

Gabisch, Günter

Article — Digitized Version

Einführung in die Input-Output-Analyse

Wirtschaftsdienst

Suggested Citation: Gabisch, Günter (1969) : Einführung in die Input-Output-Analyse, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 49, Iss. 7, pp. 402-407

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/133995>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WISSENSCHAFT FÜR DIE PRAXIS

Die ständig wachsende Zahl neuer Erkenntnisse und Methoden macht es für Praktiker, Fachwissenschaftler und Studenten gleichermaßen schwierig, mit der Entwicklung der modernen Wirtschaftstheorie und der theoretischen Wirtschaftspolitik Schritt zu halten. In der steigenden Flut von Informationen ist Wichtiges sehr schwer von Unwichtigem, Verständliches kaum von Unverständlichem zu trennen. Der WIRTSCHAFTSDIENST möchte seinen Lesern dieses Informationsproblem erleichtern: In loser Folge sollen künftig wichtige neuere Entwicklungen unseres Fachs behandelt werden. Der folgende Beitrag soll deshalb einen Einblick in das Verfahren der Input-Output-Analyse geben, die auch in der Bundesrepublik als Instrument zur Entscheidungsfindung zunehmende Bedeutung für die Wirtschaftspolitik gewinnt.

Einführung in die Input-Output-Analyse

Dr. Günter Gabisch, Bonn

Die Input-Output-Analyse befaßt sich mit den gesamtwirtschaftlichen Liefer- und Empfangsbeziehungen von Wirtschaftsgruppen. Sie geht im wesentlichen auf Wassily L. Leontief¹⁾ zurück. Er hat das dieser Analyse zugrunde liegende theoretische Konzept zuerst ausgearbeitet und praktisch angewandt.

Die Input-Output-Analyse berührt die drei Gebiete Wirtschaftstheorie, Wirtschaftspolitik und empirische Wirtschaftsforschung. Als Modell der Wirtschaft gehört sie zur Wirtschaftstheorie, die Durchführung der Analyse ist ein Gebiet der empirischen Wirtschaftsforschung, und der Wirtschaftspolitik dient sie als Entscheidungshilfe.

Da die Input-Output-Analyse versucht, die innerwirtschaftliche Verflechtung einer Volkswirtschaft darzustellen, ist sie in der Bundesrepublik Deutschland lange Zeit wegen ihrer eventuellen Anwendung als wirtschaftliches Planungsinstrument nicht akzeptiert worden. Zur Zeit befassen sich jedoch eine ganze Reihe von Forschungsinstituten mit der Aufstellung von Input-Output-Tabellen²⁾.

Kreislauftheoretische Grundlagen

Der grundlegende Gedanke der Input-Output-Analyse läßt sich am besten kreislauftheoretisch verdeutlichen. Eine wirtschaftliche Transaktion

zwischen Wirtschaftssubjekten läßt sich ganz allgemein als Strom zwischen Polen darstellen. Ein solcher zweipoliger Kreislauf kann wie folgt gekennzeichnet werden:

Das Wirtschaftssubjekt 1 liefert an das Wirtschaftssubjekt 2 ein bestimmtes Gut (A_{12}) und erhält dafür irgendein anderes Gut (A_{21}). Oder aber, um uns auf die Input-Output-Analyse zu beziehen: Der Sektor 1, z. B. der Stahlsektor, liefert an den Sektor 2, z. B. die Automobilindustrie, Stahl (A_{12}) und erhält Lastkraftwagen (A_{21}) von diesem Sektor. Wenn es allgemein n Pole gibt, so ist A_{ij} der vom Pol i zum Pol j fließende Strom, wobei i und j Elemente der Menge $1, 2, \dots, n$ sind.

