

# Beiträge zur Theorie der Produktion und der Einkommensverteilung

Von

Prof. Dr. K. Brandt

Prof. Dr. J. H. Müller

Prof. Dr. W. Krelle

Herausgegeben von Prof. Dr. Erich Schneider



VERLAG VON DUNCKER & HUMBLOT  
BERLIN 1956

**Schriften des Vereins für Sozialpolitik**  
**Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften**  
**Neue Folge Band 12**

SCHRIFTEN  
DES VEREINS FÜR SOZIALPOLITIK

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften  
Neue Folge Band 12

---

**Beiträge zur Theorie der Produktion  
und der Einkommensverteilung**

Von

**Prof. Dr. K. Brandt**

**Prof. Dr. J. H. Müller**

**Prof. Dr. W. Krelle**

Herausgegeben von Prof. Dr. Erich Schneider



**VERLAG VON DUNCKER & HUMBLOT  
BERLIN 1956**

# **Beiträge zur Theorie der Produktion und der Einkommensverteilung**

**Von**

**Prof. Dr. K. B r a n d t**

**Prof. Dr. J. H. M ü l l e r**

**Prof. Dr. W. K r e l l e**



**VERLAG VON DUNCKER & HUMBLOT  
BERLIN 1956**

**Alle Rechte vorbehalten**

© 1956 Duncker & Humblot, Berlin-Lichterfelde  
Gedruckt 1956 bei der Berliner Buchdruckerei „Union“ GmbH., Berlin SW 29

## Vorwort

Die in diesem Band zusammengefaßten Arbeiten von K. B r a n d t , J. H. M ü l l e r und W. K r e l l e sind in den Sitzungen des Theoretischen Ausschusses des Vereins für Sozialpolitik am 26. und 27. April 1955 in Münster/W. und am 4. und 5. September 1955 in Kiel vorge tragen worden und Gegenstand eingehender Diskussion gewesen.

K. B r a n d t erörtert das Problem der Disproportionalitäten im Aufbau des Produktionsprozesses im Rahmen einer makroökonomischen Kreis laufanalyse und läßt die Zusammenhänge zwischen den Domar-Hicks Modellen und der Marx'schen Betrachtungsweise deutlich werden.

J. H. M ü l l e r diskutiert — ausgehend von einer Arbeit von Domar — das Problem der Disproportionalitäten vom mikroökonomischen Stand punkt.

W. K r e l l e zeigt, wie Unbestimmtheitsbereiche in der Preisbildung Änderungen in der Einkommensverteilung erklären können und schlägt damit eine Brücke von der Oligopoltheorie zur Theorie der Distri bution.

Kiel, im Mai 1956.

*E. Schneider*



## **Inhalt**

Disproportionalitäten im Aufbau des Produktionsprozesses	
Von Prof. Dr. Karl Brandt, Marburg	9
Disproportionalitäten im Aufbau des Einzelbetriebes	
Von Prof. Dr. J. Heinz Müller, Freiburg	43
Unbestimmtheitsbereiche in der Preisbildung als ein Erklärungsgrund für Änderungen der Einkommensverteilung	
Von Prof. Dr. Wilhelm Krelle, St. Gallen	61



# Disproportionalitäten im Aufbau des Produktionsprozesses

Von Professor Dr. Karl Brandt, Marburg

## I.

Disproportionalitätstheoretische Untersuchungen über die vertikale Interdependenz sind nicht neu. Aber die mit Hilfe der statischen Theorie erzielten Ergebnisse blieben unbefriedigend. So entstand die Aufgabenstellung, Zeitdimension und Strukturaufbau der Produktion an der modernen Theorie zu orientieren. Auch die vorliegenden Ausführungen stellen keineswegs eine Lösung des Problems dar, sondern sollen nur dazu beitragen, die Diskussion dieser Zusammenhänge zu fördern.

Die Frage nach dem Aufbau der Produktion und ihrer stufenweisen Gliederung findet ihren Niederschlag in *Mengers* Güterlehre und ihrem Einbau in *Böhm-Bawerks* Kapitaltheorie. In Analogie zum technischen Problem der Güterverwandtschaft, des Güterstammes, gelangt man zur Ableitung Güter niederer aus solchen höherer Ordnung. *Böhm-Bawerks* Ringschema ist beredter Ausdruck für die Vorstellung, daß aus den originären Produktionsmitteln über die Zwischenprodukte die Konsumgüter hervorwachsen, daß damit zu jeder Zeit eine bestimmte Kapitalstruktur gegeben ist, durch die ein kontinuierlich fließender Güterstrom erreicht wird. Obgleich *Böhm-Bawerk* nicht unwidersprochen blieb, weil die Theorie der Produktionsumwege keine zeitliche Abgrenzung zuläßt, es zwar einen historischen Regress gibt, aber wegen der dauernden Rückversetzungen kein theoretisch brauchbarer Begriff der Produktionsperiode gefunden werden kann<sup>1</sup>, ist bei Forschern wie *Hayek*, *Strigl* u. a. die Lehre *Böhm-Bawerks* — wenn auch mit Abwandlungen — im Prinzip maßgebend für ihre Kapitaltheorie geblieben.

So ist für *Hayek* der stufenweise Aufbau der Produktion durch die Gesamtmenge der Zwischenprodukte bestimmt, die in jedem Augenblick vorhanden sein müssen, um die gleichmäßige Konsumgütererzeugung zu sichern<sup>2</sup>, und die von den Zwischenprodukten durchlaufene

<sup>1</sup> Vgl. zum historischen Regress O. *Morgenstern*, „Zur Theorie der Produktionsperiode“, Z. f. Nat. Ök., 1935, S. 200.

<sup>2</sup> F. A. *Hayek*, „Preise und Produktion“, Wien 1931, S. 38.

Zeit bis zur Konsumreife bestimmt die Produktionsperiode. Vertikale Kapitalstruktur und Produktionsperiode sind identisch<sup>3</sup>.

Da in einem stationären Prozeß nur die unveränderte Nachfrage nach Konsumgütern bei entsprechender Reintegration der überkommenen Produktionsmittel die Aufrechterhaltung der Produktionsstruktur garantiert, bedeutet jede Bedingungsänderung in der Aufteilung der Konsumgüter- und Produktionsmittelströme eine Zerstörung des Ausgangsgleichgewichtes mit entsprechender Veränderung der vertikalen Gliederung, d. h. entweder Verlängerung oder Verkürzung der durchschnittlichen Produktionsdauer<sup>4</sup>. Insofern eine Zunahme der gesamten investierten Kapitalsumme einer Gesellschaft identisch ist mit einer gleichen Veränderung der Produktionsperiode, und diese Veränderung selbst nicht störungsfrei ablaufen muß, glaubt Hayek weiter, daß die Disproportionalitäten in der vertikalen Gliederung der Produktion ausreichen, den konjunkturellen Zyklus auf Basis einer Überinvestition erklären zu können.

Aber ganz unabhängig von der konjunkturellen Bedeutung, die eine Veränderung der Produktionsstruktur auslösen kann, ergeben sich generell einige Fragen, die für die Beurteilung dieses Problemkreises von Bedeutung sind:

1. erscheint es fraglich, ob Produktionsstruktur und Produktionsperiode identifiziert werden dürfen und

<sup>3</sup> Der zeitliche Aufbau des Produktionsprozesses wird wie folgt dargestellt: Die Abszisse ist die Zeitachse, die Ordinatenwerte als Zwischen- und Endprodukte sind das Ergebnis der eingesetzten Arbeit. Jede Ordinate der Kurve  $OL'_1$  stellt so die Menge der Zwischenprodukte der betreffenden

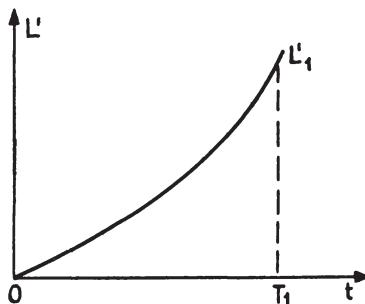


Abbildung 1

Produktionsstufe dar, die am Ende der Periode  $OT_1$  die Konsumgütermenge  $T_1 L'_1$  ermöglichen, und das Integral der Kurve ist die Gesamtheit der Zwischenprodukte, d. h. das insgesamt investierte Kapital. F. A. Hayek, „On the Relationship between Investment and Output“, Econ. Jn., 1934 — Vgl. auch „Preise und Produktion“, a. a. O., S. 42.

<sup>4</sup> Hayek, „Preise und Produktion“, a. a. O., S. 49.

2. ob die Produktionsstruktur in ihrer vertikalen Aufgliederung einen eindeutigen Stufenaufbau zeigt.

Um unser Augenmerk ausschließlich auf die strukturellen Komponenten des Produktionsaufbaues zu lenken, lassen wir die Besonderheiten des Zinsmechanismus bewußt außer acht<sup>5</sup>.

Zunächst kann von einer Identität zwischen Produktionsstruktur und Produktionsperiode weder einzelwirtschaftlich noch gesamtwirtschaftlich gesprochen werden. Abgesehen davon, daß andere Definitionen als im Sinne des Hayek'schen Intervalls zwischen Einsatz der Investitionsmittel und Fertigstellung der mit diesen Mitteln hergestellten Produkte denkbar und sinnvoll sind<sup>6</sup>, gibt es eine eindeutige Beziehung zwischen Produktionsdauer und Investitionsstruktur nicht. Nur wenn mit steigendem Kapitaleinsatz ein Mehr an Gütern derselben Art hergestellt werden soll, würde unter Zugrundelegung der Definition Hayeks, neben der Veränderung der Investitionsstruktur auch eine gleiche Veränderung der Produktionsperiode parallel gehen; wird aber zur Produktion neuer Güterarten übergegangen, ändern sich sofort Investitions- und Ertragsfunktion, und die vergrößerte Investition kann dann ohne weiteres zu einer Verkürzung der Produktionsperiode (im Sinne Hayeks) führen<sup>7</sup>. Es ist aber zwischen der Auswahl einer optimalen Investition und der optimalen Zeitdauer einer gegebenen Investition, die beide ertragstheoretisch orientiert sind, zu unterscheiden. Und daß die Produktionsdauer oder Ausreifungszeit mit der Menge des eingesetzten Kapitals variiert, ist auf Ausnahmefälle wie die Herstellung von Wein und die gewinngünstigste Wachstumsperiode der Forstwirtschaft beschränkt. Das Problem der Synchronisation<sup>8</sup> oder besser einer Proportionalität im stufenweisen Aufbau darf nicht mit der Zeit gleichgesetzt werden, in der Güter verschiedener Reifeklassen alle Stufen bis zur Konsumgutreife durchlaufen. Nicht von der Zeitdauer als solcher ist das Gelingen eines synchronisierten Produktionsprozesses abhängig, sondern mehr von der auf die Produktionsziele abgestimmten richtigen Besetzung der einzelnen Stufen. Die Proportionali-

<sup>5</sup> Über den Zusammenhang Zins, Investitionstheorie, Produktionsstruktur E. Preiser, „Der Kapitalbegriff und die neuere Theorie“, Jb. Nat. Ök. u. Stat. 1953. F. A. Lutz, „Die Entwicklung der Zinstheorie seit Böhm-Bawerk“, in der 2. Aufl. der „Kapitaltheoretischen Untersuchungen“ von W. Eucken, Tübingen 1954. Über die unterschiedlichen Investitionsbedingungen und Maximierungskriterien eines Einzelbetriebes F. A. Lutz, „The Theory of the Investment of the Firm“, Princeton 1951.

<sup>6</sup> Vgl. die Gegenüberstellung verschiedener Periodenbegriffe bei H. S. Ellis, „Die Bedeutung der Produktionsperiode für die Krisentheorie“, Z. f. Nat. Ök., Bd. 5, 1935, S. 149 ff.

<sup>7</sup> F. H. Knight, „Prof. Hayek and the Theory of Investment“, Econ. Jn., Bd. 45, 1935, S. 78 ff.

<sup>8</sup> Vgl. zum Problem der Synchronisation H. Mayer, Artikel „Produktion“, H. d. Stw., 4. Aufl., Bd. VI, S. 1116.

tät im Aufbau dieser Stufen ist für jede Produktion Problem, aber die dabei zufordernde Übereinstimmung im Faktoreneinsatz verlangt nach einer anderen zeitlichen Begriffsbestimmung der Produktionsperiode.

In gleicher Weise eignet sich der vertikale Aufbau der Produktionsstruktur im Sinne einer ständigen Reihenschaltung nachgelagerter Produktionsstätten nicht zur Darstellung der Investitionsprobleme. Erstens ist es im Sinne der Logik fraglich, ob man mit Begründung von originären Produktionsfaktoren sprechen kann<sup>9</sup>. Das trifft sowohl für die Arbeit wie für den Boden zu. Beide sind in ihrem einsetzbaren Bestand abgrenzbar und können insofern als Datum angesehen werden. Sobald man aber den Kreislaufcharakter der Wirtschaft anerkennt, gebietet die notwendige Erhaltung des vorhandenen Potentials auch die Reproduktion, die Reproduktion ist ohne Einsatz komplementärer Faktoren nicht möglich und die Ursprünglichkeit der Faktoren ist aufgehoben<sup>10</sup>. Zweitens verlangt die Vorstellung einer linearen Anordnung der Güter gemäß ihrer zeitlichen Rangordnung, daß die letzte Stufe immer kapitallos wirtschaftet, eine Abstraktion, die nicht gerade zweckvoll erscheint, da auf allen Stufen die Leistungen aller Faktoren nebeneinander zu kooperieren sind. Das ist aber nur die eine Seite des Problems, auf der anderen Seite zeigt sich, daß ein kontinuierliches Heranreifen der Güter bis zur Konsumstufe gar nicht möglich ist, denn der Altersaufbau verschiedener Güterklassen ist nicht identisch mit dem Grad ihrer Konsumgutreife<sup>11</sup>. Nicht allein wegen der Rückversetzungen gilt diese Aussage, sondern auch wegen des zumeist vernachlässigten Problems der Selbstreproduktion des Kapitals<sup>12</sup>. Bei einer mehrstufigen vertikalen Gliederung darf eben nicht unterstellt werden, daß das Produkt der vorangehenden Stufe zur Gänze von der folgenden Stufe aufgenommen wird. Nur ein Teil des insgesamt erzeugten Produktes einer Stufe geht in den Kreislauf zwischen den Stufen ein und erscheint als Absatz an vor- oder nachgelagerte Industrien, ein weiterer, wenn vielleicht auch kleinerer Teil dient jedoch der Reproduktion der auf der gleichen Stufe verbrauchten oder

<sup>9</sup> Vgl. auch N. Kaldor, „The Recent Controversy on the Theory of Capital“, *Econometrica*, Bd. 5, 1937, S. 205. — Knight, a. a. O., S. 86.

