$	$p$	Inlandspreise
$p_i^E$	$p^E$	Exportpreise
$l_i$	$l$	Einkommen aus unselbst. Arbeit (Lohnsummen, „Löhne“)

Einzel- größe	Spalten- vektor	Bedeutung
$q_i$	$q$	Einkommen aus selbst. Arbeit u. Vermögen („Gewinne“)
$s_i$	$s$	indirekte Steuern
$k_i$	$k$	Lohnstückkosten (z. T. zuzüglich Vorleistungsstückkosten)
$l_S$		Einkommen aus den Sektoren 13 u. 14
$X$		gesamtwirtsch. Bruttoproduktion, $X = \sum x_i$
$X^E$		gesamtwirtsch. Export, $X^E = \sum x_i^E$
$X^I$		gesamtwirtsch. Investition, $X^I = \sum x_i^I$
$X^C$		gesamtwirtsch. Konsum, $X^C = \sum x_i^C$
$L$		gesamtwirtsch. Einkommen aus unself. Arbeit („Löhne“), $L = \sum l_i + l_S$
$Q$		gesamtwirtsch. Einkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen („Gewinne“), $Q = \sum q_i$
$PC$		gesamtwirtsch. Konsum-Preisindex
$PI$		gesamtwirtsch. Investitions-Preisindex
$PE$		gesamtwirtsch. Export-Preisindex
<i>Exogene Größen:</i>		
$x_i^F$	$x^F$	autonome Endnachfragemengen (einschl. Vorleistungsnachfrage der Sektoren 13 u. 14)
$x_i^K$	$x^K$	Kapazitätsauslastungsziffern in %
$x_i^{pot}$	$x^{pot}$	potentielle Produktionsmengen
$v_i$	$v$	Saldo aus Abschreibungen und Subventionen
$p_i^M$	$p^M$	Importpreise
	$a$	Inputkoeffizienten einschl. Importkoeffizienten (Länge des Vektors: $13 \times 12$ )
$a_{ij}$		Inputkoeffizient
$a_{mj}$		Importkoeffizient
$x_S$		Produktion der Sektoren 13 u. 14
$PAG$		Index der Großhandelspreise des Auslands
$PAC$		Index der Konsumgüterpreise des Auslands
$XA$		Index der industriellen Nettoproduktion des Auslands

Sektoren

1 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	8 Nahrungs- und Genußmittel
2 Energie und Bergbau	9 Bauwirtschaft
3 Chemie, Steine, Erden	10 Handel
4 Eisen, Stahl, NE-Metalle	11 Verkehr, Nachrichtenübermittlung
5 Stahl-, Maschinen-, Fahrzeugbau	12 Sonstige Dienstleistungen
6 Elektrotechnik, EBM	(13 Staat)
7 Holz, Papier, Leder, Textilien	(14 Priv. Haushalte und Organisationen ohne Erwerbscharakter)

Tabelle 1: Verhaltensfunktionen des Modells (jeweils für die Sektoren  $i = 1, \dots, n$ )

Bezeichnung	Allgemeiner Ansatz	Gefordertes Vorzeichen der Ableitung nach der im allg. Ansatz an 1., 2., 3., ... Stelle genannten Bestimmungsgröße	Alternative Spezifizierung von Bestimmungsgrößen
a) Mengenfunktionen			
(2) Konsumfunktionen	$x_i^C = f(x_{i,t-1}^C; E^C; p_i/PC)$	$f_1, f_2 > 0; f_3 < 0$	$E^C: L \text{ oder } L + Q \text{ oder } L/PC$ oder $(L + Q)/PC$
(4) Investitionsfunktionen	$x_i^I = f(x_{i,t-1}^I; E^I; p_i/PI; X; X - X_{t-1})$	$f_1, f_2, f_4, f_5 > 0; f_3 < 0$	$E^I: Q \text{ oder } Q/PI$
(6) Exportfunktionen	$x_i^E = f(x_{i,t-1}^E; X^A; p_i^E/P^*)$	$f_1, f_2 > 0; f_3 < 0$	$P^*: P^{AC} \text{ oder } P^{AG}$
b) Preisfunktionen			
(8) Inlandspreisfunktionen	$p_i = f(p_{i,t-1}; k_i; p_i^M; d_i)$	$f_1, f_2, f_3 > 0; f_4 \leq 0$	$k_i: k_i^I = (l_i/x_i)_r \text{ oder } k_i^{I+v} = ((l_i/x_i) + \sum_j a_{ij}p_j)_r$ $d_i: (x_{i,r}; x_{i,r}^K) \text{ oder } (x_i^{\text{pot}} - x_i)_r$ mit $r: t \text{ oder } t-1$
(10) Exportpreisfunktionen	$p_i^E = f(p_{i,t-1}^E; p_i; X^A; P^*)$	$f_1, f_2, f_3, f_4 > 0$	$P^*: P^{AC} \text{ oder } P^{AG}$
c) Sonstige Funktionen			
(11) Lohnsummenfunktionen	$l_i = f(l_{i,t-1}; PC; x_i; t)$	$f_1, f_2, f_3 > 0; f_4 < 0$	
(12) Besteuerungsfunktionen	$s_i = f(x_i p_i)$	$f_1 > 0$	
(13) Funktionen des Einkommens der Sektoren 13 und 14	$l_S = f(l_{S,t-1}; x_S)$	$f_1, f_2 > 0$	