Wichtig für die weiteren Ausführungen ist nun das sogenannte Kreislaufaxiom. Dieses Axiom besagt, daß in einem Kreislauf die Summe der in jeden Pol hineinfließenden Ströme gleich der Summe der aus diesem Pol herausfließenden Ströme sein soll³⁾. Ein Kreislauf, für den das Kreislaufaxiom gilt, wird als geschlossener Kreislauf bezeichnet. In diesem Fall gilt:

$$(1) \quad \sum_{i=1}^n A_{ij} = \sum_{i=1}^n A_{ji}; \text{ für } j = 1, 2, \dots, n$$

Die wirtschaftliche Interpretation des Kreislaufaxioms ist die, daß es in einem gegebenen ökonomischen System keine „Sickerverluste“ und „Quellen“ geben darf. Jeder Sektor oder jedes

¹⁾ Wassily L. Leontief: The Structure of the American Economy, 1919-1939, 2nd ed., New York 1951.

²⁾ Dieter Mertens und Wolfgang Kirner: Investitionsverflechtung in der Bundesrepublik Deutschland 1950 bis 1970, DIW-Beiträge zur Strukturforschung, Heft 1, Berlin 1967, S. 16 ff.

³⁾ Wilhelm Krelle: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, zweite, verbesserte Auflage, Berlin 1967. Der vorliegende Artikel folgt zum großen Teil der in diesem Buch dargestellten Input-Output-Analyse.

Wirtschaftssubjekt liefert ebenso viel an andere, wie er bzw. es von anderen bekommt. Damit ist ein derartiger Kreislauf unbeschränkt existenzfähig.

Produktionstheoretische Grundlagen

Die wichtigste Annahme, die Leontief einführte, ist die Proportionalität zwischen den eingesetzten Mengen an Produktionsfaktoren (Input) und der Endproduktmenge (Output). Diese Grundannahme kann folgendermaßen erklärt werden:

Jedes Gut läßt bei seiner Produktion nur eine ganz bestimmte Kombination aller zu seiner Herstellung notwendigen Produktionsfaktoren zu. Bei einer solchen Bedingung sind alle Faktoren total komplementär (limitational), d. h. daß die Vermehrung eines Faktors — sofern alle übrigen Produktionsfaktoren voll ausgenutzt sind — die Produktion des Gutes nicht erhöhen kann. Substitutionen zwischen den einzelnen Produktionsfaktoren sind ebenfalls nicht möglich. In diesem Fall spricht man von einer linearen Technologie. Diese wird von der sog. Leontief-Produktionsfunktion beschrieben.

Das Vorliegen einer solchen Produktionsfunktion kann man sich folgendermaßen klarmachen: Für die Produktion eines Autos sind eine bestimmte Menge Stahl, Kunststoffe etc. notwendig. Verdoppelt man die Automobilproduktion, so verdoppeln sich auch die erforderlichen Stahl- und Kunststoffmengen. Eine Substitution zwischen Kunststoffen und Stahl für ein und dasselbe Auto ist dabei ausgeschlossen. Sofort einsichtig wird eine derartige Technologie, wenn man z. B. die Fließbandproduktion im Automobilbau betrachtet. Eine Vergrößerung der Automobilproduktion ist nur möglich, wenn man alle am Fließband zur Produktion eingesetzten Faktoren im gleichen Verhältnis vermehrt.

Würde man dennoch einen Faktor bei Konstanz der übrigen Faktoren vermehren, würde dies zu ineffizienten Produktionsprozessen führen, d. h. der entsprechende Produktionsfaktor würde verschwendet werden.

Im Gegensatz zu der Leontief-Produktionsfunktion lassen sich die Faktoren einer sog. klassischen oder neoklassischen Produktionsfunktion substituieren.

Bei einer solchen Funktion kann also die gleiche Endproduktmenge nicht nur durch eine fest bestimmte, sondern durch verschiedene Faktorkombinationen erreicht werden. Welche der möglichen Kombinationen letzten Endes gewählt wird, richtet sich nach den Preisen der Produktionsfaktoren.

Fixe Produktionskoeffizienten

Man kann jetzt die Frage stellen, welche der beiden Produktionsfunktionen die Realität am besten beschreibt. Diese Frage ist nicht generell zu be-

antworten, sondern richtet sich nach den unterschiedlichen realen Verhältnissen. Festgestellt hat man, daß bei der industriellen Produktion starre Faktorkoppelungen vorherrschen, und zwar um so stärker, je automatischer ein Betrieb ist. In der Landwirtschaft, im Handwerk und bei Kleinbetrieben wird man dagegen eher substituierbare Faktoren finden.