<sup>10</sup> Es ist hierzu zu bemerken, daß eine Unterlassung der Reproduktion einer Desinvestition gleichkommt, wie z. B. beim Auslaugen von Böden, oder in der Sklavenwirtschaft, wenn die „Unterhaltung“ teurer wird als die auf Grund politischen Mittels (Eroberung!) mögliche Neubeschaffung.

<sup>11</sup> Was Eucken in seinem Schema der Rückversetzungen kritisch gegen die österr. Kapitaltheorie vorbringt, ohne allerdings die notwendigen Folgerungen daraus zu ziehen. W. Eucken, „Der Wirtschaftsprozeß als zeitlicher Hergang“, *Jb. Nat. Ök. u. Stat.* 1940, S. 121 ff.

<sup>12</sup> Wobei allerdings die Selbstreproduktion auch als eine Art Rückversetzung aufgefaßt werden kann.

abgenutzten Güter der eigenen Produktion. Es mag hier nur auf *Åkerman* und *Iversen* verwiesen werden, die diesen Gedanken genügend deutlich herausgestellt haben<sup>13</sup>.

Auf Grund obiger Überlegungen ergibt sich, daß das Zeitproblem in der Produktion nicht in der einfachen Weise erfaßt werden kann, wie das in der von *Böhm-Bawerk* ausgehenden Schule geschieht. In der Theorie der Produktion ist die Finanzierung von der realen Investition zu trennen. Die Finanzierung zeigt die monetäre Seite des Investitionsprozesses eines Betriebes und seine Bindung an den Markt für investierbare Fonds, der güterwirtschaftliche Niederschlag zeigt das Ergebnis der Investitionstätigkeit und findet seinen Ausdruck in allen Arten von Gütern, seien es Anlagen, Rohstoff- oder Fertigwarenlager. Für diese Realinvestitionen wird man *Kaldor* zustimmen müssen, wenn er sagt: „die inputs verschiedener Zeitpunkte erzeugen gemeinsam die outputs verschiedener Zeitpunkte und es ist unmöglich, den Betrag, den der input eines bestimmten Zeitpunktes zum output verschiedener Zeitpunkte leistet, herauszulösen“<sup>14</sup>.

Weiter ist festzustellen, daß auf Grund ihrer technischen Besonderheit die dauerhaften Kapitalgüter ein eigenes Zeitproblem aufgeben, das der Lebensdauer. Amortisationsperiode und Zins sind eng mit dem Automatisationsgrad einer industriellen Fabrikation verbunden<sup>15</sup>, da sie die Kosten der Mechanisierung bestimmen, aber die Lebensdauer bestimmt nicht die Produktionsperiode. Der Begriff der Produktionsperiode hat daher makroökonomisch gar keinen Sinn, von Bedeutung ist lediglich die irgendwie geartete Produktionstruktur, d. h. die Stufengliederung der Produktion und die Beziehungen zwischen den Stufen, die nach strukturellen Kriterien aufgebaut sind. Eine Produktionsperiode im Sinne der Herstellungszeit eines Produktes läßt sich dagegen für den Einzelbetrieb bestimmen, aber selbst hier hat die Zeit nur Bedeutung für die Erstellung der geplanten Kapazität, ansonsten tritt nur der simultan-sukzessive Prozeß im Sinne *Bircks* in Erscheinung. Weder für diese Herstellungszeit, noch für die Stufengliederung läßt sich unmittelbar eine Parallelität zum Kapitaleinsatz ableiten. Für die mikro-ökonomischen Zusammenhänge hat *E. Schneider* nachgewiesen, daß im allgemeinen zunehmender Kapitaleinsatz auch steigenden Automatisationsgrad bedeutet und daß mit der so ansteigenden Maschinenleistung die einzelbetriebliche Herstellungszeit gerade

<sup>13</sup> G. *Åkerman*, „Realkapital und Kapitalzins“, Stockholm 1923. C. *Iversen*, „Das Problem des festen Realkapitals“, Z. f. Nat. Ök., 1936.

<sup>14</sup> *Kaldor*, a. a. O., S. 206.

<sup>15</sup> Vgl. *E. Schneider*, „Das Zeitmoment im einzelbetrieblichen Produktionsprozeß“, Jb. Nat. Ök. u. Stat., Bd. 143, 1936, S. 55 ff.

verkürzt wird<sup>16, 17</sup>. Gesamtwirtschaftlich gesehen bestehen zwischen der Produktionsstruktur, also der Stufengliederung, und dem Kapitaleinsatz bestimmte Beziehungen, aber ein Mehr oder ein Weniger an Kapital kann sich ganz verschieden auf die Produktionsstruktur auswirken; je nachdem, ob die Produktionsstruktur erhalten bleibt, ob Ausdehnungen oder Schrumpfungen Platz greifen, stellen sich horizontale oder vertikale Änderungen ein, die gerade im Zusammenhang mit den Disproportionalitäten zu Überlegungen technologischer Natur Anlaß geben, wie noch zu zeigen sein wird.

Es bleibt also die Aufgabe, den Zugang zum Problem der Zeitdimension der Produktion in einer Form zu gewinnen, die einer kinetischen oder dynamischen Analyse angemessen ist. Dazu dient uns einmal die Vorstellung der Produktionsstruktur, die den stufenweisen Aufbau der Produktion auch quantitativ bestimmt. Zur zeitlichen Abgrenzung dienen uns folgende Begriffe:

1. Die „Einheitsperiode“ als Bezugsgröße der korrespondierenden Input- und Output-Ströme, sie kann im allgemeinen gleichzeitig auch als Einkommensperiode angesehen werden<sup>18</sup>. Sie ist durch ein natürliches Zeitmaß zu fixieren und erlaubt eine zeitliche, periodenmäßige Abgrenzung eines an und für sich stetig fließend zu denkenden Produktionsstromes.
2. Die Ausnutzungszeit der eingesetzten Produktionsmittel, die sich mit der Einheitsperiode deckt, wenn ein Produktionsmittel voll in die Produktion eingeht, sich bei den dauerhaften Produktionsmitteln über mehrere Einheitsperioden erstreckt.

---

<sup>16</sup> E. Schneider, „Gesellschaftliche Produktionsperiode und die einzelbetriebliche Herstellungszeit“, *Jb. Nat. Ök. u. Stat.*, Bd. 144, 1936, S. 150 ff.

<sup>17</sup> Die Entscheidungen der Unternehmer richten sich also einzelbetrieblich auf die Auswahl eines optimalen Produktionsverfahrens. Damit ist gleichzeitig eine entsprechende Kapitalintensität gegeben. Ob einer kapitalistischen Methode gegenüber einer weniger kapitalintensiven der Vorzug gegeben wird, ist sowohl absatz- wie kostenbestimmt. Das zeigt aber, daß die Frage des Kapitaleinsatzes nicht zu trennen ist von dem Problem der Faktoreffizienz, wie es in der allgemeinen Produktionstheorie behandelt wird, nur daß einmal die Optimalkombination bei gegebenem Produktionsverfahren und das andere Mal das Optimalverfahren selbst zur Debatte stehen. — Die Ausreifungszeit oder Länge der Produktionsperiode ist, wie Peter betont hat, eine Zeitspanne, aber kein Zeitablauf, ist damit eine reine Mengenziffer, die auf die Betriebsgröße abzielt, hat aber nur in einem statischen System ihre Bedeutung. H. Peter, „Zu dem Versuch einer naturalökonomischen Begründung der Kapitalzinstheorie“, *Jb. Nat. Ök. u. Stat.*, Bd. 142, 1935, S. 95.

<sup>18</sup> Für eine differenzierte Analyse, in der unterstellt wird, daß die Einzelproduktionen nicht zum gleichen Zeitpunkt begonnen und beendet werden, wird der Einbau von Lagerbeständen erforderlich.

3. Die Herstellungszeit der Produktionskapazität, verstanden als Zeit zwischen Beginn des Planvollzuges einer neuen Anlage und der Inbetriebnahme der neuen Kapazität. *Tsiang* gebraucht hierfür den Ausdruck „fruition lag“<sup>19</sup>, wir können auch sagen Kapazitäts- oder output-lag.

Unter Verwendung dieser Begriffe scheint es möglich, den Zeitablauf der Produktion genügend deutlich zu erfassen und zu untersuchen, inwieweit Stetigkeit im Fortschritt erreicht werden kann oder Disproportionalitäten<sup>20</sup> auftreten. Die unter 2 und 3 genannten Zeitprobleme ermöglichen nur eine verfeinerte Analyse, Differenzierungen in der Problemstellung, wie die erwähnte Einschaltung von „lags“ zwischen Investitionsausgabe und erweiterter Kapazität, die für den Einbau von Verzögerungen im Wachstum von Bedeutung sind, oder die Reinvestitionsproblematik, die sich aus der Ausnutzungszeit ergibt und die eine Reihe eigener Probleme nach sich zieht, wie die bekannten Reinvestitionszyklen, das Echoprinzip und ähnliche Vorgänge.

Die Bedeutung der Ausnutzungszeit der Anlagen sollte von vornherein nicht unterschätzt werden. Wegen der Reinvestitionen<sup>21</sup> ist die Ausnutzungszeit bedeutungsvoll, weil sich aus ihr eine besondere Labilität einer hochindustrialisierten Wirtschaft ergibt, vor allem, wenn Diskrepanzen zwischen technischer und wirtschaftlicher Ausnutzungszeit auftreten.

Ebenso wichtig ist die Ausnutzungszeit aber auch in ihrem Einfluß auf die betriebliche Anpassungsfähigkeit. *Knight* spricht in diesem Zusammenhang vom Kapital als einer „organischen Konzeption“, der Einplanung einer Investition in den Betrieb als einer Dauereinrichtung. Dadurch sind der Mobilität und der Liquidation des Realkapitals enge Grenzen gesetzt<sup>22</sup>.

Die Beweglichkeit des Kapitals berührt die Liquidationsfähigkeit der Anlagen. Verkürzung der Lebensdauer macht ein schnelleres Ausscheiden einer Anlage möglich und erhöht damit die Beweglichkeit, sei es zwecks Anpassung an exogene Änderungen (technischer Fortschritt),

<sup>19</sup> Als Zeitintervall zwischen Ausführung des Investitionsplanes und dem Anfall der Güter, S. C. *Tsiang*, „Rehabilitation of Time Dimension of Investment in Macrodynamic Analysis“, *Economica* 1949.

<sup>20</sup> Es scheint zweckmäßig, zwischen Disproportionalitäten im engeren und weiteren Sinne zu unterscheiden. Im engeren Sinne betreffen sie nur die vertikale Abhängigkeit nachgelagerten Industrien, im weiteren Sinne jede Aufhebung des strukturellen Gleichgewichtes der Gesamtwirtschaft.

<sup>21</sup> Es mag hier schon darauf verwiesen werden, daß die Ausnutzungszeit auch für das Wachstum von Bedeutung ist, da die Kapitalerhaltung im Verhältnis zur Nettoinvestition zugleich die Wirkungsweise des Akzelerators begrenzt, wie unter III. näher ausgeführt wird.

<sup>22</sup> Es wurde im deutschen Schrifttum schon von *Rieger* hervorgehoben, daß ein Unternehmen nicht für einen bestimmten Liquidationszeitpunkt geplant ist. W. *Rieger*, „Privatwirtschaftslehre“, Nürnberg 1928, 2. Teil, Abschnitt IV.

sei es im Wege echter Liquidation bei Kapazitätsanpassung, wie sie sich aus schwankenden Absatzsituationen ergibt, die nicht als vorübergehende saisonale Erscheinungen angesehen werden. Die Beweglichkeit kann ebenso mit einer Vergrößerung der Lebensdauer erhöht werden, wenn dadurch eine Mehrzweckverwendung der Anlage gegeben ist, die Produktionsumstellungen erleichtert. Nur in einer Richtung wirkende Beziehungen bestehen auch hier nicht, und der Investor kann bei seinen Entscheidungen Risiko und Ungewißheit nicht ausschalten. Es gibt demnach eine Reihe von Besonderheiten, die über den Aufbau der Produktionsstruktur entscheiden. Sie alle müssen berücksichtigt werden und erschwerend für die Analyse kommt hinzu, daß einige dieser Besonderheiten selbst in hohem Maße erwartungsbedingt sind.

Keines dieser Kriterien steht in einem unmittelbaren Zusammenhang zu Hayeks Produktionsperiode und die Kritik an Hayek geht sicherlich nicht fehl, wenn man sie dahingehend zusammenfaßt, daß weder seine Terminologie noch Modellkonstruktion geeignet sind, die Wesenszusammenhänge zwischen Realinvestition und wirtschaftlicher Entwicklung zufriedenstellend aufzuzeigen. Seine *Problestellung* besteht dagegen durchaus zu Recht: es gibt eine unter bestimmten Kriterien aufgebaute Produktionsstruktur, und ihr Zustand als auch ihre Veränderungen haben maßgebenden Einfluß auf den Ablauf des wirtschaftlichen Geschehens, die Frage nach der Aufteilung der Produktionsmittel auf die verschiedenen Produktionsstufen gibt Aufschluß über eine störungsfreie Entwicklung und Anpassung des Produktionsprozesses.

Die Auseinandersetzung mit diesem Thema ist keine leichte Aufgabe; zu ihrer Lösung sind alle Hilfsmittel der modernen Theorie heranzuziehen. Selbst wenn wir uns darauf beschränken, nur einige Diskussionsgesichtspunkte herauszuschälen, die für die Behandlung desselben notwendig sind, harren folgende Fragen der Beantwortung:

1. Unter welchen Voraussetzungen ist wirtschaftlicher Fortschritt bei Proportionalität im Stufenaufbau möglich?
2. Wie entstehen Änderungen der vertikalen Produktionsstruktur und zu welchen Umgestaltungen des Produktionsablaufes führen sie?
3. Wodurch werden Disproportionalitäten in diesem Aufbau ausgelöst und wie wirken sie sich auf den weiteren Entwicklungsgang aus?