Tabelle 2: Koeffizientenwerte der Mengenfunktionen ( $R^2$  = Bestimmtheitsmaß, DW = Durbin-Watson-Größe; in Klammern: t-Wert)

Konsumfunktionen

	Konst.	$x_i^C, t-1$	L	$L/PC$	$\frac{L+Q}{PC}$	$100 \cdot p_i/PC$	$R^2$	DW
$x_1^C$	9481.406	0.204 (1.400)	0.00588 (5.593)			– 5351.964	0.978	2.002
$x_2^C$	4821.363	0.494 (2.464)		1.005 (2.188)		– 3595.128 (– 2.169)	0.981	2.223
$x_3^C$	12409.047	0.433 (3.173)	0.02037 (1.882)			– 11080.171 (– 2.277)	0.998	2.369
$x_4^C$	34.938	0.322 (1.094)		0.234 (2.242)			0.974	1.122
$x_5^C$	– 4593.755			7.403 (30.158)			0.988	1.169
$x_6^C$	8127.092			4.855 (11.304)		– 7528.226 (– 1.050)	0.994	0.977
$x_7^C$	40784.271			10.539 (24.886)		– 31630.025 (– 2.786)	0.994	1.171
$x_8^C$	43427.406	0.455 (4.934)	0.04643 (4.823)			– 28582.078 (– 2.583)	0.998	1.747
$x_9^C$	168.381	0.489 (2.938)	0.00060 (2.605)				0.963	1.584
$x_{10}^C$	951.429	0.278 (1.339)			12.980 (3.482)		0.996	1.116
$x_{11}^C$	9725.926	0.557 (1.977)			1.015 (1.176)	– 8252.99 (– 2.815)	0.984	2.037
$x_{12}^C$	29368.607	0.736 (4.688)	0.09051 (2.937)			– 33556.133 (– 1.648)	0.993	2.616

Investitionsfunktionen (Fortsetzung Tabelle 2)

	Konst.	$x_t^I, t-1$	$Q/P^I$	$100 \cdot p_t^I/P^I$	$X$	$X - X_{t-1}$	$R^2$	DW
$x_1^I$	425.936		0.295 (3.045)	- 428,076 (- 2.018)			0.930	1.768
$x_2^I$	1223.906		1.136 (4.713)	- 1124.963 (- 2.493)			0.945	1.525
$x_3^I$	- 550.304	0.357 (1.849)			0.00186 (3.346)		0.961	1.546
$x_4^I$	- 255.932	0.600 (3.617)	0.938 (2.149)				0.986	1.010
$x_5^I$	58452.144	0.541 (2.229)		- 49744.121 (- 1.613)		0.0473 (2.395)	0.979	1.559
$x_6^I$	- 1945.549	0.565 (3.515)	5.501 (2.378)				0.974	1.204
$x_7^I$	- 975.833	0.186 (1.847)			0.00511 (8.199)		0.997	1.512
$x_8^I$	68.563		0.052 (1.656)	- 74.623 (- 1.336)			0.908	1.875
$x_9^I$	4584.749				0.0398 (5.093)		0.981	2.026
$x_{10}^I$	23686.355			- 18861.289 (- 39.140)		0.0048 (2.570)	0.994	2.029
$x_{11}^I$	3389.336			- 2945.879 (- 3.281)	0.00136 (3.323)		0.922	2.612
$x_{12}^I$	2715.956			- 4121.569 (- 4.223)	0.00462 (14.387)		0.981	2.007