Die Proportionalität zwischen Input und Output läßt sich auch noch auf eine andere Weise erklären. Bleiben z. B. die Preise der Faktoren konstant, so werden die Unternehmer wegen ihres Strebens nach Kostenminimierung immer die gleichen Faktorverhältnisse realisieren, obwohl es technisch möglich wäre, die Faktoren gegeneinander zu substituieren. Ist nun die zugrunde liegende Produktionsfunktion linear-homogen⁴⁾, so besteht wieder eine Proportionalität zwischen Input und Output, die diesmal nicht technisch (wegen einer linearen Technologie), sondern wirtschaftlich (wegen der Kostenminimierung) bedingt ist.

Akzeptiert man nun den Tatbestand der Proportionalität von Input und Output, so führt dies zu fixen Produktionskoeffizienten (Inputkoeffizienten). Unter einem Produktionskoeffizienten versteht man dabei die Menge eines Faktors, die man für die Produktion von einer Einheit des Endproduktes einsetzen muß:

$$(2) \quad a_{ij} = \frac{A_{ij}}{X_j}$$

In Gleichung (2) stellt a_{ij} den Produktionskoeffizienten dar, A_{ij} die Menge des Faktors i , die zur Herstellung des Endproduktes j benötigt wird und X_j die Menge des Endproduktes j . Anders ausgedrückt:

$$(3) \quad A_{ij} = a_{ij} \cdot X_j$$

Implikationen fixer Produktionskoeffizienten

Die Einführung von fixen Produktionskoeffizienten in die Input-Output-Analyse schränkt aber deren Aussagefähigkeit aus verschiedenen Gründen ein:

Die Annahme von fixen Produktionskoeffizienten läßt keinen technischen Fortschritt zu. Denn nimmt man an, daß der technische Fortschritt sich so auswirkt, daß pro Endprodukt-einheit weniger Produktionsfaktoren eingesetzt werden müssen, so führt der technische Fortschritt zu sinkenden Produktionskoeffizienten. Langfristig ist deshalb die Annahme fixer Produktionskoeffizienten schon aus diesem Grunde kaum aufrechtzuerhalten.

Viele Wirtschaftsbereiche weisen sicher Produktionsverhältnisse auf, die verschiedene Kombinationen von Produktionsfaktoren für die Herstel-

⁴⁾ Linearhomogenität einer Produktionsfunktion bedeutet, daß z. B. bei Verdoppelung aller Faktoren auch die Produktion sich verdoppelt.

lung derselben Menge des Endproduktes zulassen. Geht man nun noch davon aus, daß sich in der Realität die Faktorpreise ändern, so kann das ebenfalls zu variablen Produktionskoeffizienten führen. Auch in diesem Fall bedeutet die geforderte Konstanz dieser Koeffizienten eine nur zum Teil zutreffende Beschreibung der Realität.

□ Nimmt man nun im Rahmen der Input-Output-Analyse für jeden einzelnen Wirtschaftsbereich pro Faktor einen bestimmten Produktionskoeffizienten an, so erfordert das die weitere Annahme, daß in jedem Sektor entweder nur ein einziges Gut hergestellt wird oder daß bei der Zulassung der Produktion verschiedener Güter die Produktmischung konstant sein muß. Letzteres trifft auch für den Fall zu, daß jedes einzelne Gut mit Hilfe von Leontief-Produktionsfunktionen hergestellt wird. Das läßt sich leicht an einem Beispiel klar machen: Angenommen, in einem Sektor werden die beiden Produkte Y und Z hergestellt, wobei die zugrunde liegende Technik linear ist. Dabei soll der Produktionskoeffizient des Faktors i für das Produkt Y sehr groß und für das Produkt Z sehr klein sein. Dann ist der Produktionskoeffizient für den gesamten Sektor ein gewogenes Mittel dieser beiden Koeffizienten. Dehnt sich nun die Produktion des Gutes Y aus und bleibt die Produktion von Z konstant, so muß der aggregierte Produktionskoeffizient ebenfalls zunehmen. Diese Möglichkeit wird aber durch die Annahme fixer Produktionskoeffizienten ausgeschlossen.