## II.

Wenn wir betonen, daß die Aufteilung der eingesetzten Produktionsmittel und die Wirkung einer Veränderung in der Relation dieser Aufteilung am Kreislauf zu demonstrieren sind, so finden wir, daß die Behandlung der Aufgabe in dieser Art bereits in der einfachen und erweiterten Reproduktion von Marx vorweggenommen wurde. Die Abteilungsgliederung, wie sie im Anschluß an Marx von Burchardt, Preiser, Nurkse,

Seidel u. a. verwandt worden ist, trat gegenüber der Hayekschen Konstruktion zu Unrecht in den Hintergrund<sup>23</sup>. Sie hat einmal den Vorteil, daß die Einführung einer Einheitsperiode zur zeitlichen Abgrenzung ausreicht und zum anderen, daß sie nicht an den strengen Stufenaufbau gebunden ist, also gegenseitige Ströme zwischen den Stufen zuläßt<sup>24</sup> und damit ein Rückgriff auf originäre Faktoren gar nicht notwendig wird. Außerdem läßt sie sich ohne weiteres in eine Prozeßanalyse wirtschaftlichen Wachstums überführen und kann insofern als direktes Bindeglied zur modernen Theorie angesehen werden.

Die Modellbetrachtung solcher Prozesse setzt vereinfachende Bedingungen voraus: so werden wir — der Tradition folgend — Angebots- und Nachfragegrößen identisch setzen und dadurch die Änderungswirkung der Preisfunktionen ausschalten, „alle in Geldeinheiten gemessenen Größen spiegeln dann unmittelbar die Veränderungen der korrespondierenden Realgrößen<sup>25</sup>“.

Beginnen wir mit einem stationären Kreislauf bei einer Stufengliederung der Produktion in KG (Konsumgüterindustrie), IG (Investitionsgüterindustrie) und R (Rohstoffindustrie)<sup>26</sup>.

Der Bestand an festen Anlagen wird zunächst vernachlässigt, so daß der Realkapitaleinsatz einer Periode auf jeder Stufe ganz in die Produktion eingeht. Sind die Produktionskoeffizienten derart festgelegt, daß auf der Konsumgüterstufe  $\frac{1}{2}$  für Löhne (Faktorleistungen),  $\frac{1}{4}$  für IG-Bezug und  $\frac{1}{4}$  für R-Bezug, auf den beiden übrigen Stufen je  $\frac{1}{2}$  für Löhne und  $\frac{1}{2}$  für IG bzw. R eingesetzt wird, so ergeben sich in der Marxschen Schreibweise folgende Gleichungen:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{I.} & 20_{\text{cII}} + 20_{\text{l}} & = 40 \text{ R} \\
 \text{II.} & 20_{\text{cI}} & + 20_{\text{l}} = 40 \text{ IG} \\
 \text{III.} & 20_{\text{cI}} + 20_{\text{cII}} + 40_{\text{l}} & = 80 \text{ KG} \\
 \hline
 & 40_{\text{l}} + 40_{\text{II}} + 80_{\text{l}} & = 160
 \end{array}$$

Die linke Seite der Gleichungen zeigt, welche Bezüge von anderen Stufen getätigten werden, diese Bezüge repräsentieren die Kosten;

<sup>23</sup> F. Burchardt, „Die Schemata des stationären Kreislaufes bei Böhm-Bawerk und Marx“, Ww. A., Bd. 34, 1931. E. Preiser, „Grundzüge der Konjunkturtheorie“, Tübingen 1933, S. 54 ff. R. Nurkse, „The Schematic Representation of the Structure of Production“, Rev. of Econ. Stud. 1935. H. Seidel, „Zur Theorie der Kapitalbildung“, Jb. Nat. Ök. u. Stat., Bd. 149, 1939.

<sup>24</sup> Über den Zusammenhang der Ströme verschiedener Bereiche im Kreislauf s. a. W. G. Waffenschmidt, „Anschauliche Einführung in die allgemeine und theoretische Nationalökonomie“, Meisenheim 1950, S. 109 ff.

<sup>25</sup> K. Brunner, „Parametrische Variation und Multiplikatoranalyse“, Z. f. Ökonometrie, H. 2, Jg. 1, 1951, S. 32.

<sup>26</sup> Die Aufteilung in Konsumgüterabteilung und Investitionsgüterabteilung unter Berücksichtigung mehrerer Stufen innerhalb der Abteilungen wird nicht für zweckmäßig erachtet, da vorgelagerte Stufen mit beiden Abteilungen in Verbindung stehen können und eine derartige Gliederung den Kreislaufzusammenhang unnötig auseinanderreißt.

$c$  = Ausgabe für Rohstoffe oder Investitionsgüter, I, II bezeichnen die Stufe, von der diese Produktionsmittel gekauft wurden, 1 ist Ausgabe für Löhne. Die rechte Seite zeigt das hergestellte Produkt und als Verkauf desselben die Erlöse. Da Gewinne ausgeschaltet werden, bleibt die Bilanzgleichheit auf beiden Seiten gewahrt. Im stationären Modell ist außerdem die Summe jeder Zeile gleich der Summe der entsprechenden Spalte, im fortschreitenden Modell zeigen Differenzen zwischen Zeilen und Spalten Lagerbestände an. So besagt Zeile I, daß die Herstellung von 40 R den Einsatz von  $20_{cII}$  (= Investitionsgüterbezug von Stufe II) und  $20_1$  (= Löhne, Ausgaben an Haushalte) erfordert, die Spalte (1) zeigt, daß der output der Stufe I in Höhe von 40 R von der Stufe II ( $= 20_{cI}$ ) und der Stufe III ( $= 20_{cI}$ ) aufgenommen wird. Entsprechende Überlegungen lassen sich für die übrigen Stufen anstellen. Die letzte Stufe stellt ein Nettoprodukt von 80 KG her, das verfügbare Einkommen der Haushalte (Faktoreinkommen aller Stufen) beträgt 80, der output der Konsumgüterindustrie wird von den Haushalten voll aufgenommen. Anschaulich läßt sich dieser Zusammenhang in einem einfachen Kreislaufmodell darstellen:

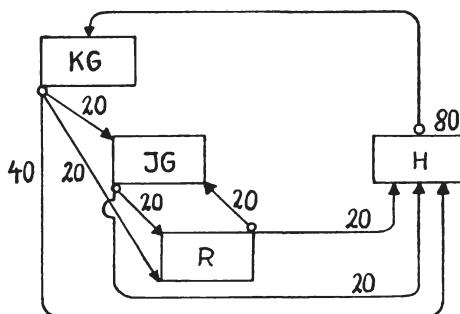


Abbildung 2

Als Kreislaufpole erscheinen die vier Bereiche: Haushalte, Konsumgüterindustrie, Investitionsgüterindustrie, Rohstoffindustrie. Die Pfeilrichtung gibt den Verlauf der Ströme an, die angeschriebenen Zahlen die entsprechende Strombreite. Der Ausgabenstrom der Haushalte geht an die Konsumgüterindustrie, teilt sich dort auf in die Ausgaben für Faktorkosten und benötigte Erzeugnisse der vorgelagerten Stufen, die Verkäufe der IG- und R-Stufe bedingen selbst wieder gegenseitige Lieferungen und Inanspruchnahme von Faktorleistungen und da auf jeder Stufe das Bilanzgleichgewicht gewahrt wird, ist auch der Kreislauf selbst ausgeglichen.

In ähnlicher Weise wickelt sich bekanntlich die „erweiterte Reproduktion“ ab. Der Fortschrittsprozeß wird durch Kapitalbildung in Gang gesetzt und dadurch eine Erweiterung der Produktionsbasis auf allen Stufen ermöglicht. Diese Erweiterung bedingt eine Umlenkung der Ströme und setzt entsprechende Anpassungsvorgänge auf allen Stufen voraus. Wir teilen den Prozeß in sukzessive Ablauffolgen<sup>27</sup> auf, nehmen an, daß aus dem laufenden Einkommen eine Investition von 8 zur Erweiterung von R verwandt wird, in der nächsten Ablauffolge eine Investition von 8 die Erweiterung der IG-Stufe ermöglicht, um in der folgenden Periode ohne weitere Investitionsprozesse der KG-Stufe zur Verfügung zu stehen. Wir erhalten folgenden Verlauf:

### 1. Ablauffolge:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{I.} & 23^1/3_{c\text{II}} + 23^1/3_{\text{I}} & = 46^2/3 \text{ R} \\
 \text{II.} & 20^2/3_{c\text{I}} & + 20^2/3_{\text{I}} = 41^1/3 \text{ IG} \\
 \text{III.} & 18_{c\text{I}} & + 18_{c\text{II}} + 36_{\text{I}} = 72 \text{ KG} \\
 \hline
 & 38^2/3_{\text{I}} + 41^1/3_{\text{II}} + 80_{\text{I}} & = 160.
 \end{array}$$

Auf Stufe R entsteht eine Differenz in Höhe von  $46^2/3 - 38^2/3 = 8$  (Summe der Zeile I minus Summe der Spalte [1]), nach Abschluß der Periode sind also 8 R hergestellt worden, die nicht verbraucht wurden. Im Kreislaufmodell dargestellt:

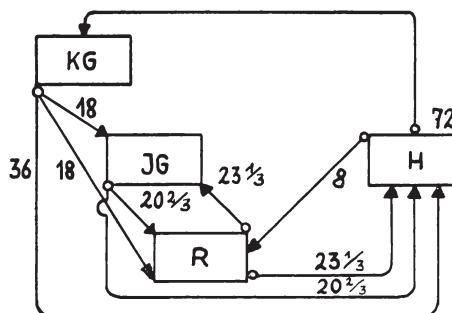


Abbildung 3

### 2. Ablauffolge:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{I.} & 20^2/3_{c\text{II}} + 20^2/3_{\text{I}} & = 41^1/3 \text{ R} \\
 \text{II.} & 23^1/3_{c\text{I}} & + 23^1/3_{\text{I}} = 46^2/3 \text{ IG} \\
 \text{III.} & 18_{c\text{I}} & + 18_{c\text{II}} + 36_{\text{I}} = 72 \text{ KG} \\
 \hline
 & 41^1/3_{\text{II}} + 38^2/3_{\text{II}} + 80_{\text{I}} & = 160.
 \end{array}$$

<sup>27</sup> Die Gesamtinvestition kann natürlich simultan erfolgen, die Aufteilung wurde hier nur der besseren Übersicht wegen eingeführt.

Der gleiche Prozeß der Erweiterung spielt sich jetzt auf der IG-Stufe ab. Am Ende der Periode ist hier ein Lagerbestand in Höhe von 8 entstanden.

Im Kreislaufmodell dargestellt:

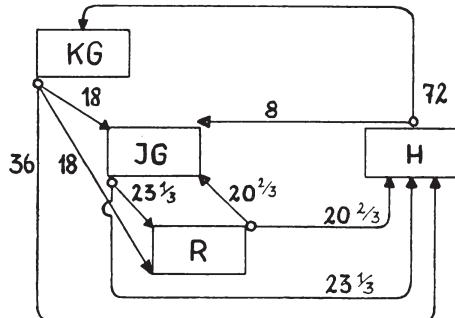


Abbildung 4

### 3. Ablauffolge:

Es stehen jetzt 8 R und 8 IG zur Verfügung, die zur Erweiterung von KG eingesetzt werden können, weitere Investitionsvorgänge finden nicht statt:

$$\begin{aligned}
 \text{I. } & 24_{\text{cII}} + 24_{\text{l}} = 48 \text{ R} \\
 \text{II. } & 24_{\text{cI}} + 24_{\text{l}} = 48 \text{ IG} \\
 \text{III. } & 24_{\text{cI}} + 24_{\text{cII}} + 48_{\text{l}} = 96 \text{ KG} \\
 \hline
 & 48_{\text{l}} + 48_{\text{II}} + 96_{\text{l}} = 192.
 \end{aligned}$$

Am Ende der 3. Ablauffolge ist der gesamte Erweiterungsprozeß abgeschlossen, der stationäre Prozeß läuft wie zu Beginn, aber auf erweiterter Stufenleiter, ab. Es hat sich ein neues Gleichgewicht eingespielt. Im Kreislaufmodell dargestellt:

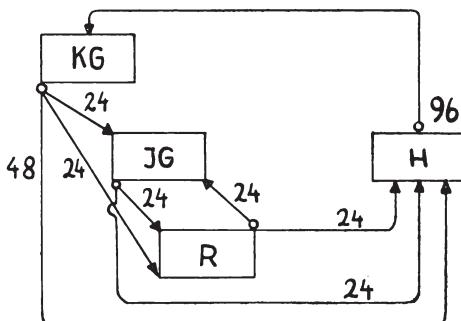


Abbildung 5

Die Darstellung solcher komparativ-statischer Prozesse ist bekannt, sie läßt deutlich erkennen, daß wirtschaftliche Entwicklung bei vertikaler Stufengliederung der Produktion Gleichförmigkeit voraussetzt, daß man aber ein bloßes Weiterreichen von einer Stufe höherer zu einer niedrigeren Ordnung nicht annehmen muß, sondern die Beziehungen der einzelnen Stufen untereinander von vornherein berücksichtigt werden können. Es ist ohne weiteres klar, daß Fortschritt unter Wahrung der gegebenen Produktionskoeffizienten eine diesen Relationen entsprechende Dosierung der Gesamtinvestition verlangt. Wird diese Proportionalität nicht erreicht, machen sich sofort Überkapazitäten und Fehlinvestitionen bemerkbar. Synchronisation der Produktion im Fortschritt bedeutet also zunächst nur Einhaltung der Proportionalität im Stufenaufbau. Das Ergebnis ist — wie wir sehen werden — völlig identisch mit der Theorie des wirtschaftlichen Wachstums.

Vorerst haben wir unser Augenmerk auf eine weitere Komplikation zu richten, die dann entsteht, wenn wir die festen Anlagen berücksichtigen, die in einer Periode nur in Höhe der Abschreibungen in die Produktion eingehen und weiter, wenn die Selbstreproduktion auf einer oder mehreren Stufen angenommen wird. Im folgenden bleibt der Prozeß der Selbstreproduktion auf die Anlagen der Investitionsgüterindustrie beschränkt.