Exportfunktionen (Fortsetzung Tabelle 2)

	Konst.	$x_i^E, t-1$	100 p / P <sup>AG</sup>	X <sup>A</sup>	R <sup>2</sup>	DW
$x_1^E$	644,776		- 8,451 (- 5,058)	6,997 (9,877)	0,980	2,345
$x_2^E$	992,925	0,611 (2,477)			0,358	1,500
$x_3^E$	- 4935,426	0,641 (3,323)		84,921 (2,386)	0,993	1,680
$x_4^E$	- 548,944	0,672 (2,918)		27,015 (1,565)	0,935	1,729
$x_5^E$	64321,878		- 661,950 (- 2,519)	157,260 (2,951)	0,986	0,912
$x_6^E$	19428,592		- 176,077 (- 1,846)	60,798 (2,219)	0,961	1,156
$x_7^E$	- 2171,775			55,941 (20,165)	0,974	0,855
$x_8^E$	899,174		- 18,928 (- 1,550)	22,661 (4,918)	0,968	1,281
$x_9^E$	307,464		- 2,042 (- 1,017)	1,373 (2,162)	0,375	2,075
$x_{10}^E$	- 207,478	0,670 (3,569)		11,786 (2,196)	0,960	1,111
$x_{11}^E$	1720,869		- 19,190 (- 2,475)	35,471 (9,238)	0,972	0,919
$x_{12}^E$	8336,237	0,518 (3,850)	- 95,849 (- 2,384)	19,600 (2,812)	0,898	2,300



Tabelle 3: Koeffizientenwerte der Preisfunktionen ( $R^2$  = Bestimmtheitsmaß; DW = Durbin-Watson-Größe; in Klammern: t-Wert)  
Inlandspreisfunktionen

	Konst.	$p_{i,t-1}$	$x_{i,t-1}$	$x_{i,t-1}^K$	$(x_i^{\text{pot}} - x_i)_{t-1}$	$k_{i,t-1}^I$	$k_{i,t-1}^{I+v}$	$p_i^M$	$R^2$	DW
$p_1$	- 3,569				- 0,002449 (- 4,210)		151,312 (9,129)	0,419 (2,764)	0,909	1,808
$p_2$	- 5,919	0,533 (2,627)			- 0,001599 (- 2,896)		88,464 (1,828)		0,935	1,927
$p_3$	46,725		0,0000501 (3,104)	0,15844 (2,352)				0,339 (6,245)	0,871	2,654
$p_4$	77,095		0,0003121 (4,719)					0,104 (1,579)	0,690	1,552
$p_5$	41,683				- 0,000926 (- 2,080)	260,062 (7,235)			0,930	0,575
$p_6$	12,974			0,411 (2,830)		188,478 (7,627)			0,880	1,440
$p_7$	- 6,887				- 0,000802 (- 3,101)	240,145 (13,309)		0,554 (9,976)	0,971	2,374
$p_8$	18,573	0,556 (2,847)				122,783 (3,060)		0,153 (1,881)	0,963	2,351
$p_9$	15,272				- 0,001011 (- 1,427)	255,920 (14,806)			0,963	0,713
$p_{10}$	72,551				- 0,000717 (- 3,703)	133,906 (18,263)			0,972	1,221
$p_{11}$	4,515		0,0006535 (9,629)			109,625 (3,391)		0,376 (2,460)	0,947	2,277
$p_{12}$	- 21,653						222,346 (26,592)		0,985	1,308

Exportpreisfunktionen (Fortsetzung Tabelle 3)