Wenn im folgenden die verschiedenen Input-Output-Systeme dargestellt werden, muß man sich deshalb immer über die einschränkende Bedeutung der Annahme fixer Produktionskoeffizienten im klaren sein.

Zur Darstellung der gesamtwirtschaftlichen Zusammenhänge sind nun verschiedene Systeme entwickelt worden, die teilweise mehr von theoretischem Interesse sind, die zum Teil aber auch praktisch angewandt werden. Die einfachsten Systeme sind das geschlossene, statische Leontief-System und seine Erweiterung, das offene, statische Leontief-System. Zunächst stellen wir diese beiden Input-Output-Systeme vor und gehen anschließend auf andere Weiterentwicklungen ein.

Geschlossenes statisches Leontief-System...

Das System wird geschlossen genannt, weil alle vorkommenden Größen im Rahmen des Systems selbst bestimmt werden. Es ist also nicht möglich, z. B. die Exporte, Importe oder andere ökonomische Variable fest vorzugeben. Um ein statisches Modell handelt es sich, weil der Kapazitätseffekt der Investitionen nicht berücksichtigt wird, so daß sich alle Variablen auf die gleiche Periode beziehen⁵⁾.

Im Rahmen dieses Systems werden alle Größen durch Proportionalitätsannahmen der in Gleichung (3) dargestellten Art festgelegt. Dabei unterscheiden wir die Werte der Produktion eines Sektors und die Menge der Produktion. Erstere bezeichnen wir mit großen Buchstaben, z. B. X_i , und letztere mit kleinen, z. B. x_i . Dann gilt also — wenn man den Preis mit p bezeichnet —:

$$(4) \quad X_i = p_i \cdot x_i$$

Die Proportionalitätsannahme läßt sich dann schreiben als:

$$(5) \quad X_{ij} = a_{ij} \cdot p_i \cdot x_j$$

In (5) ist X_{ij} der Wert der von der Wirtschaftsgruppe i an die Gruppe j gelieferten Güter, a_{ij} entspricht dem Produktionskoeffizienten, p_i ist der Preis des von der Wirtschaftsgruppe i gelieferten Gutes und x_j ist die Produktionsmenge des j-ten Sektors. Der Wert der Lieferungen von i nach j ist also proportional

□ dem Preis des von dem i-ten Sektors gelieferten Gutes und

□ der Produktionsmenge des empfangenden Sektors j. Dabei ist der Produktionskoeffizient a_{ij} der Proportionalitätsfaktor.

... als Mengensystem

Stellen wir nun der Einfachheit halber das System zuerst als Mengensystem dar, indem wir den Preis p_i vernachlässigen. Dann ist die Gesamtproduktion des i-ten Sektors gleich der Summe aller Lieferungen an die übrigen Sektoren, einschließlich des Selbstverbrauchs:

$$(6) \quad x_i = \sum_{j=1}^n X_{ij}; \text{ für } i = 1, 2, \dots, n$$

In ausführlicher Schreibweise läßt sich dieses System folgendermaßen darstellen:

Liefernde Sektoren	Empfangende Sektoren					Summe
	1	2	.	.	n	
1	X_{11}	X_{12}	.	.	X_{1n}	X_1
2	X_{21}	X_{22}	.	.	X_{2n}	X_2
.						.
.						.
.						.
n	X_{n1}	X_{n2}	.	.	X_{nn}	X_n

Alle Ströme auf der Hauptdiagonale dieser Matrix, also die Größen $x_{11}, x_{22}, \dots, x_{nn}$, stellen den

⁵⁾ Man unterscheidet bei Investitionen den kurzfristig wirkenden Einkommenseffekt, d. h. die Tatsache, daß die Durchführung von Investitionen bei anderen Wirtschaftssubjekten zusätzliches Einkommen hervorruft, sowie den langfristig in Betracht kommenden Kapazitätseffekt, der die Zunahme des Produktionspotentials darstellt.