Betrachten wir wieder die Austauschverhältnisse bei einem dreistufigen Produktionsaufbau in der vorher beschriebenen Weise. Vereinfachend wird vorausgesetzt, daß nur unter Vollausnutzung der Produktionskapazitäten gearbeitet wird. Es ist dann für jeden Betrieb ein bestimmtes „betriebsnotwendiges“ Kapital erforderlich, das durch Ersatzbeschaffung auf gleicher Höhe gehalten werden muß, d. h. wir haben auf jeder Stufe eine entsprechende capital-output-ratio in die Kalkulation einzusetzen. Der Kapitalkoeffizient sei mit  $a$  bezeichnet und auf jeder Stufe gleich hoch mit  $a = 5$  angenommen, für jede hergestellte Einheit output sind also 5 Einheiten Kapitaleinsatz erforderlich. Ferner sind jetzt Abschreibungsraten zu berücksichtigen. Sie sollen betragen:

$$\begin{aligned} \text{in KG : } k &= 1/20, \\ \text{in IG : } i &= 1/20, \\ \text{in R : } r &= 1/10. \end{aligned}$$

Die Produktionskoeffizienten geben wiederum die Kostenverhältnisse für eine Erzeugungseinheit an. Sie seien

$$\begin{aligned} \text{in KG} &= 2L : 1R : 1IG, \\ \text{in IG} &= 1L : 2R : 1IG, \\ \text{in R} &= 1L : 1IG^{28}. \end{aligned}$$

---

<sup>28</sup> Also z. B. Kostenverhältnis in der Konsumgüterindustrie:  $1/2$  für Löhne,  $1/4$  für Rohstoffbezug,  $1/4$  für Investitionsgüterbezug usw.

Für den Ablauf eines stationären Prozesses mit einem Nettoprodukt von 80 ergibt sich folgendes Bild:

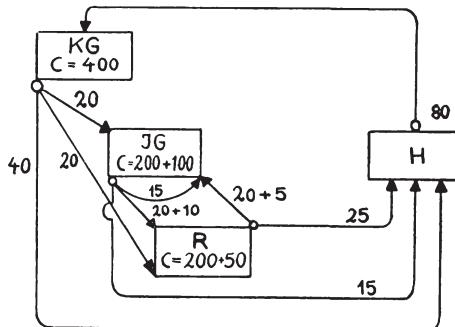


Abbildung 6

Von den Haushalten geht ein Nachfragestrom  $N$  in Höhe von 80 an KG. Bei einer Produktion von 80 ist in der Konsumgüterstufe der Kapitaleinsatz  $C$  bestimmt durch  $C = N \cdot a = 400$ . Die Abschreibungsrate  $k$  beträgt  $1/20$ , KG entwickelt also eine Nachfrage nach Investitionsgütern in Höhe von  $k \cdot C = 20$ , die Nachfrage nach Rohstoffen beträgt ebenfalls 20 ( $R$ -Anteil =  $1/4$  des output). Diese beiden Nachfrageströme, die an die vorgelagerten Produktionen gehen, entwickeln eine wechselseitige Nachfrage zwischen den Stufen IG und R.

Der erste Nachfrageimpuls auf der R-Stufe sei  $D$ . Er setzt sich zusammen aus der Nachfrage  $D_1$  von der Konsumgüterindustrie und  $D_2$ , jener Nachfrage, die die Investitionsgüterindustrie ihrerseits entfaltet, wenn sie den von KG an sie herangetragenen Wünschen entsprechen will. Die R-Industrie plant also zunächst eine Produktion im Ausmaße von  $D$ . Der hierfür benötigte Kapitaleinsatz ist  $C = D \cdot a$  und die sich daraus ableitbare eigene Nachfrage nach Erzeugnissen der IG-Stufe beträgt  $D \cdot a$ . Für diese Nachfrage, die ja eine Erweiterung auf der IG-Stufe bedeutet, wird auf der IG-Stufe selbst wieder ein bestimmter Anteil  $R$  benötigt, dieser Rohstoffanteil sei  $s$ , er ist durch die Produktionskoeffizienten der entsprechenden Stufe bestimmt. Die von R ausgehende Nachfrage nach IG induziert also wiederum weitere Nachfrage der IG-Stufe nach R. Die IG-Stufe entwickelt eine neue Nachfrage  $D'$  nach Produkten von R und zwar ist  $D' = D \cdot a \cdot s$ .  $D'$  bedingt eine weitere Nachfrage von R nach IG-Produkten:  $D' \cdot a = (D \cdot a) \cdot s$ . Die Gesamtnachfrage ergibt sich durch Summierung der gegenseitigen induzierten Einzelnachfragen und läßt sich durch geometrische Reihen darstellen<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Es ist anzumerken, daß hier selbstverständlich keine multiplikativen Prozesse vorliegen, sondern die Summe der Reihen die Nachfrage angibt, die einer ausgeglichenen Produktionsstruktur entspricht.

Die gesamte Nachfrage der R-Stufe nach Produkten der IG-Stufe ist bestimmt durch:

$$(Dar) + (Dar) sar + (Dar) s^2 a^2 r^2 \dots + (Dar) s^n a^n r^n.$$

Setzen wir  $sar = q$ , so ergibt sich für den Gesamtwert der Reihe, für  $q < 1$ :

$$S = Dar \frac{1}{1-q}, \quad (1)$$

für  $q > 1$ :

$$S = Dar \frac{1}{1-q} (1-q^{n+1}). \quad (1a)$$

Der Fall  $q > 1$  ist praktisch nicht bedeutsam, da die Erfahrungswerte für  $r$  und  $s$  sicherlich viel kleiner als 1 sind und mit einem explodierenden System nicht oder nur in Ausnahmefällen gerechnet werden muß.

Für obiges Beispiel ergibt sich also: Nachfragestrom  $D$  in  $R = 20$  von  $KG + 10$  von  $IG = 30$  ( $a = 5$ ,  $r = 1/10$ ,  $s = 1/2$ ), ergibt eigene Nachfrage der R-Industrie an  $IG$  nach (1) :  $S = 15 \frac{1}{3/4} = 20$ .

In ähnlicher Weise wird der gegenläufige Nachfragestrom von  $IG$  nach  $R$  bestimmt. Der erste Nachfrageimpuls in  $IG$  sei wiederum  $D$  und setzt sich zusammen aus  $D_1$  von  $KG$  und  $D_2$  von  $R$ . Über den Produktanteil  $s$  ist dann die induzierte Nachfrage nach Rohstoffen bestimmt, sie beträgt  $Ds$ . Die eigene Nachfrage  $Ds$  bedingt wieder Rücknachfrage von  $R$  an  $IG$  in Höhe von  $Dsar$ . Der gesamte Nachfragestrom wird ausgedrückt durch:

$$(Ds) + (Ds) ars + (Ds) a^2 r^2 s^2 + \dots + (Ds) a^n r^n s^n.$$

Der Gesamtwert der Reihe ist bestimmt durch:

$$S = Ds \frac{1}{1-q}, \quad (1c)$$

wobei  $q = ars$  und  $q < 1$ .

In unserem Beispiel ergibt sich  $D = 30$  (20 von  $KG + 10$  von  $R$ ),

$$S = 15 \frac{1}{3/4} = 20.$$

Mit diesen Überlegungen wäre die Analyse der gegenseitigen Austauschströme abgeschlossen, wenn nicht noch die Selbstreproduktion verbrauchter eigener Anlagen auf der  $IG$ -Stufe zu berücksichtigen wäre.

Der Gesamtabssatz der  $IG$ -Stufe betrug insgesamt 40 (20 an  $KG$ , 20 an  $R$ ). Die Produktion erfordert also eine eigene Gesamtinvestition  $C = 5 \cdot 40 = 200$ . Da außerdem die eigenen Anlagen abgenutzt werden, muß für die insgesamt eingesetzte Kapitalsumme die Selbstreproduktion gesichert sein. Die Abschreibungsrate dieser Stufe ist  $i = 1/20$ , es sind daher weitere 10  $IG$  als Ersatz verbrauchter Anlagen notwendig.

Aber diese Selbstreproduktion setzt ihrerseits wieder neue Rohstoffnachfrage und induzierte Nachfrageströme nach weiteren Kapitalgütern in Gang. Bezeichnen wir mit  $E$  den Ersatzbedarf in IG,  $E = C_i = 10$ , so sind folgende weitere Ströme wirksam:

1. IG erstellt eigenen Ersatz:

$$E + E_{ai} + E_{a^2i^2} \dots + E_{a^n i^n} = E \frac{1}{1-ai} = 10 \frac{1}{1-1/4} = 13^{1/3}.$$

2. IG fragt nach in R:

$$\begin{aligned} (E_{ai}) + (E_{ai}) ars + (E_{ai}) a^2r^2s^2 \dots + (E_{ai}) a^n r^n s^n &= E_{ai} \frac{1}{1-ars} \\ &= 5 \frac{1}{1-1/4} = 6^{2/3}. \end{aligned}$$

3. Die erste IG-Nachfrage in R induziert gegenläufige Nachfrage von R in IG:

$$E_{sar} + E_{sar} a^2r^2 \dots + E_{sar} a^n r^n = E_{sar} \frac{1}{1-sar} = 2,5 \frac{1}{1-1/4} = 3^{1/3}.$$

4. Die weitere Ersatzherstellung in IG induziert weitere gegenläufige Nachfrage von R in IG:

$$\begin{aligned} (E_{ai}) sar + (E_{ai}) s^2a^2r^2 \dots + (E_{ai}) s^n a^n r^n &= E_{aisar} \frac{1}{1-sar} \\ &= 1,25 \frac{1}{1-1/4} = 1^{2/3}. \end{aligned}$$

5. Die Nachfrage der R-Stufe an IG von insgesamt 5 bedingt IG-Nachfrage in R:

$$\begin{aligned} \text{(wie unter 2)} &= 2,5 \frac{1}{1-1/4} = 3^{1/3}. \end{aligned}$$

6. Auf der IG-Stufe ist für die Herstellung der 5 IG, die an die R-Stufe gehen, eigene Kapitalgüterherstellung erforderlich:

$$\begin{aligned} \text{(wie unter 1)} &= 5 \frac{1}{1-1/4} = 6^{2/3}. \end{aligned}$$

Die Zusammensetzung der einzelnen Reihen lässt sich übersichtlicher schematisch darstellen<sup>30</sup>:

<sup>30</sup> Der Zusammenhang lässt sich auch direkt durch Aufstellen eines entsprechenden Gleichungssystems ausdrücken, dem Verf. kam es aber darauf an, die Tragweite der Selbstreproduktion von den übrigen Ergebnissen getrennt herauszuarbeiten.

Stufe IG					Stufe R			
Produktion P	Kapitaleinsatz C	Ersatz C'	Lohnanteil	R-Anteil	Produktion P	Kapitaleinsatz C	Ersatz C'	Lohnanteil
10 e	50	2,5	2,5	5	5	25	2,5	2,5
2,5 eR + 2,5 e	25	1,25	1,25	2,5	2,5	12,5	1,25	1,25
1,25eR + 1,25e	12,5	0,625	0,625	1,25	1,25	6,25	0,625	0,625
· · · · ·	· · · · ·	· · · · ·	· · · · ·	· · · · ·	· · · · ·	· · · · ·	· · · · ·	· · · · ·
5 eR      5 e	100	5	5	10	10	50	5	5

$$10e + 5e + 5eR = 20 \text{ IG}$$

Die auf der IG-Stufe notwendige Ersatzinvestition von 10e ist nur möglich mit einer Gesamtinvestition von C = 50, sie bedingt also eigene Reininvestition C' = 2,5. Gemäß den gegebenen Produktionskoeffizienten ist der Lohnanteil 2,5, der R-Anteil 5. IG entwickelt also eine Nachfrage von 5 R; die Produktion von 5 auf der R-Stufe bedingt einen Kapitaleinsatz von C = 25, die notwendige Ersatzbeschaffung C' beläuft sich also auf 2,5, bei gleichem Lohnanteil. Auf der IG-Stufe sind jetzt zu produzieren: 2,5e der notwendige Ersatz der eigenen Stufe, und 2,5eR, als Ersatz der vorgelagerten Stufe. Es müssen weitere 5 IG hergestellt werden, mit einem notwendigen Kapitaleinsatz von 25 usw., der Prozeß pflanzt sich in der beschriebenen Weise fort und die Endsummen der Reihen ergeben das Ergebnis, welches einer ausgeglichenen Produktionsstruktur entspricht.

Die Selbstreproduktion hat insgesamt eine Erzeugung an IG in Höhe von 20 erforderlich gemacht, davon gehen 5 an R und 15 bedeuten eigentliche Selbstreproduktion. Auf der R-Stufe sind zusätzlich 10 R hergestellt worden, die ganz von der IG-Industrie aufgenommen werden. Gegenüber der Situation vor Einführung der Selbstreproduktion steigt die insgesamt investierte Kapitalsumme in IG um  $20 \cdot 5 = 100$ , in R um  $10 \cdot 5 = 50$ . Unter Beachtung dieser Selbstreproduktion ist der Kreislauf wieder geschlossen. Auf der IG-Stufe beträgt die Gesamtproduktion P = 60, bei einem Kapitaleinsatz C = 300 ( $P = \frac{C}{a}$ ), es werden abgesetzt 45, und zwar 20 an KG, 25 an R, 15 verbleiben für Ersatz der eigenen verbrauchten Anlagen. Die Gesamtproduktion in R beträgt 50, bei einem Kapitaleinsatz C = 250, es werden abgesetzt 20 an KG, 30 an IG.

Die Stufengliederung der Produktion unter Berücksichtigung von „stocks“ erschwert die Betrachtung ungemein und läßt deutlich werden, daß ein synchronisierter Produktionsprozeß zwar möglich ist, daß aber eine Reihe von Gleichgewichtsbedingungen erfüllt sein müssen, und

daß dieses Gleichgewicht höchst empfindlich auf Störmomente reagiert. Die Aufeinanderabstimmung der Produktionsströme der einzelnen Stufen ist nur möglich, wenn die Absatzlage auf jeder Stufe von vornherein völlig transparent ist und bereits das Auftreten von Reinvestitionszyklen bringt das System auseinander und führt zu einer disproportionalen Entwicklung. Das Problem des fixen Kapitaleinsatzes läßt also selbst dann bereits Störungen zu, wenn es nur verbrauchsbedingte Abschreibungen zu berücksichtigen gibt, diese Abschreibungen aber in unterschiedlicher Höhe in Erscheinung treten. Um wieviel schwieriger gestaltet sich der Prozeß, wenn der stationäre Kreislauf verlassen wird und die einzelnen Stufen sich einer allgemeinen Wachstumsrate anpassen müssen?