	Konst.	$p_{t,t-1}^E$	$p_i$	$X^A$	$P^{AG}$	$R^2$	DW
$p_1^E$	– 89,503		0,868 (3,736)		0,984 (2,577)	0,739	1,791
$p_2^E$	– 49,966		1,109 (6,839)		0,388 (1,773)	0,827	0,986
$p_3^E$	– 27,286	0,756 (9,059)	0,516 (1,833)			0,941	1,470
$p_4^E$	– 70,742		0,444 (0,973)	0,216 (3,766)	1,506 (5,538)	0,833	1,891
$p_5^E$	– 12,529	0,501 (5,428)	0,477 (5,821)		1,157 (4,023)	0,997	1,450
$p_6^E$	18,691		0,692 (3,967)	0,113 (3,483)		0,988	1,162
$p_7^E$	35,969		0,410 (12,733)		0,232 (4,220)	0,961	2,300
$p_8^E$	– 21,291		1,240 (10,530)			0,910	1,300
$p_9^E$			1,000				
$p_{10}^E$	30,271		0,610 (36,168)		0,087 (3,712)	0,993	2,317
$p_{11}^E$	– 76,894		0,391 (4,170)		1,365 (6,524)	0,906	1,849
$p_{12}^E$	5,200		0,943 (123,386)			0,999	1,043

**Tabelle 4: Koeffizienten der sonstigen Funktionen ( $R^2$  = Bestimmtheitsmaß; DW = Durbin-Watson-Größe; in Klammern:  $t$ -Wert)**  
**Lohnsummenfunktionen**

	Konst.	$l_i, t-1$	$x_i$	PC	$t$	$R^2$	DW
$l_1$	— 5652.394	0.538 (3.763)		81.627 (4.175)	— 134.384 (— 4.151)	0.804	1.241
$l_2$	1447.402	0.396 (1.962)	0.095 (2.128)			0.911	1.816
$l_3$	— 14443.140		0.142 (5.425)	172.339 (1.898)		0.996	1.045
$l_4$	— 17257.001		0.226 (5.238)	171.433 (3.905)		0.975	1.218
$l_5$	— 83867.009		0.181 (4.782)	941.468 (7.833)	— 558.444 (— 2.113)	0.997	2.042
$l_6$	— 22349.589		0.223 (9.800)	247.234 (5.503)		0.997	1.821
$l_7$	— 25443.192		0.221 (6.278)	257.181 (4.505)		0.994	1.600
$l_8$	— 1395.054	0.6342 (2.774)	0.057 (1.633)			0.994	1.162
$l_9$	— 43890.993		0.559 (5.280)	376.081 (2.364)	— 450.439 (— 1.484)	0.993	1.652
$l_{10}$	— 35221.306	0.411 (2.220)	0.072 (2.657)	402.736 (2.198)		0.998	1.849
$l_{11}$	— 21509.633	0.316 (2.233)	0.088 (4.038)	274.472 (3.767)		0.998	2.606
$l_{12}$	— 32814.877		0.133 (4.307)	346.770 (4.572)		0.998	1.889
$l_s$	— 1633.581	0.792 0.538	0.162 (2.027)			0.996	1.870