Eigenverbrauch des jeweiligen Sektors dar. Zeilenweise kann man die Lieferstruktur jedes Sektors erkennen: So ist z. B. x_{11} der mengenmäßige Verbrauch des Sektors 1 an eigenen Produkten. Als Beispiel hierfür kann der Zechenselbstverbrauch des Kohlenbergbaus dienen. x_{12} ist dann die Lieferung des 1. Sektors an den 2. und so fort bis zum n-ten Sektor.

Spaltenweise kann man aus der obigen Darstellung die Empfangsstruktur jedes Sektors ablesen. So ist z. B. x_{11} wieder der Selbstverbrauch, x_{21} der Empfang an Gütern des Sektors 1 vom Sektor 2 und so fort bis x_{n1} , die Lieferungen des n-ten Sektors an den Sektor 1.

Wendet man nun die in (3) dargestellte Proportionalitätsannahme auf dieses System an, so läßt sich diese Matrix auch in Form des folgenden Gleichungssystems darstellen:

$$\begin{aligned}
 a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n &= x_1 \\
 a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n &= x_2 \\
 &\vdots \\
 a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + \dots + a_{nn} x_n &= x_n
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Im Gleichungssystem (7) sind nun die gesamten mengenmäßigen Interdependenzen einer Volkswirtschaft dargestellt: Aufgrund der fixen Koeffizienten hängt der Output eines jeden Sektors von seinem Input ab und umgekehrt.

... und als Preissystem

Berücksichtigt man nun die Preise der Güter, so erhält man folgendes Preissystem:

$$\begin{aligned}
 a_{11} x_1 p_1 + \dots + a_{1n} x_n p_1 &= x_1 p_1 \\
 a_{21} x_1 p_2 + \dots + a_{2n} x_n p_2 &= x_2 p_2 \\
 &\vdots \\
 a_{n1} x_1 p_n + \dots + a_{nn} x_n p_n &= x_n p_n
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

Beschränken wir uns bei der Erklärung dieser Erweiterung auf den allgemeinen Fall $a_{ij} x_j p_i$: Das erste Produkt $a_{ij} x_j p_i$ gibt die mengenmäßige Lieferung des Sektors i an den Sektor j an; denn a_{ij} bezeichnet die pro Einheit von Gut j benötigte Menge des Gutes i und x_j ist die Menge des Gutes j, die hergestellt wird. Diese Lieferung des Sektors i wird nun bewertet mit dem Preis des Gutes i.

Es besteht die Möglichkeit, durch geeignete Wahl der Mengeneinheiten der Güter die Preise auf 1 zu normieren. Dann gilt zahlenmäßig:

$$x_i = x_i \tag{9}$$

Das Mengensystem und Preissystem entsprechen dann einander. Dieses Vorgehen soll an einem

Beispiel gezeigt werden. Angenommen, die Stahlindustrie liefert 5 Mill. t Stahl zu einem Preis von 20,— DM pro Tonne. Dies ist äquivalent einer Lieferung von 100 Mill. Ztr. Stahl zu einem Preis von 1,— DM pro Zentner. In beiden Fällen beträgt der Wert der Lieferungen 100 Mill. DM. Wir können also in dem System (8) bei entsprechender Wahl der Mengeneinheiten alle Preise streichen, da diese dann eins sind, und gemäß (9) für x die Wertgröße X einsetzen, die wir aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erhalten. Dann lautet unser System:

$$\begin{aligned}
 a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n &= X_1 \\
 a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n &= X_2 \\
 &\vdots \\
 a_{n1} X_1 + a_{n2} X_2 + \dots + a_{nn} X_n &= X_n
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

Der Nachteil dieses geschlossenen, statischen Leontief-Systems besteht nun darin, daß die Proportionalitätsannahmen sich auf alle Sektoren beziehen. Dadurch ist die Brauchbarkeit dieses Systems erheblich eingeschränkt, und Leontief selbst hat das System erweitert, indem er einige Größen exogen vorgab und damit zum offenen, statischen System der Input-Output-Analyse überging.