### III.

Wenn wir eine wirtschaftliche Wachstumsanalyse durchführen, ein dynamisches Gleichgewicht verfolgen in der Art, wie von *Harrod, Domar, Fellner* u. a. vorgezeichnet, dürfen wir nicht verkennen, daß im Grunde genommen die Methodik der Akkumulationstheorie verwandt wird und lediglich die komparativ-statische Betrachtung durch Einführung von Differenzen- und Differentialgleichungen ersetzt wird. Gewisse Mängel sind solchen Untersuchungen von vornherein nicht abzusprechen, nicht allein deswegen, weil mit volkswirtschaftlichen Gesamtgrößen gearbeitet wird, deren Summierung im einzelnen oft schwer zu bestimmen ist, mehr noch, weil nur Nettogrößen in die Rechnung eingehen und gerade die vertikale Struktur nicht explizit erscheint. Insofern eignet sich die Wachstumsanalyse allerdings nur bedingt für die Herausstellung jener Probleme, die sich ausschließlich aus dem internen Gefüge des Produktionsaufbaues herleiten. Andererseits hat aber diese Betrachtung besondere Vorteile: ganz gleich, ob in den Wachstumsfunktionen Gleichgewichtsbedingungen oder ein echtes Modell einer Verlaufsanalyse beschrieben wird, sind in ihm die Beziehungen gleichermaßen sowohl horizontaler als auch vertikaler Natur. Denn das Wachstum von output und Einkommen ist Niederschlag einer Ausdehnung des wirtschaftlichen Wirkungsgefüges und ist selbst — über die capital-output-ratio oder die Akzeleration — zugleich auch immer mit der Produktionsstruktur verbunden. Da außerdem die Wachstumsanalyse der Nach-Keynesschen Theorie verhaftet bleibt, wird nicht nur eine Geschlossenheit des theoretischen Instrumentariums erreicht, sondern ist zumindest auch der Ansatzpunkt zu einer Synthese zwischen alter Gleichgewichtstheorie und Beschäftigungstheorie gegeben, auf welchen Zusammenhang mit Recht *Sauermann* bereits hingewiesen hat<sup>31</sup>. Geht man von einem Zustand der Vollbeschäftigung aus und ist

<sup>31</sup> „Kapitalbildung und -verwendung im volkswirtschaftlichen Wachstumsprozeß“, Schr. V. f. Soz. Pol., N. F., Bd. 5, 1953, S. 37.

ex ante  $S = ex$  ante  $I$ , so bleibt nach der Beschäftigungstheorie der Einkommensstand in gleicher Höhe erhalten. Wenn man aber berücksichtigt, daß Investitionen neue Produktionskapazitäten schaffen, so muß die Investitionstätigkeit einen *realen* Niederschlag im Einkommen finden, d. h. bei gleich bleibendem Geldeinkommen kann dann nur eine Preisreduktion zur Erklärung herangezogen werden. In der Wachstumsanalyse vermeidet man weitgehendst diesen Weg, schaltet bewußt Preisbewegungen aus, so daß Fortschritt direkt mit Einkommenssteigerung verknüpft ist. Bei gegebenen Produktionsfunktionen läßt sich unter Vollbeschäftigungsbedingung aufzeigen, welcher Kapitaleinsatz erforderlich ist, um die output-Höhe der Vollbeschäftigung zu erreichen. Der entsprechende output ist dann die Produktionskapazität  $P$ , und die Relation Produktionskapazität : Kapitaleinsatz ergibt die durchschnittliche Kapitalproduktivität oder neutraler ausgedrückt den

Kapitalkoeffizienten  $\frac{P}{K} = \varrho$ <sup>32</sup>. Bei konstantem  $\varrho$  zeigt das Produkt  $I \cdot \varrho$ , in welchem Ausmaße eine Investition neue Produktionskapazität schafft.  $I \cdot \varrho$  ist aber nur die potentielle Kapazitätserweiterung, unter Berücksichtigung möglicher Fehlinvestitionen gibt es einen tatsächlichen Kapazitätszuwachs  $I \cdot \sigma$ <sup>33</sup>. Die durch eine Investition effektiv bewirkte Kapazitätssteigerung ist also bestimmt durch

$$(1) \quad \frac{dP}{dt} = I\sigma.$$

Gilt die Sparfunktion  $S = \alpha Y$  ( $\alpha$  = Sparneigung), dann ergibt sich wegen der Bedingung  $S = I$

$$(2) \quad I = \alpha Y$$

und durch Einsetzen von (2) in (1) erhalten wir

$$(3) \quad \frac{dP}{dt} = \alpha\sigma Y.$$

Da ferner für die Vollbeschäftigung  $P = Y$  war, muß auch  $\frac{dP}{dt} = \frac{dY}{dt}$  sein, mithin läßt sich schreiben  $\frac{dP}{P} = \frac{dY}{Y} = \alpha\sigma$ <sup>34</sup>. Wir erhalten eine Gleichgewichtsrate des Wachstums, die der Bedingung  $\alpha\sigma$  genügt; diese

<sup>32</sup> E. D. Domar, „Capital Expansion, Rate of Growth and Employment“, *Econometrica*, Vol. 14, 1946; ders., „Expansion and Employment“, *Am. Econ. Rev.*, 1947. W. Fellner, „The Capital-Output-Ratio in Dynamics Economics“, in „Money, Trade and Economic Growth“, in Honor of I. H. Williams, New York 1951.

<sup>33</sup> Vgl. Domar, Expansion . . . a. a. O., S. 40.

<sup>34</sup> Domar führt den Beweis etwas anders, da er den Multiplikatoreffekt als Nachfrageseite des Systems einführt, den Kapazitätseffekt als Angebotsseite: es gilt für den Multiplikator

(1)  $\Delta Y = \Delta I \cdot 1/\alpha$ , für den Kapazitätszuwachs

(2)  $\Delta P = I \cdot \sigma$ , und da  $\Delta P = \Delta Y$ , gilt

(3)  $I \cdot 1/\alpha = I \cdot \sigma$ , bzw.  $\Delta I/I = \alpha \sigma$ . Domar, „Expansion“, a. a. O., S. 40/41 — ders., „Capital, . . .“, a. a. O., S. 140 ff.

Rate führt zu einer Wachstumsgleichung des Einkommens von der Form

$$(4) \quad Y_t = (1 - \alpha) Y_{t-1} + \alpha Y_{t-1} (1 + \sigma),$$

als Lösungsfunktion dieser Gleichung ergibt sich

$$(5) \quad Y_t = Y_0 (1 + \alpha\sigma)^t.$$

Vergleichen wir dieses Wachstum mit unserem Beispiel des Akkumulationsprozesses bei Marx. Dort hatten wir ein Einkommen von 80, das mit einem Kapitaleinsatz von insgesamt 80 (40 IG + 40 R) erzeugt wurde. Der Kapitalkoeffizient ist also gleich 1 und die gesamte Investition von 16 muß demnach zu einem Einkommen von  $Y_t = 80$

$(1 + \frac{16}{80})^t = 96$  führen<sup>35</sup>. Beide Betrachtungen sind identisch, die Wachstumsfunktionen fassen lediglich den in der Stufengliederung detailliert dargestellten Kapitalbildungsprozeß in einer Zeitgleichung zusammen,

ohne auf die Stufengliederung selbst noch Rücksicht zu nehmen. Wachstumsanalyse und Akkumulationstheorie zeigen beide eine Bedingung auf für die notwendige Investition, die erreicht werden muß, wenn der Fortschritt im gleichen Ausmaße weitergeführt werden soll und die Ausdehnung der Produktionskapazität und die Steigerung des Einkommens tatsächlich parallel verlaufen sollen. Diese Gleichgewichtsvoraussetzung schließt notwendigerweise eine weitere Bedingung in sich ein, nämlich, wie wir schon am Marx'schen Beispiel gesehen haben, eine proportionale Erweiterung der Kapazitäten der einzelnen Stufen. Wir können demnach aus bestimmten Entwicklungen des gesamtwirtschaftlichen Wachstums auf Disproportionalitäten im Strukturaufbau der Produktion schließen. Auf eine grundsätzlich nicht unbedeutende Frage kann allerdings die Wachstumsanalyse allein keine Antwort geben, bei einem Abweichen von der Gleichgewichtsrate bleibt zunächst ungeklärt, ob Disproportionalitäten im Produktionsaufbau das gleichgewichtsbestimmte Wachstum stören, oder ob ein aus anderen Gründen der Gleichgewichtsbedingung nicht genügender Wachstumsverlauf erst zu Disproportionalitäten innerhalb der Stufengliederung führt. Gegenüber der statischen Betrachtungsweise erkennen wir eine andere Problemstellung: es wird nicht nach den Möglichkeiten der Kapitalbildung und des Kapitaleinsatzes gefragt, das ist Aufgabe der Investitionstheorie in ihrer traditionellen Form, sondern es wird nach den Wirkungen der realen Investitionsvorgänge gefragt, einmal als Schaffung potentieller Kapazitäten, weiter ihrer Konkurrenzwirkungen gegenüber der bisherigen gesamten Produktionskapazität und der dar-

<sup>35</sup> Es ist anzumerken, daß bei der Darstellung des Marx'schen Akkumulationsprozesses der Kapitalkoeffizient in der Schreibweise Harrods verwandt wurde,

$a = \frac{1}{\varrho}$  bzw.  $a = \frac{1}{\sigma}$ . Außerdem wird unterstellt, daß die Erweiterung der IG- und R-Stufen simultan erfolgt.

aus resultierenden effektiven Kapazitätsausweitung der Wirtschaft und schließlich, ob und wieweit das reale Wachstum der Wirtschaft unter voller Ausnutzung dieser neuen Produktionskapazitäten vor sich gehen kann oder nicht. Natürlich darf die Frage der Alimentierung einer Investition auch hier nicht negiert werden. Die Übereinstimmung von S und I zeigt nur eine notwendige Gegebenheit auf, unter der Wachstum entlang eines Gleichgewichtspfades möglich ist, daneben ist die strukturelle Beschaffenheit von S und I für die Stabilität dieses Fortschrittes selbst von Bedeutung. Ein Abweichen beider Größen bedeutet zugleich, daß die Gleichgewichtslinie des Fortschrittes verlassen wird. Hierbei stellt sich weiter die Frage, ob die eintretende Übersteigerung oder Abschwächung irgendwann ihre Grenze findet oder notwendigerweise ein Zusammenbruch des Systems die Folge sein muß. Wir wissen mit Sicherheit, daß immer dann inflationistische oder deflationistische Tendenzen auftreten, wenn die reale Investition größer oder kleiner ist als der Kapitalbedarf, der das Wachstum sichert, es entstehen also Überinvestitionen oder fehlende Kapazitäten, mit allen Folgerungen für die weitere Anpassung, wie sie in der bisherigen Theorie genügend beachtet worden sind, aber ohne genauere Kenntnis der jeweiligen Datensituationen läßt sich über die Endwirkung dieser Prozesse keine allgemeine Schlußfolgerung ableiten. Die Beurteilung solcher Entwicklungen wird letztlich weitgehend dadurch mitbestimmt, ob die Gesamtinvestition der Stufengliederung entsprechend proportioniert ist oder nicht.

Nun interessieren uns in erster Linie vertikale Unausgeglichenheiten, und es ist notwendig zu untersuchen, wie derartige strukturelle Störungsmomente auch dann entstehen können, wenn die Bedingung  $ex\ ante\ S = ex\ ante\ I$  erfüllt ist. Selbst dann, wenn die Erwartungen der Unternehmer eine Investition hervorbringen, die groß genug ist, um von der Einkommensverwendung her Störungen auszuschließen, bleiben für die Ausgeglichenheit der Produktionsstruktur einige Fragen offen:

1. wie wirkt ein Abweichen von  $\varrho$  und  $\sigma$ ?
2. welche Änderungen entstehen, wenn die Vollbeschäftigungsbedingung nicht in der Gleichgewichtsbedingung des Wachstums enthalten ist?
3. wie wirkt eine Veränderung des Kapitalkoeffizienten?

Wie schon angedeutet, ist  $\varrho$  der höchste Wert, den  $\sigma$  erreichen kann, die vorgenommenen Investitionen führen zur Gänze zu neuer Produktionskapazität. Ist dagegen  $\sigma < \varrho$ , so ist die tatsächliche Kapazitätsausweitung geringer, als sie sich bei voller Reinvestition der bereits bestehenden Anlagen hätte ergeben müssen. Es sind also entweder potentielle Kapazitäten geschaffen worden, die zu einer Unterausnutzung

der gesamten Produktionskapazität führen, oder die neuen Investitionen haben das Marktfeld konkurrierender Firmen eingeengt, so daß alte Produktionskapazitäten stillgelegt wurden, oder die neuen Kapazitäten erweisen sich als Fehlinvestition, da sie sich am Absatzmarkt der Produkte nicht realisieren ließen. Jedenfalls entstehen ungenutzte Kapazitäten bzw. Kapazitätsvernichtung, die Rendite der Kapitalanlagen verringert sich und der weitere Investitionsverlauf wird gehemmt. Domar nennt diesen Prozeß den „junking-Prozeß“<sup>36</sup>, der nur durch Abbau des Sparsens oder Stimulierung des technischen Fortschrittes gebremst werden kann und der um so mehr in Erscheinung tritt, je weniger die Investoren diese Abwertung durch Anerkennung von Verlusten hinnehmen;  $\sigma$  weicht auch dann von  $\varrho$  ab, wenn die potentiellen Kapazitäten unter Rentabilitätsgesichtspunkten voll ausgenutzt werden könnten, aber die vermehrten Anlagen nur teilweise produktionstechnisch genutzt werden können, weil eine entsprechende Vermehrung der einsetzbaren Arbeitskräfte fehlt. Während der junking-Prozeß unausgenutzte Kapazitäten mit Arbeitslosigkeit verbindet und entsprechende beschäftigungspolitische Maßnahmen verlangt, ergeben sich jetzt Kapazitätsüberschüsse bei voller Beschäftigung des Faktors Arbeit. Hier zeigt sich deutlich, daß Fortschritt im Sinne von Marx als Akkumulation und im Sinne von Schumpeter durch „innovations“ zu deuten ist und daß beide nicht immer unabhängig voneinander existieren können. Solange eine entsprechend große „natürliche“ Wachstumsrate der Wirtschaft über die Bevölkerungsvermehrung vorgezeichnet ist, kann allerdings angenommen werden, daß Überkapazitäten solcher Art nicht aktuell sind. Wenn wir dagegen das Modell eines stetigen Wachstums verlassen und eine variierende Wachstumsrate unterstellen, die zeitweise über den durch die natürlichen Wachstumsbedingungen festgelegten Trend hinausgeht, dann ist dieses reale Wachstum nur gesichert, wenn Arbeitsreserven zur Verfügung stehen oder die räumliche Differenziertheit der Wirtschaft Fluktuationen innerhalb des Arbeitseinsatzes zuläßt. Scheiden beide Möglichkeiten wegen institutioneller Starrheiten aus, so kann die notwendige Wachstumsrate nur aufrechterhalten werden, wenn gleichzeitig arbeitsparende Erfindungen zu einer Veränderung der Produktionsfunktionen und Faktoreneffizienz führen.