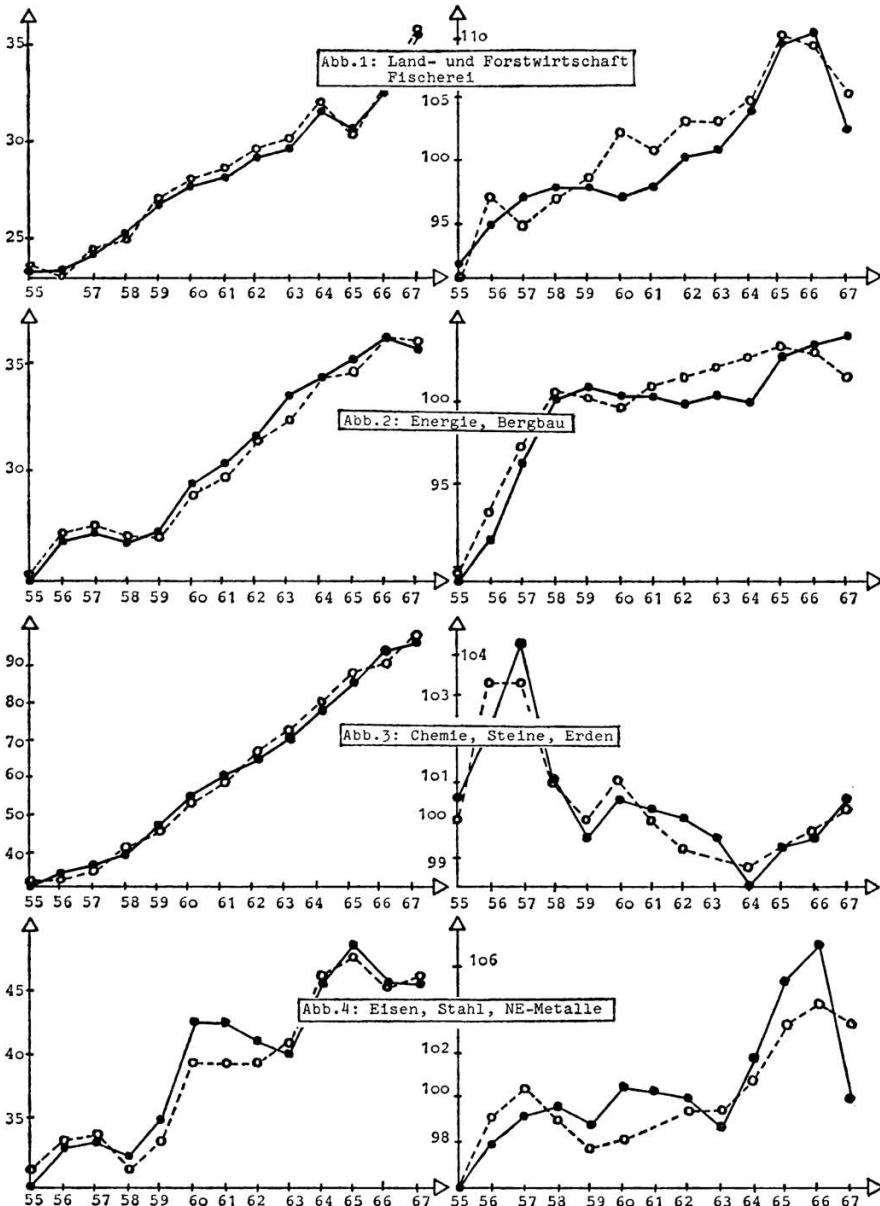
*Besteuerungsfunktionen (Fortsetzung Tabelle 4)*

	Konst.	$x_i p_i$	$R^2$	DW
$s_1$	— 17.853	0.0445 (9.378)	0.889	1.543
$s_2$	1023.195	0.0300 (4.776)	0.675	1.028
$s_3$	— 2699.716	0.1510 (34.133)	0.991	1.025
$s_4$	31.548	0.0487 (10.279)	0.906	1.009
$s_5$	273.353	0.0379 (36.732)	0.992	1.476
$s_6$	170.505	0.0419 (31.107)	0.989	1.066
$s_7$	— 218.653	0.0550 (43.705)	0.994	1.269
$s_8$	— 1159.578	0.1697 (33.796)	0.991	0.879
$s_9$	— 302.107	0.0684 (45.065)	0.995	1.087
$s_{10}$	— 1103.084	0.1755 (35.006)	0.991	1.731
$s_{11}$	— 175.116	0.0660 (14.921)	0.953	0.980
$s_{12}$	955.347	0.0603 (40.552)	0.993	1.136

a) Bruttoproduktionswerte  
(Mrd. DM zu Preisen von 1962)