Offenes statisches Leontief-System

In diesem Modell wird explizit berücksichtigt, daß nicht alle Sektoren einer Wirtschaft die Voraussetzung von konstanten Produktionskoeffizienten erfüllen können. Die Sektoren Haushalte, Staatsverbrauch und Außenhandel weisen z. B. kaum feste Proportionen zwischen Input und Output auf. Deshalb werden solche Bereiche aus dem System mit fixen Koeffizienten ausgeschlossen, von außen vorgegeben und zu der Größe Endnachfrage zusammengefaßt. Diese exogen gegebene Endnachfrage ist typisch für das offene Leontief-System. Da diese Werte autonom bestimmt werden können, kann man das offene Leontief-System zur Planung verwenden und den Einfluß von Änderungen gewisser Größen, wie z. B. der Investitionsnachfrage, auf die übrigen Wirtschaftssektoren feststellen.

Das offene Leontief-System läßt sich schreiben als:

$$\begin{aligned}
 a_{11} X_1 + \dots + a_{1n} X_n + N_1 &= X_1 \\
 a_{21} X_1 + \dots + a_{2n} X_n + N_2 &= X_2 \\
 &\vdots \\
 a_{n1} X_1 + \dots + a_{nn} X_n + N_n &= X_n
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

Es handelt sich also wieder wie bei (10) um ein System linearer Gleichungen, nur daß in (11) die Endnachfrage N gesondert berücksichtigt ist.

Bei dem vollständigen statischen Leontief-System, das die in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung aufgeführten Größen umfaßt, erstrecken sich die Proportionalitätsannahmen nicht nur auf die Lieferungen innerhalb des Unternehmenssektors, sondern ebenso auf alle übrigen Größen der Sozialproduktstabelle. Das bedeutet, daß man auch die Abschreibungen R, die Steuern T, die Subventionen Z und die Löhne L sowie die Gewinne Q als proportional zum Output betrachtet. Diese zusätzlichen Proportionalitätsannahmen können folgendermaßen analytisch erfaßt werden:

(12a) $R_i = r_i X_i$

(12b) $T_i = t_i X_i$

(12c) $Z_i = z_i X_i$

(12d) $L_i = l_i X_i$

(12e) $Q_i = q_i X_i$

Hierin sind r, t, z, l und q die Proportionalitätsfaktoren. Unter Berücksichtigung dieser Annahmen schreibt sich nun das gesamte statische, offene Leontief-System als:

	1	2	...	n	Endnachfrage	Summe
1	$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n + N_1$					X_1
2	$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n + N_2$					X_2
.	.					.
.	.					.
n	$a_{n1} X_1 + a_{n2} X_2 + \dots + a_{nn} X_n + N_n$					X_n
Abschreibungen	$r_1 X_1 + r_2 X_2 + \dots + r_n X_n$					R
Steuern	$t_1 X_1 + t_2 X_2 + \dots + t_n X_n$					T
Subventionen	$-z_1 X_1 - z_2 X_2 - \dots - z_n X_n$					-Z
Löhne	$l_1 X_1 + l_2 X_2 + \dots + l_n X_n$					L
Gewinne	$q_1 X_1 + q_2 X_2 + \dots + q_n X_n$					Q
Summe	X_1	X_2	...	X_n		

Im Rahmen dieses Systems lassen sich nun folgende Probleme lösen ⁶⁾:

Die Endnachfrage sei fest vorgegeben. Wie groß muß der Output bzw. Input jedes Sektors sein, um diese Endnachfrage zu befriedigen?

Wie groß ist die Beschäftigung bei fest vorgegebener Nachfrage und fixen Lohnsätzen?

Wie hoch sind die Preise der Güter, wenn Lohnsätze, Gewinnsätze, Steuer- und Subventionssätze sowie Abschreibungssätze gegeben sind?

⁶⁾ W. Krelle, a.a.O., S. 155 f.

Schließlich kann man die Auswirkung der Preisfestsetzung eines Gutes auf die Preise der übrigen Güter feststellen.