Wiederum von besonderer Bedeutung für die vertikale Produktionsstruktur ist das Fehlen übriger Hilfsquellen, wie mangelnde Rohstoffversorgung u. a.; Engpässe solcher Art können im allgemeinen — wenn wir von lenkungswirtschaftlichen Eingriffen absehen — die gesamte Produktionsstruktur eines Landes nur dann treffen, wenn eine besondere Auslandsabhängigkeit an diesen Hilfsmitteln besteht und die Im-

---

<sup>36</sup> Domar, „Capital“, a. a. O., S. 143 ff.

portwachstumsrate der eigenen innerwirtschaftlichen Wachstumsrate deswegen nicht angepaßt werden kann, weil die Außenhandelsbeziehungen nicht schnell genug rearrangiert werden können. Insbesondere partielle Überkapazitäten einzelner Stufen sind dagegen immer möglich und nur Ausdruck dafür, daß konsumnähere Stufen sich ausdehnten, während vorgelagerte Stufen diesen Prozeß nicht mitmachten, also bereits die Proportionalität im Wachstum der Stufen gestört war.

Wir gingen bislang von der Bedingung  $r = \alpha\sigma$  aus, und diese Bedingung galt für den stetigen Fortschritt unter Einschluß der Vollbeschäftigung, bedeutete also, daß Einkommen und Produktionskapazität sich entsprechen ( $Y = P$ ). Ist  $r = \frac{dY}{Y}$  ein Einkommenswachstum im Gleichgewicht und  $\alpha\sigma$  die erforderliche Rate der Vollbeschäftigung, so läßt sich durch Gegenüberstellen von  $r$  und  $\alpha\sigma$  ein Nutzungskoeffizient der Produktionskapazität aufstellen:

$$(6) \quad \Theta = \frac{r}{\alpha\sigma}$$

und für den ungestörten Fortschritt ist  $\Theta = 1$ . Bezeichnet  $r$  das tatsächliche Wachstum und wird  $r$  kleiner als die erforderliche Rate  $\alpha\sigma$ , so wird  $\Theta < 1$  und es entstehen wiederum unausgenutzte Kapazitäten, welche die gesamte Produktionsstruktur gleichmäßig treffen. Es gibt dann eine Gleichgewichtsbedingung für das Wachstum bei Unterbeschäftigung derart, daß  $\frac{dY}{Y} = \alpha\sigma\Theta^{37}$ , daraus können weitere Folgerungen abgeleitet werden, mit welchen Werten von  $\alpha$ ,  $\sigma$ ,  $\Theta$ , ein bestimmtes Wachstum des Einkommens realisiert werden kann, bzw. unter welchen Voraussetzungen sich der Ausnutzungsgrad der Kapazitäten und damit die Beschäftigung steigern läßt.

Wie aus der Abb. 7 ersichtlich, korrespondieren  $\alpha\sigma$  und  $r$  bei einem Ausnutzungsgrad von 100 %, aber für  $\alpha\sigma = 0,04$  und einem gegebenen  $r = 0,03$  ist nur eine 75%ige Kapazitätsausnutzung möglich<sup>38</sup>.

Gerade die Möglichkeit einer Abweichung von  $r$  und  $\sigma$  ist wichtig, drängt sie doch einmal die Frage auf, ob ein solcher Wachstumsprozeß bei Unterausnutzung der Kapazitäten und damit parallel gehender Arbeitslosigkeit auf die Dauer beibehalten werden kann, ob Angleichungen stattfinden oder ob sich *Harrods* Problemstellung der divergieren-

<sup>37</sup> Da nach (1)  $dP = I \cdot \sigma$ , ist  $\frac{dP}{P} = \frac{\sigma I}{P}$ , und ersetzt man  $I$  durch  $\alpha Y$ , so erhält man  $\frac{dP}{P} = \alpha\sigma \frac{Y}{P}$ , wobei  $\frac{Y}{P}$  der Ausnutzungsgrad der Kapazität. Vgl. R. Eisner, „Under Employment and Equilibrium Rates of Growth“, Am. Econ. Rev., 1952, S. 51.

<sup>38</sup> Eisner, a. a. O., S. 52. Eisner entwickelt ähnliche Modelle für kompliziertere Sparfunktionen und kommt so teilweise zu allgemeineren Ergebnissen, a. a. O., S. 54 ff.

den Wachstumsraten mit Zwangsläufigkeit ergibt. Auf der anderen Seite wissen wir, daß die beschränkte Konkurrenz Kapazitätsreserven enthält und insofern maßgebend dafür sein kann, daß die erforderliche  $\sigma$ -Rate nicht immer erreicht wird, oder m. a. W. je beschränkter die Konkurrenz ist, desto schwieriger gestaltet sich bei Überkapazitäten die notwendige Anpassung der Produktionsstruktur. Schließlich darf aber nicht übersehen werden, daß ein nicht voller Ausnutzungsgrad für die Angleichung im Wachstum immer dann von Vorteil sein wird, wenn es gilt, Schwankungen abzufangen, einen stationären Prozeß in Wachstum überzuführen oder wenn sprunghafte Änderungen der Einkommensraten vorhanden sind, an die sich das Kapazitätswachstum nicht momentan anpassen kann.

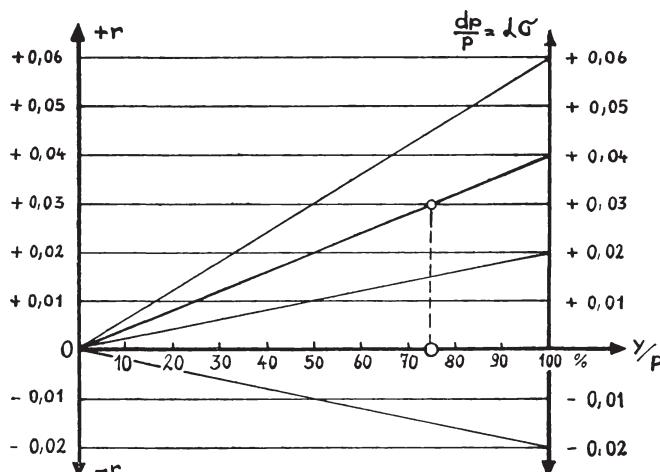


Abbildung 7

Untersuchten wir bisher Disproportionalitäten nur soweit sie bei unverändertem  $\sigma$  auftreten, also das Problem des „widening of the capital structure“, so sind gerade im Zusammenhang mit dem technischen Fortschritt die Veränderungen von  $\sigma$  wichtig. Nur neutrale Erfindungen verändern den Kapitalkoeffizienten nicht<sup>39</sup>; da sie die Einsatzrelationen der Produktionsfaktoren unverändert lassen, entstehen gegenüber der bisherigen Betrachtung keine neuen Probleme. Es ist auch gleichgültig, auf welcher Produktionsstufe derartige Erfindungen realisiert werden, wenn sie nur zu einer simultanen Erweiterung derjenigen Stufen führen, welche als Zulieferer jener Industrien

<sup>39</sup> Über den Charakter der neutralen Erfindung siehe R. F. Harrod, „Dynamische Wirtschaft“, Wien 1945, S. 34 ff.

in Frage kommen, die die Erfindung zuerst einführen<sup>40</sup>. Für den Wachstumsprozeß als solchen sind neutrale Erfindungen trotzdem nicht unwichtig, sie stellen einen wesentlichen Teil der innovations und erzeugen eine hohe Investitionsbereitschaft, bewirken also, daß die zur Kompensation des Sparsen oder zur Sicherung des Wachstums notwendige Investition auch tatsächlich erreicht wird. Beeinflußt wird dagegen die Gliederung der Produktionsstruktur durch arbeitsparende und kapitalsparende Erfindungen. Dabei sind die Auswirkungen auf die gesamte Produktionsstruktur von den Auswirkungen auf die Stufengliederung zu unterscheiden. Der arbeitsparende technische Fortschritt führt zu einem „deepening“ der Kapitalstruktur, also sinkendem  $\sigma$ , der kapitalsparende findet seinen Niederschlag in einem „shortening“, einem steigenden  $\sigma$ . Die Vertiefung der Kapitalstruktur ist dem gesamten Prozeß förderlich, da dann eine hohe Sparquote eher getragen werden kann und insofern mit wachsendem Einkommen steigendes  $\alpha$  kompensiert wird oder bei Unterausnutzung der Kapazitäten die Tendenz zur Vollbeschäftigung besteht. Umgekehrt wirkt steigendes  $\sigma$  und die steigende Kapitalproduktivität kann nur nutzbar gemacht werden bei Verkleinerung von  $\alpha$  oder einer Stimulierung des Wachstums (der Rate  $r$ ) von außen<sup>41</sup>. Aber technische Verbesserungen, die  $\sigma$  verändern, wirken auf die Stufengliederung unterschiedlich ein, sie können zu strukturellen Uneigengleichheiten führen, je nachdem welche Stufe von der Erfindung betroffen wird, und vor allem wachsendes  $\sigma$  in konsumnahen Stufen verursacht rasch Überkapazitäten in vorgelagerten Stufen, wenn der Fortschritt sich nicht gleichmäßig über alle Stufen erstreckt, eine Annahme, die gerade bei nicht neutralen Erfindungen als inopportun ausgeschaltet werden kann. Aber nicht nur innovations sind maßgebend für eine Änderung von  $\sigma$ . Schon Umschichtungen in der Endnachfrage und eine daraus resultierende Veränderung in der Zusammensetzung des output bewirkt, wegen der unterschiedlichen Werte der Kapitalkoeffizienten einzelner Industrien, eine Veränderung der Durchschnittsgröße von  $\sigma$  und damit eine Veränderung der Produktionsstruktur. In diesem Zusammenhang ist auch eine andere Feststellung interessant, da nicht nur autonome Veränderungen von  $\sigma$  möglich sind. Gerade eine Differenz zwischen  $S$  und  $I$  kann Veränderungen von  $\sigma$  auslösen und in Richtung auf eine Anpassung dieser Größen hinwirken<sup>42</sup>, so wenn bei einem  $S > I$  die anlagesuchenden

<sup>40</sup> Neutrale Erfindungen treffen ohne Zweifel die Konsumgüterindustrie am stärksten, so daß sie von dort zu einer Erweiterung aller vorgelagerten Stufen führen.

<sup>41</sup> Man sollte allerdings nicht übersehen, daß alle Erfindungen zu einem Ansteigen der natürlichen Wachstumsrate führen, selbst dann, wenn das Bevölkerungswachstum stagniert.

<sup>42</sup> Vgl. dazu Fellner, a. a. O., S. 118, der diesen Fragen seine Aufmerksamkeit gewidmet hat.

investierbaren Fonds billig sind, zur Substitution führen und damit den Kapitaleinsatz vergrößern.

Alle diese Überlegungen sind trotzdem nur grobe Annäherungen, da der Kapitalkoeffizient als Durchschnittsgröße aller Produktionsstufen oder Betriebe gedacht wurde und die Stufengliederung nur gelegentlich Erwähnung fand. In Wirklichkeit gibt es den Kapitalkoeffizienten einer Volkswirtschaft nicht und für jede Stufe ergeben sich eigene Anpassungsnotwendigkeiten. Wenn man eine völlige Hintereinanderschaltung aller Stufen anerkennt und jeder Stufe ihren Akzelerator<sup>43</sup> zuordnet, läßt sich der Aufbau der Kapitalstruktur der Gesamtwirtschaft ohne Schwierigkeiten ableiten, wie *Richter* gezeigt hat<sup>44</sup>. Eine Nachfrageausdehnung der Konsumgüterindustrie führt über den Akzelerator zu einer bestimmten Nachfrage nach Kapitalgütern, um die Kapazitätsverweiterung vornehmen zu können. Da jede vorgelagerte Stufe nun ihrerseits zu einer Ausweitung gezwungen ist, pflanzt sich die Ausdehnung über alle Stufen fort. Die Steigerung der Konsumgüternachfrage hat also eine Expansion der gesamten Produktionsstruktur zur Folge, man ist geneigt, von einem „multiplen Akzelerator“ zu sprechen, der über die insgesamt ausgelöste Kapazitätsverweiterung entscheidet und der sowohl von den Akzeleratoren der einzelnen Stufen als auch der Anzahl der Stufen abhängig ist. Ist dieser Ausdehnungsprozeß aber einmal in Gang gesetzt worden, so muß er in fortschreitendem Maße weitergeführt werden, wenn die letzte Stufe, die auf Grund ihrer einmaligen Erweiterung größere Produktion ständig absetzen soll<sup>45</sup>. Es gibt demnach ebenfalls eine Bedingung für notwendiges Wachstum, die sich aus der vertikalen Gliederung selbst ableitet, und sobald dieses notwendige Wachstum nicht erreicht wird, entstehen Überkapazitäten, die sich um so stärker bemerkbar machen, je konsumferner die Stufe ist. Alle bisher behandelten Störungen wirken sich dann rückschreitend in verstärktem Maße auf die einzelnen Stufen aus. Eine Wachstumsuntersuchung, die also auf einem durchschnittlichen Kapitalkoeffizienten basiert, enthält implizit die Bedingung „ceteris optimis“, die jederzeit, d. h. bei Beginn des Wachstums bereits ausgeglichene vertikale Stufengliederung. So überzeugend sich in der Darstellung *Richters* die verstärkte Akzeleratorwirkung bei Stufengliederung zeigen läßt, sind jedoch andererseits alle Bedenken gegen sie vorzubringen, die gegen *Böhm-Bawerks* Ringschema gelten. *Richter* hat daher vereinfachend auch angenommen, daß keine originären Faktoren vorhanden sind, sondern die letzte Stufe sich autonom erweitern kann. Dadurch wird das Modell zu abstrakt. Grundsätzlich bleibt aber das Problem.