—●— beobachtet  
- - -○- - geschätzt

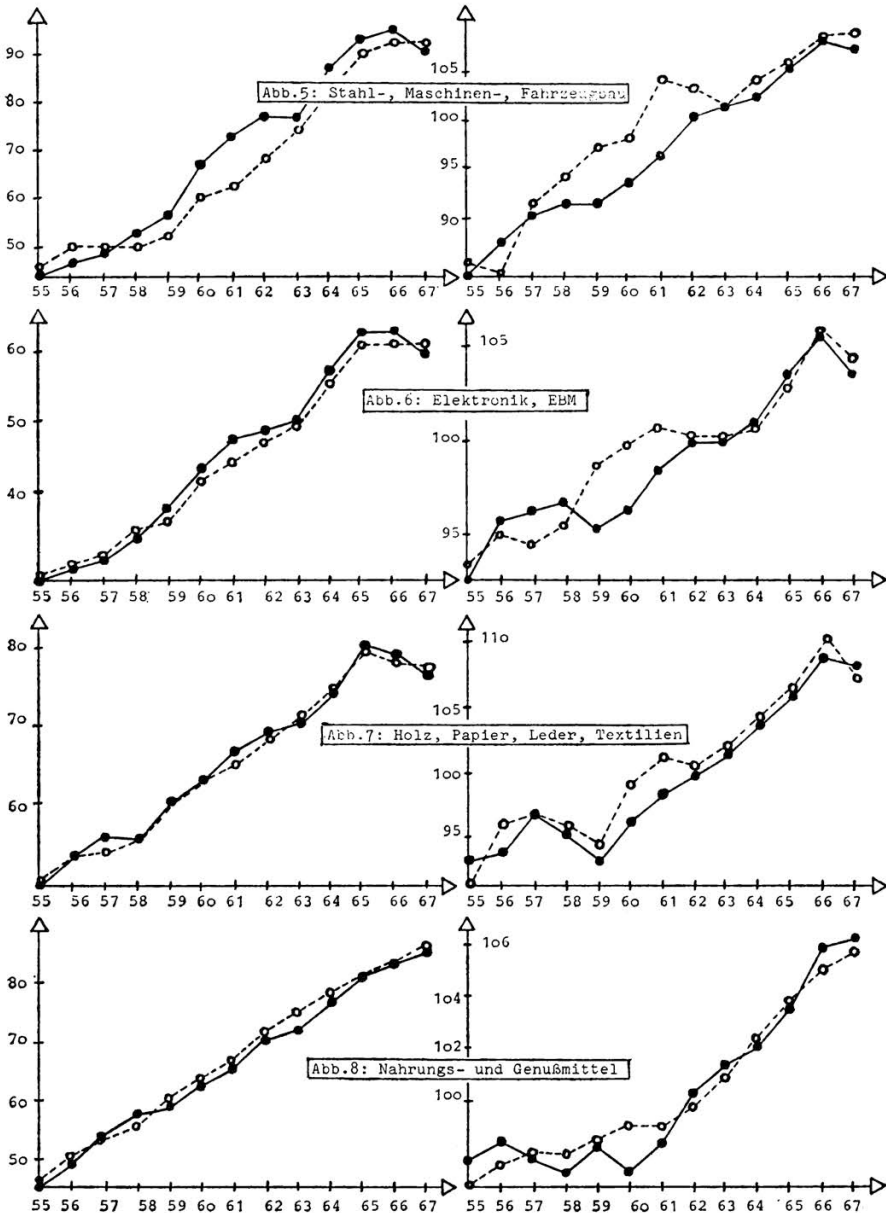
b) Preisindizes



a) Bruttoproduktionswerte  
(Mrd. DM zu Preisen von 1962)