Dynamische Input-Output-Analyse

Ein weiterer Schritt zur exakteren Darstellung der Realität im Rahmen der Input-Output-Analyse bedeutet die Berücksichtigung des Kapazitätseffektes der Investitionen. Die bisher statische Analyse wird dann durch die Einführung einer Investitionstheorie dynamisiert, die im einfachsten Fall durch das sogenannte Akzeleratorprinzip beschrieben wird: Eine Zunahme der Nachfrage induziert Nettoinvestitionen, wobei diese Nettoinvestitionen die vorhandene Produktionskapazität vergrößern. Im einfachsten Fall läßt sich dieses Akzeleratorprinzip darstellen als:

(13) $I = k \cdot \Delta x$

In Gleichung (13) ist I die Nettoinvestition, k der sogenannte Akzelerator und Δx die Nachfragesteigerung.

Führt man die Gleichung (13) in das System (11) ein, so hat man die Möglichkeit, die Produktionsentwicklung der Sektoren einer wachsenden Wirtschaft analytisch zu erfassen. Zur Darstellung von Konjunkturschwankungen ist dieses Modell jedoch nicht geeignet, da bei einem Nachfragerückgang der Akzelerator k null würde. Ein „Abbau“ von Produktionskapazität besteht also höchstens im Unterlassen von Nettoinvestitionen, wobei nur der verbrauchs- und altersbedingte Verschleiß der Kapazitäten noch zu berücksichtigen wäre.

Bezeichnen wir nun mit l_i jenen Teil des Gutes i, der als Nettoinvestition Verwendung findet und mit l_{ij} den Teil der Nettoinvestitionen, der im Sektor j investiert wird, dann gilt:

(14) $l_i = \sum_{j=1}^n l_{ij}; \text{ für } i = 1, 2, \dots, n$

Berücksichtigen wir diese Nettoinvestitionen, dann ändert sich die Input-Output-Tabelle folgendermaßen:

(15)

$$\begin{aligned} X_{11} + \dots + X_{1n} + I_{11} + \dots + I_{1n} + N_1 &= X_1 \\ X_{21} + \dots + X_{2n} + I_{21} + \dots + I_{2n} + N_2 &= X_2 \\ &\dots \\ X_{n1} + \dots + X_{nn} + I_{n1} + \dots + I_{nn} + N_n &= X_n \end{aligned}$$

Dieses System können wir wieder mit Hilfe von Proportionalitätsannahmen umschreiben, indem wir die Gleichung (13) spezifizieren für das Gut i, das im Sektor j investiert wird:

(16) $l_{ij} = k_{ij} \cdot \Delta x$

Unter Berücksichtigung von (5) und (16) erhalten wir dann, wenn die Mengeneinheiten wieder so gewählt werden, daß $p_i = 1$ ist:

$$\begin{aligned} a_{11} X_1 + \dots + a_{1n} X_n + k_{11} \Delta X_1 + \dots \\ + k_{1n} \Delta X_n + N_1 &= X_1 \\ a_{21} X_1 + \dots + a_{2n} X_n + k_{21} \Delta X_1 + \dots \\ + k_{2n} \Delta X_n + N_2 &= X_2 \\ \dots & \\ a_{n1} X_1 + \dots + a_{nn} X_n + k_{n1} \Delta X_1 + \dots \\ + k_{nn} \Delta X_n + N_n &= X_n \end{aligned} \quad (17)$$

Die beiden einschneidenden Annahmen, auf denen das System (17) beruht, sind die geforderte Konstanz der Koeffizienten a_{ij} und k_{ij} . Akzeptiert man jedoch diese beiden Postulate als zumindest annäherungsweise Beschreibung der Realität, dann lassen sich mit Hilfe dieses Systems folgende Fragen beantworten:

- Wie entwickeln sich Produktion und Beschäftigung bei einem gegebenen Wachstum der Endnachfrage?
- Welchen Einfluß hat eine Änderung der Nachfrage auf Produktion und Beschäftigung?

Interregionale Input-Output-Analyse

Zum Abschluß dieser Einführung in die Input-Output-Analyse soll noch kurz der Gedankengang eines Ansatzes der interregionalen Input-Output-Analyse skizziert werden.