<sup>43</sup> Wobei der Akzelerator der Kapitalkoeffizient der einzelnen Stufe.

<sup>44</sup> R. *Richter*, „Die Verteilung der Netto-Investitionen auf die Konsumgüter- und Produktionsmittelindustrie“, Z. f. ges. Staatsw. 1951 und 1952.

<sup>45</sup> Vgl. *Richter*, a. a. O., S. 466 ff.

auch in einem Kreislaufschema bestehen, in dem die Hintereinanderschaltung der Stufen durchbrochen ist, nur daß hier ergänzend neben dem Akzelerator auch die übrigen Produktionskoeffizienten (wie Stoffanteil usw.) in Erscheinung treten und diese Produktionskoeffizienten mit über die Kapazitätserweiterungen der einzelnen Stufen entscheiden. Zur Aufrechterhaltung der Proportionalität ist dann nicht mehr eine steigende, sondern nur noch eine gleichbleibende Wachstumsrate erforderlich.

Es wird aber zu einer bedeutenden Frage, ob bei einem stationären Ausgangsmodell unter Berücksichtigung bestehender Produktionsanlagen das System aus sich selbst heraus überhaupt wachsen kann. Wenn im Sinne von *Hayek* nur eine Umlagerung der Nachfrage von der Konsumgüter- zur Produktionsmittelindustrie zur Expansion führen kann, bei der sich die Veränderung der Produktionsstruktur ganz im Rahmen des durch die Einkommensverwendung vorbestimmten Maßes hält, so ist dieses Ergebnis allein deswegen fragwürdig, weil in der Konsumgüterindustrie sofort Überkapazitäten auftreten, wenn sich ihr Nachfragestrom verengt, und es ist nicht überzeugend anzunehmen, daß die vorgelagerten Produktionsstufen Investitionen vornehmen, wenn sie feststellen, daß die Konsumgüterindustrie Reinvestitionen unterläßt, um ihre Produktionskapazitäten abzubauen. Selbst wenn man von der Schwierigkeit absieht, daß wegen der gegenseitigen Nachfragebeziehungen zwischen den Stufen die einzelnen Produktionsmittelindustrien sich nur gleichzeitig ausdehnen können, so kann dieser Prozeß doch nur dann gesichert vonstatten gehen, wenn der Impuls zur Ausdehnung von der Konsumgüterindustrie ausgeht, d. h. der Gesamtprozeß der Expansion ist gleichzeitig abhängig von einer Erweiterung des Geldstromes, nur die entsprechende Vermehrung des Gedeinkommens kann die Fortführung sichern. Eine anschauliche Darstellung dieses detaillierten Wachstumsprozesses ist erst durch Anwendung von input-output-Tabellen möglich, in denen die vertikale Gliederung explizit erfaßt werden kann<sup>46</sup>. Gleichfalls im Rahmen der input-

<sup>46</sup> Eine Untersuchung in dieser Richtung hat *W. Krelle* durchgeführt: „Investitionsquote, Wachstumsrate, Kapazitätsausnützung und Disproportionalitäten in der fortschreitenden Wirtschaft“, *Jb. Nat. Ök. u. Stat.*, Bd. 166, 1954. *Krelle* geht dabei dem Problem der Disproportionalitäten im engeren Sinne nach und zeigt die im Wachstum bestehende Abhängigkeit der Industriezweige untereinander. Er kommt zu ähnlichen Ergebnissen und weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die Analyse *Richters* nur einen Spezialfall umschreibt, der nicht ohne weiteres verallgemeinert werden darf. *Richter* ist sich andererseits dieser engen Begrenztheit seiner Problemstellung durchaus bewußt und es ist sein Verdienst, darauf hingewiesen zu haben, daß innerhalb der gesamten Produktionsstruktur zwischen einer Reihe von Stufen derartige Beziehungen bestehen können. — Zum detaillierten Wachstum vgl. auch *R. A. Solow* and *P. A. Samuelson*, „Balanced Growth under constant Returns to Scale“, *Econometrica*, Vol. 21, 1953; s. a. die dort angegebene Literatur.

output-Analyse wird auch zu untersuchen sein, inwieweit unterschiedliche Wachstumsraten der einzelnen Stufen zu Disproportionalitäten führen, weil sich die einzelnen Stufen nicht einer gegebenen Wachstumsrate anpassen, sondern eigenen Wachstumsbedingungen folgen. Es ist hierbei die besondere Lage der Industrieexportstaaten ins Auge zu fassen, bei denen die Kapazitätserweiterung der konsumfernen Stufen nicht allein von der innerwirtschaftlichen Wachstumsrate abhängig ist, sondern gleichzeitig auch vom Wachstum der Importländer, welche die Industrieprodukte aufnehmen.

Innerhalb der Stufengliederung darf andererseits die Wirkungsweise des Akzelerationsprinzips nicht überschätzt werden. Die capital-output-relation ist zwar der prozeßbestimmende Faktor, wird aber in ihrer Wirkung von anderen Faktoren begrenzt. Nicht nur, daß Kapazitätsreserven eine kurzfristige Anpassung bei Nachfrageänderungen über den Akzelerator gar nicht erfordern und dementsprechend der Akzelerator nur für die langfristige Anpassung gilt, sondern auch gerade innerhalb der langfristigen Analyse durch das Abschreibungsproblem. Benutzen wir die Formel von R. Frisch<sup>47</sup>, wonach die Bruttoinvestition einer Industrie  $w = khz + kz'$ <sup>48</sup>, so erkennt man beim Vergleichen der beiden Summanden, daß der Akzelerator um so weniger zur Geltung gelangen kann, je größer  $h$  ist; es ist dann  $w$  viel stärker von der bisherigen Produktion als von der Produktionssteigerung abhängig. Und wenn man weiter beachtet, daß  $h$  durch die Lebensdauer bestimmt ist und ein hohes  $h$  eine kurze Lebensdauer in sich einschließt, dann kann der technische Fortschritt sehr wohl der tendenziellen Ausweitung des Akzelerationsprinzips entgegenstehen, allerdings nur dann, wenn die Unternehmer mit innovations rechnen müssen, die die eigenen Erzeugnisse sehr bald marktunbrauchbar machen und man sich aus Gründen der Kapitalmobilität auf kurzfristige Investitionen einstellt. Gebietet die Produktionstechnik dagegen aus irgendwelchen Gründen langfristige Investitionen, so vergrößert sich der Kapitalkoeffizient,  $h$  wird kleiner und es entsteht eine genau gegenteilige Wirkung. Automatisierungsgrad und Ausnutzungsperiode des Anlagekapitals entscheiden also darüber, ob der multiple Akzelerator sehr schnell Schwankungen oder Abweichungen erzeugt, oder ob er ein stabiles Wachstum unterstützt.

Eine weitere Frage, in der Literatur in ihrer Bedeutung für den Wachstumsprozeß zumeist verneint, bieten die Verzögerungen. In der Differenzengleichung für das Einkommenswachstum ist bereits der

<sup>47</sup> R. Frisch, „The Interrelation between Capital Production and Consumer Taking“, Jn. of Pol. Econ., 1931, S. 646.

<sup>48</sup> Wobei  $z$  = output der beobachteten Industrie,  $z'$  = output-Steigerung durch Nachfragezuwachs,  $k$  = Akzelerator,  $h$  = Abschreibungsrate.

„household expenditure lag“ im Sinne *Metzlers* berücksichtigt<sup>49</sup>, der „earnings lag“ (steigende Einnahmen bringen nicht sofort Änderungen im ausbezahlten Einkommen) kann mindestens dann vernachlässigt werden, wenn in einer stark konzentrierten Industrie das Korporativ-sparen, die Selbstfinanzierung an Bedeutung gewinnt<sup>50</sup>, wogegen der „output lag“<sup>51</sup> bestimmt, wann die neugeschaffenen Kapazitäten tatsächlich das Produktionsvolumen vergrößern. Unter Berücksichtigung dieser verzögerten Kapazitätsanpassung erhält die Einkommens-wachstumsgleichung (4) die Form

$$(4a) \quad Y_t = Y_{t-1} + \alpha\sigma Y_{t-n}, \text{ wobei } n > 1.$$

Das Wachstum selbst wird gebremst, je stärker die Verzögerung in Erscheinung tritt, je größer also  $n$  ist. Da die Herstellungszeit der Anlagen bei konsumfernen Stufen im allgemeinen größer als bei konsumnahen Produktionen ist, bedeuten solche lags für das Wachstum einen Stabilisierungsfaktor, da sie die übersteigerte Wirkung des multiplen Akzelerators abschwächen.

Wir haben mit einfachen Systemen gearbeitet wie *Domar* und *Harrod*. Diese Systeme haben den Nachteil, daß sie labil sind. *Harrod* unterscheidet daher zwischen der befriedigenden Wachstumsrate des Gleichgewichtes, der natürlichen Rate, die durch exogene Faktoren bestimmt ist und der tatsächlichen Rate und erklärt Schwankungen aus Abweichungen der einzelnen Relationen voneinander, d. h. nur wenn tatsächliches und befriedigendes Wachstum im *Harrod*-Modell übereinstimmen, vollzieht sich das gesamte Wachstum in Form horizontaler Ausdehnung unter Beibehaltung des vertikalen Produktionsgleichgewichtes, wie wir diesen Zusammenhang an anderer Stelle bereits ausgeführt haben. Man kann aber auch wie *Alexander*, *Hicks* oder *Schelling* die Investitionen völlig vom Einkommen weiter zurückliegender Perioden abhängig machen und erhält durch die Einführung mehrerer lags ein stabiles System<sup>52</sup>. Die Problemstellung selbst erfährt dadurch keine wesentliche Änderung, mit Ausnahme dessen, daß bei bestimmten kritischen Werten von  $\alpha$  und  $\sigma$  Oszillationen entstehen oder die Gleichungen verschiedenen Wachstumsraten genügen, die unabhängig voneinander existieren können, wie *Alexanders* dominierende und minor-Rate. Solche Komplikationen sind sinnvoll, um zu zeigen,

<sup>49</sup> L. A. *Metzler*, „Three lags in the Circular Flow of Income, in Essays of Honor of A. Hansen,“ 1948, S. 11.

<sup>50</sup> Ein Einbau solcher lags würde die Synchronisation von der Einkommensseite her aufheben und einen heterochronisierten Prozeß im Sinne *Zwiedineck-Südenhorsts* bedingen. Vgl. *Zwiedineck*, „Allgemeine Volks-wirtschaftslehre“, 1948, S. 237.

<sup>51</sup> Wir sprachen von Kapazitätsverzögerung bzw. fruiton lag, S. 15.

<sup>52</sup> S. S. *Alexander*, „The Accelerator as a Generator of Steady Growth“, *Quart. Jn. of Econ.* 1949. R. J. *Hicks*, „Mr. Harrods Dynamic Theory“, *Economica* 1949. F. A. *Schelling*, „Capital Growth and Equilibrium“, *Am. Econ. Rev.* 1947.

daß es ein allgemeingültiges Wachstumsgesetz nicht gibt, und daß weiter der Einbau von Stabilisatoren, wie der Geld- und Preismechanismus wichtig sind<sup>53</sup>. Wir wollen Einzelheiten solcher Betrachtung jedoch nicht weiter verfolgen und nur festhalten, daß es Grenzen gibt, über oder unter die das reale Wachstum weder steigen noch sinken kann, wie die ceiling und bottom bei *Hicks*<sup>54</sup>, Grenzen zwischen denen die Entwicklung zyklisch verlaufen kann. Die Zyklen selbst sind dann auch nichts anderes als Abweichungen vom Gleichgewichtspfad des Fortschrittes. Aber wir dürfen unsere Ausführungen nicht abschließen, ohne auf die Besonderheit der Kapitalstruktur mit der Konjunktur hinzuweisen, denn in diesem Komplex fand ja *Hayeks* Kapitaltheorie ihre große Bedeutung.

Die Überinvestitionstheorie beruht bekanntlich auf dem Gedanken, daß die Ausdehnung der Produktionsstruktur im beabsichtigten Umfange nicht beendet werden kann und der Aufschwung zusammenbricht. Und zwar muß dieser Zusammenbruch notwendigerweise eintreten, um die falsche Proportionierung der Konsumgüter- und Produktionsmittelströme auf ein Maß zurückzuführen, bei dem die Produktionsstruktur dem Umfange des freiwilligen Sparsens entspricht, da ja die Kreditschöpfung nach *Hayek* erst die falsche Proportionierung auslöst. Die einmal errichtete Produktionsstruktur hätte nur durch vermehrtes Sparen aufrechterhalten werden können. *Hayek* leugnet nicht die Wirkungsweise des Akzelerationsprinzips an und für sich, aber der Mechanismus der Akzeleration ist aufgehoben, ja er wird sogar in sein Gegenteil, eine „deceleration“ verwandelt<sup>55</sup>.

Die im Hochschwung florierende Konsumgüterindustrie nimmt der Produktionsmittelindustrie notwendige komplementäre Produktionsmittel fort<sup>56</sup>, wegen der Preissteigerungen sind gleichzeitig Reallohnsenkungen eingetreten und diese verleiten dazu, die Kapitalintensität der Produktion herabzusetzen. Insofern nimmt die Nachfrage nach dauerhaften Kapitalgütern ab, die sich verändernde Produktionsstruktur führt zur Rentabilitätsminderung der konsumfernen Stufen, so daß am Ende der *Ricardo*-Effekt die Auslösung der Krise bewirkt. Kritisch darf man hierbei nicht übersehen, daß gerade dieser Substitutionsprozeß sich nur begrenzt entfalten kann, einmal weil kurzfristig solche Substitutionen gar nicht durchführbar sind, und andererseits dieser Prozeß noch in der Vollbeschäftigung erfolgt, wo genügend Arbeitskräfte nicht zur Verfügung stehen. Wir haben demgegenüber zum Ausdruck gebracht, daß Divergenzen im Wachstum zu Überkapazitäten führen, und

<sup>53</sup> Vgl. *Alexander*, a. a. O., S. 188 ff.

<sup>54</sup> R. J. *Hicks*, „Mr. Harrods ...“, a. a. O., Kap. V u. VI; ders. „A Contribution to the Theory of the Trade Cycle“, Oxford 1950, S. 95 ff.