—●— beobachtet  
- - -○- - - geschätzt

b) Preisindizes

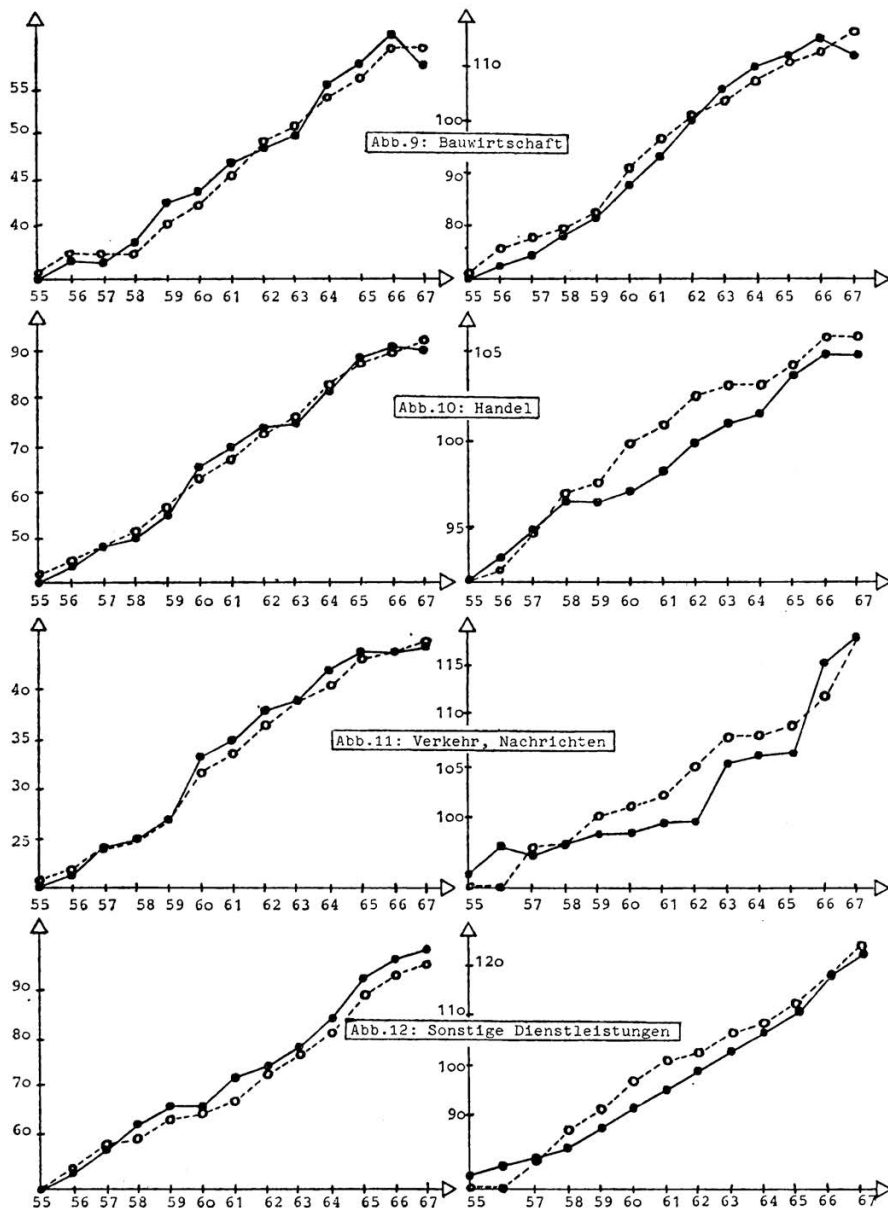




a) Bruttoproduktionswerte  
(Mrd. DM zu Preisen von 1962)

—●— beobachtet  
- - -○- - - geschätzt

b) Preisindizes



**Abb. 13: Wirkungen einer verstärkten Auslands-  
konjunktur auf gesamtwirtschaftliche Größen: Prozentuale  
Abweichungen von der ex-post-Simulation 1955 - 1967**