Als Grundannahme erscheint wieder das Postulat fixer Produktionskoeffizienten, diesmal aber getrennt für „nationale“ und „lokale“ Industrien. Die nationalen Industrien liefern überall hin, wohingegen die lokalen Industrien lediglich innerhalb einer bestimmten Region liefern. Demzufolge können sich die Lieferbeziehungen zwischen den jeweiligen Industrien folgendermaßen gestalten:

- Die nationale Industrie beliefert die nationale Industrie.
- Die nationale Industrie beliefert die lokale Industrie.
- Die lokale Industrie beliefert die nationale Industrie.
- Die lokale Industrie beliefert die lokale Industrie.

Dabei liefern die lokalen Industrien selbstverständlich nur innerhalb ihrer Region.

Für jede dieser Lieferbeziehungen nimmt man nun wieder einen fixen Produktionskoeffizienten an und kann dann das gesamte interregionale System wieder in Matrix-Form hinschreiben und die bereits oben erwähnten Probleme lösen.

Die Anwendbarkeit der Input-Output-Analyse wird begrenzt durch die verfügbaren statistischen Unter-

lagen. Ist jedoch das erforderliche Datenmaterial vorhanden, so kann man Produktion, Beschäftigung, Investitionen und ähnliche interessierende Größen für jeden Sektor vorausschätzen.

Ebenso kann man mit der hier dargestellten Methode, wie oben skizziert, interregionale Interdependenzen erfassen, indem man die Inputkoeffizienten für bestimmte Regionen spezifiziert. Man ist dann z. B. in der Lage, die Wirkungen globaler Maßnahmen der Regierung auf die einzelnen Regionen eines Landes abzuschätzen.

Krengel, Stäglin und Wessels haben in einem Gutachten für das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung die Anwendung der Input-Output-Analyse in der Arbeitsmarktforschung aufgezeigt⁷⁾, und die sektoralen Auswirkungen der konjunkturpolitischen Maßnahmen der Bundesregierung während der letzten Rezession wurden bereits im Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung mit Hilfe der Input-Output-Analyse untersucht⁸⁾.

⁷⁾ Rolf Krengel, Reiner Stäglin, Hans Wessels: Anwendung von Input-Output-Techniken in der Arbeitsmarktforschung. In: Mitteilungen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Juli 1968, Nr. 3.

⁸⁾ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Wochenbericht, 34. Jahrgang, 1967, Nr. 39, S. 203 ff.

WHO OWNS WHOM

(Continental Edition) 1968/69

Ein Führer über die Besitzverhältnisse von 80 000 Gesellschaften.

Frankreich	Italien
Westdeutschland	Dänemark
Osterreich	Finnland
Holland	Norwegen
Belgien	Schweden
(inkl. Luxemburg)	Schweiz
Spanien	Portugal

Stammhäuser alphabetisch geordnet mit Angabe der Mitgliedfirmen und Tochtergesellschaften.

Tochtergesellschaften und Mitgliedfirmen alphabetisch geordnet mit Angabe des Stammhauses.

Einführung in Englisch, Französisch und Deutsch.

Erhältlich vom Verlag oder durch die Buchhandlungen zu folgenden Preisen:

Preis franko
direkt vom U.K.

Komplette Ausgabe, Band 1, 2 und 3 (einschließlich US-Stammhäuser mit Angabe der westeuropäischen Tochtergesellschaften ohne U.K.), ca. 1900 Seiten, Leinen

Band 1, Frankreich, Italien, Portugal, Spanien £ 12

Band 2, Osterreich, Bundesrepublik Deutschland, Schweiz £ 5

Band 3, Belgien, Holland, Skandinavien £ 5

Un ouvrage massif mais clair. Les Echos

„Die Veröffentlichung gibt dem Kreditgewerbe, Ein- und Verkaufsleitern und allen Interessenten einen Überblick der Verflechtung unter den europäischen Firmen.“ Handelsblatt

Who Owns Whom (U.K. Edition) 1968 ebenfalls erhältlich zu £ 10 franko.

Herausgeber:

O. W. ROSKILL & CO. (REPORTS) LTD.

14, Great College Street
London, S. W. 1