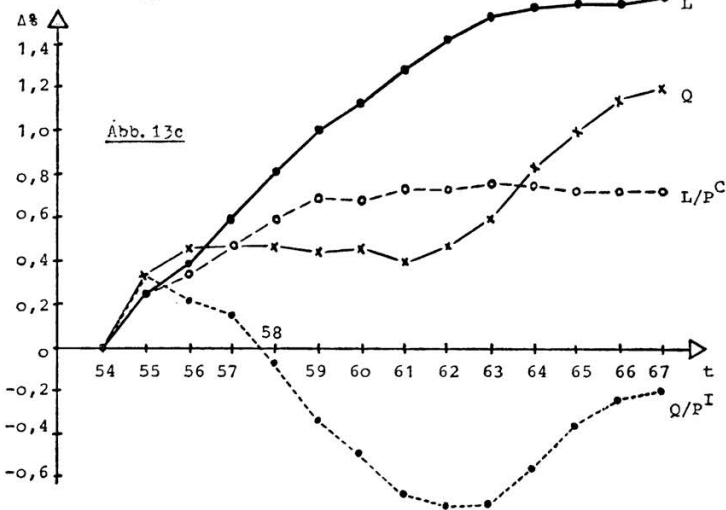
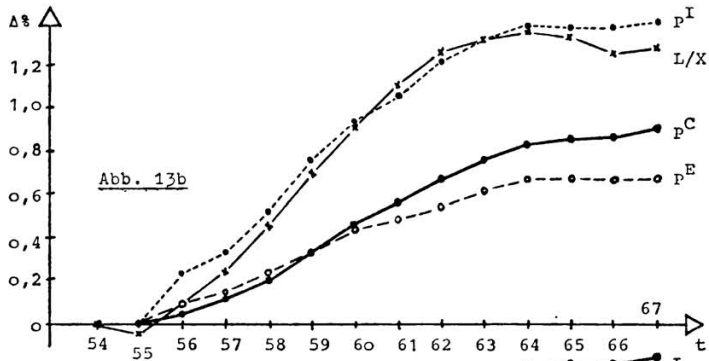
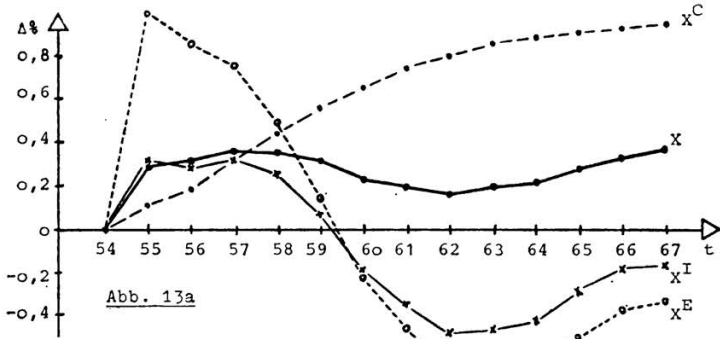
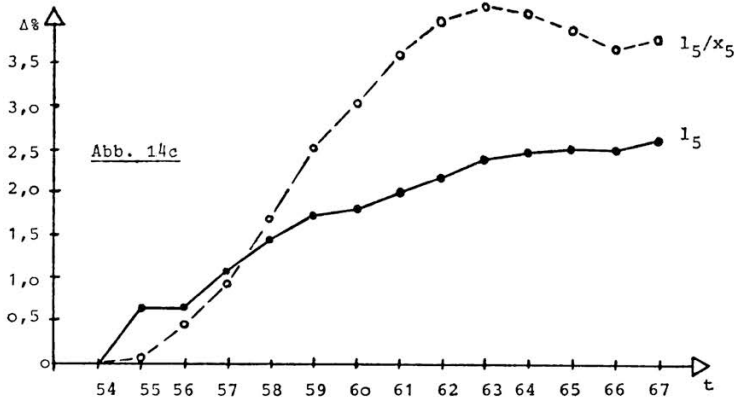
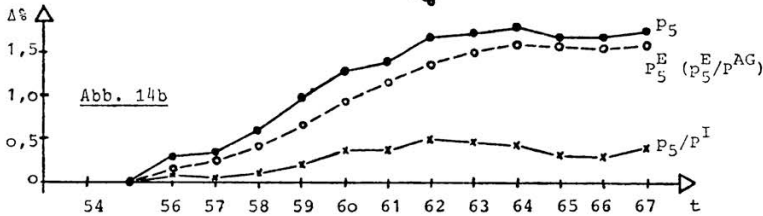
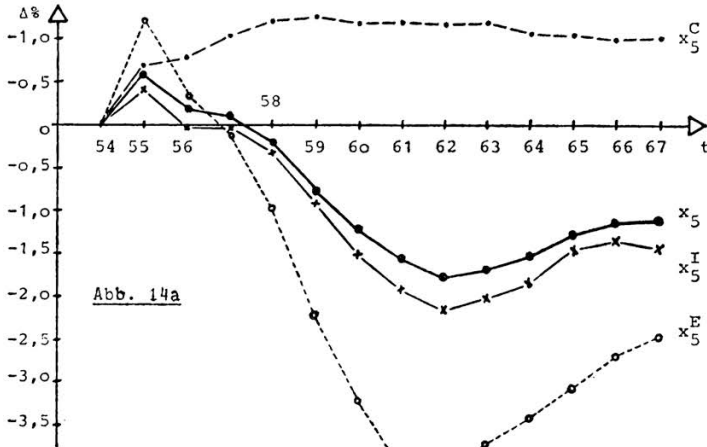


Abb. 14: Wirkungen einer verstärkten Auslands-  
konjunktur auf den Sektor 5: Prozentuale Abweichungen  
von der ex-post-Simulation 1955 - 1967





**Abb. 15:** Wirkungen einer verstärkten Auslandskonjunktur bei gleichzeitig erhöhtem Auslandspreisniveau auf gesamtwirtschaftliche Größen: Prozentuale Abweichungen von der ex-post-Simulation 1955 - 1967