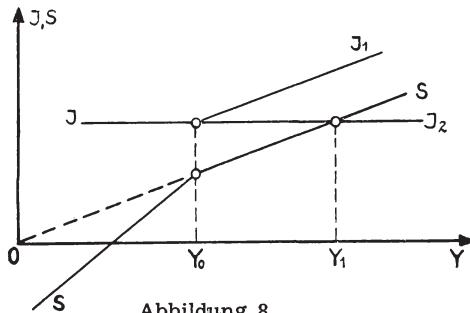
<sup>55</sup> *Hayek*, „Provit, Interest and Investment“, London 1939, S. 33.

<sup>56</sup> *Hayek*, „Preise ...“, a. a. O., S. 69 ff.

selbst bei ausdehnender Nachfrage können diese Überkapazitäten groß genug sein, um die Krise auszulösen. Beide Theorien sehen zu Recht in der disproportionalen Produktionsstruktur eine Aufhebung des Gleichgewichtes. Aber nach Hayek ist diese Disproportionalität monetär verursacht und durch zu großen Konsum beeinflußt, während sich nach der Wachstumsanalyse ergibt, daß selbst ein entsprechendes  $S = I$  keine hinreichende Bedingung für den stetigen Fortschrittsprozeß bietet, so daß sich auch Zyklen nicht monetären Ursprungs ergeben können, bei denen gerade der Ausgabenstrom der Konsumenten zu klein oder  $\sigma$  zu groß ist. Nicht allein die falsche Proportionierung der Ströme, auch ihre fehlende Breite wird entscheidend. Man wird darüber hinaus Hicks zustimmen, daß monetäre Zyklen den realwirtschaftlich konjunkturellen Verlauf überlagern, und selbst wer Hicks Überlegungen eines oberen Plafonds als Grenze des Aufschwungs nicht folgen will, findet in der unausgeglichenen Produktionsstruktur über den multiplen Akzelerator eine Erklärung für den Umschwung, denn daß gerade die Entwicklung einen Verlauf nimmt, bei der die Gesamtnachfrage gleichmäßig wächst, so daß eine völlig ausgeglichene Produktionsstruktur möglich ist, ist unter Berücksichtigung der Tatsache, daß alle wirtschaftlichen Handlungen auf Antizipationen beruhen, sicherlich nicht sehr wahrscheinlich. Daher ist auch Bishops Versuch, eine Vereinigung zwischen Hayeks Überinvestitionstheorie und der Beschäftigungstheorie herbeizuführen, nicht evident<sup>57</sup>. Er kann zwar nachweisen, daß unter gewissen Annahmen über den Verlauf der Spar- und Investitionsfunktion nach Erreichen der Vollbeschäftigung sich eine Situation einstellt, die nur unter Senkung der Realinvestition ein Gleichgewicht zuläßt. Es entsteht dann ein notwendiger Anpassungsprozeß der Realinvestition an die Realersparnis, die bei Vollbeschäftigung geplant war und damit in der Tat eine Übereinstimmung mit Hayeks Folgerungen<sup>58</sup>.

<sup>57</sup> G. A. Bishop, „A Note on the Overinvestment Theory of the Cycle and its Relation to the Keynesian Theory of Income“, Am. Econ. Rev. 1951.

<sup>58</sup> Bishop geht von dem Gedanken aus, daß das Realeinkommen nicht



Aber es wird hierbei auch nur ausschließlich die monetäre Seite beachtet, ohne zu berücksichtigen, daß bereits die Vernachlässigung besonders gegebener struktureller Bedingungen des Produktionsaufbaues ausreichen, den Zusammenbruch der Expansion auszulösen. Das Bild rundet sich also ab: Disproportionalitäten im Wachstum sind — wenn wir von rein monetären Verursachungen absehen — in zweierlei Hinsicht bedeutsam: 1. als totale Überdimensionierung der gesamten Produktionsstruktur, wie sie sich gegenüber begrenzenden Bedingungen einer umfassenderen Wachstumsanalyse herleitet, also eine Disproportionalität zwischen der zwar vertikal ausgeglichenen aber den gesamten Fortschrittsbedingungen nicht entsprechenden Produktionsstruktur, und 2. als partielle Uneigengleichheit der Produktionsstruktur<sup>59</sup>, die sich aus fehlgerichteten Erwartungen, dem Reinvestitionsmechanismus, der multiplen Akzeleratorwirkung oder unstetigen Veränderungen der Ausgabenströme, d. h. Veränderungen in der Bedarfsschichtung oder Veränderungen in der Kostenstruktur der Industriezweige, herleitet. In beiden Fällen sind Überinvestitionen bestimend, die ihrerseits notwendige Rearrangements in der Produktionsstruktur auslösen. Während die totale Überdimensionierung der Produktionsstruktur in erster Linie für die langfristige Anpassung und insbesondere für das Stagnationsproblem kennzeichnend ist, bleibt die Disproportionalität der einzelnen Stufen für die Konjunktur bedeutsam. Sobald das übersteigerte Wachstum im Aufschwung gestoppt wird, um sich dem langfristigen Wachstumstrend anzupassen, muß die Verkleinerung der Wachstumsrate das proportionale Stufenverhältnis auflösen. Für die Beurteilung der Krise wird es dann von Bedeutung sein, die notwendige Anpassungszeit für die zweckentsprechende Ausdehnung und Proportionierung der Produktionsstruktur zu kennen, und diese Anpassungszeit wird selbst wieder von allen endogenen und exogenen Wachstumsfaktoren abhängig sein. Aber daß es auch im Modell der wachsenden Wirtschaft Tendenzen zum Gleichgewicht gibt, ist bedeut-

---

über das Vollbeschäftigungseinkommen  $Y_0$  hinaus weiter steigen kann, es werden über  $Y_0$  hinaus Geldbeziehungen zum Ausdruck gebracht. Die Verbrauchsfunktion kann ab  $Y_0$  nur noch proportional mit dem Einkommen sich verändern, die Durchschnittsneigung von  $C$  und  $S$  bleibt die gleiche wie bei  $Y_0$ .

Je nach der Investitionsfunktion  $I_1$  bzw.  $I_2$  zeigt sich, daß eine inflatorische Lücke entsteht, solange die Investition aufrechterhalten wird, oder ein Gleichgewicht bei hohem Einkommen (größer als  $Y_0$ ) möglich ist. Das ist aber Hayeks Vorstellung der Überinvestition (Bishop, a. a. O., S. 154).

<sup>59</sup> Es mag der Einwand nicht unberechtigt sein, daß nur die partielle Uneigengleichheit der Produktionsstruktur echte Disproportionalität darstellt und eine Diskrepanz im Gesamtwachstum als dynamisches Ungleichgewicht abzutun sei. Man muß aber berücksichtigen, daß ein Mißverhältnis zwischen tatsächlichem Wachstum und Gleichgewichtswachstum zu Disproportionalitäten zwischen den Stufen führen muß, wenn die Kapitalkoeffizienten der einzelnen Industrien unterschiedliche Werte aufweisen.

sam, und man wird *Domar* zustimmen, wenn er sagt: „es ist außerordentlich interessant zu beobachten, daß der technische Fortschritt und andere Veränderungen, die von der statischen Betrachtung aus als destabilisierend erscheinen, in Wirklichkeit sich als Hauptstabilisierungsfaktoren in einer wachsenden Wirtschaft erweisen können“<sup>60</sup>.

Wenn wir gerade die internen Strukturbedingungen in den Vordergrund gestellt haben, so deswegen, weil sie bislang zu wenig beachtet worden sind. Daß daneben die monetäre Situation weitere disproportionalitätstheoretische Überlegungen zuläßt, ist selbstverständlich. Daß man in der Betriebswirtschaftslehre die betriebliche Anpassung an die Konjunktur ebenfalls disproportionalitätstheoretisch erklärt, sei nur am Rande vermerkt; warum hieraus für die behandelten Zusammenhänge weitere Probleme erwachsen, soll nicht weiter untersucht werden<sup>61</sup>. Daß aber gerade die Anlageintensität der Betriebe die Disproportionalitäten fördert, liegt auf der Hand, und wenn der Fortschritt der Produktionstechnik mit dem Vorteil der Produktivitätssteigerung gleichzeitig auch die Mobilität des investierten Kapitals herabsetzt, wenn die Automatisierung der Produktion in einem Prozeß selbsttätig gesteuerter Fließfertigung zu höchster Entfaltung geführt wird<sup>62</sup>, dann dürfen wir nicht verkennen, daß dadurch eine um so größere Instabilität bezüglich des Aufbaues und der Funktionsweise der Produktionstruktur in Kauf genommen werden muß. Das heißt aber letzten Endes, daß Konjunkturpolitik nicht ausschließlich Beschäftigungspolitik sein kann, sondern daß man dem Problem des instabilen Wachstums von vornherein Rechnung tragen muß, eine Aufgabe, die nicht leicht zu meistern sein wird, deren Erfüllung aber zwangsläufig ist.

<sup>60</sup> E. D. Domar, „The Theoretical Analysis of Economic Growth“, Am. Econ. Rev. 1952, S. 492.

<sup>61</sup> Vgl. z. B. R. J. Hicks, „The Theory of Wages“, London 1932, S. 203. Die falsche Preissetzung leitet z. B. eine Rationalisierung ein und diese führt zu einer Kapitalfehlleitung in vertikaler Richtung.

<sup>62</sup> Der mit einem Elektronengehirn automatisch gesteuerte, fließende Produktionsprozeß, bei dem menschliche Arbeit nur noch Kontrollfunktionen wahrnimmt, vgl. C. B. Hicks, „Is the Automatic Factory here?“, Popular Mechanics, 1954.



## Disproportionalitäten im Aufbau des Einzelbetriebes

Von Professor Dr. J. Heinz Müller, Freiburg

Wenn Ihnen an dieser Stelle eine Darstellung über das Problem der Disproportionalitäten im Aufbau des Einzelbetriebes gegeben werden soll, so kann ich diese überaus wichtige und zentrale Frage im Rahmen eines Referates nicht in ihrer vollen Breite anschneiden, umfaßt sie doch so überaus weite Fragenkomplexe, wie das Ertragsgesetz, das Cobweb-Theorem und das Problem der betrieblichen Investition, um nur einige der wichtigsten zu nennen. Ich sehe daher die mir gestellte Aufgabe nicht darin, Ihnen einen Überblick über den gesamten Problemkreis zu geben, sondern will mich auf einen wichtigen Teilausschnitt aus dem Gesamtkomplex beschränken und ein Problem aufgreifen, das in der bisherigen volkswirtschaftlichen Diskussion weniger eingehend behandelt worden ist: In diesem Beitrag soll im Gegensatz zu den Arbeiten, die sich mit dem Disproportionalitäts-Problem vor allem von der Netto-Investition aus beschäftigt haben<sup>1</sup>, das Problem von der Reinvestition aus beleuchtet werden. Wir befassen uns also mit einer Frage, die schon Karl Marx<sup>2</sup> behandelt hat, aber in der heutigen Literatur im Zusammenhang mit dem Disproportionalitäts-Problem in der Regel nicht gestellt wird<sup>3</sup>.

Diese selbst gewählte Beschränkung des Themas auf die Reinvestition mag auf den ersten Blick befreimend wirken; ist man doch geneigt anzunehmen, daß sich aus diesem Fragenkomplex keine Disproportionalitätswirkungen ergeben können, weil die Auswirkung einer Reinvestition auf die Produktionsstruktur neutral ist, indem an die Stelle

<sup>1</sup> Zu diesem Fragenkomplex vgl. vor allem: Rudolf Richter, Die Verteilung der Nettoinvestitionen auf die Konsumgüter- und Produktionsmittel-Industrie, Zeitschr. f. d. gesamte Staatswiss., 107. Bd., S. 460 ff. mit Ergänzung im 108. Bd., S. 257 ff. sowie Wilhelm Krelle, Investitionsquote, Wachstumsrate, Kapazitätsausnutzung und Disproportionalitäten in der fortschreitenden Wirtschaft, Jahrb. f. Nationalökonomie u. Statistik, 166. Bd., S. 260 ff.

<sup>2</sup> Karl Marx, Das Kapital, 2. Buch, Kap. 9.

<sup>3</sup> Eine Anzahl von Autoren weist ausdrücklich darauf hin, daß es nicht zweckmäßig sei, das Reinvestitionsproblem auszuklammern. So etwa Sauermann in einem Referat auf der Salzburger Tagung des Vereins für Sozialpolitik (abgedruckt in Schriften des VfS, NF Bd. 5, S. 25 ff.) und Herbert Giersch, Einige kontroverse Fragen der Multiplikatortheorie, Schriften des VfS, NF Bd. 9, S. 13. Andere fordern einen Ausbau der Theorie in dieser Richtung.

eines in der Produktion vernutzten Wertes ein anderer tritt. So einfach liegen indes die Verhältnisse nicht, und ich hoffe, Ihnen in diesem Referat eine Reihe von Disproportionalitätswirkungen aufzeigen zu können, die von der Reinvestition ausgehen, zumindest bei bestimmten Verhaltensweisen der Unternehmer ausgehen können<sup>4</sup>.

Bevor wir in die Behandlung des eigentlichen Themas eintreten, darf ich Ihnen noch eine quantitative Vorstellung vom Ausmaß des hier zu diskutierenden Phänomens geben. *Domar* hat in einem hochinteressanten Artikel im *Economic Journal*<sup>5</sup>, auf den ich im Laufe meines Referates noch öfter zurückkommen werde, geschätzt, daß gegenwärtig in den USA rund  $\frac{2}{3}$  der Brutto-Investition aus Abschreibungen stammen, also im Sinne der Kapitalerhaltung „Reinvestitionen“ darstellen. Gewiß liegt der Prozentsatz in anderen Ländern und auch bei uns in Deutschland erheblich niedriger; dennoch dürfte er aber auch hier so hoch sein, daß eine spezielle Behandlung des Disproportionalitäts-Problems ausschließlich von diesem Phänomen gerechtfertigt ist.

Beginnen wir die Betrachtung mit einem Modell. Ein Betrieb soll zu Beginn unserer Untersuchung, also im Zeitpunkt  $t_0$ , neu errichtet werden. Der Unternehmer nimmt laufend Abschreibungen vor, die sich — entsprechende Marktsituation sei vorausgesetzt — bei ihm als liquide Fonds niederschlagen, bis die Anlagegüter verbraucht sind und durch neue ersetzt werden müssen. Unter dieser Voraussetzung werden die durch Abschreibungen freiwerdenden Mittel nicht unmittelbar nach ihrem Anfall reinvestiert, sondern erst dann, wenn die Anlagen restlos verbraucht sind und aus der Produktion ausscheiden.

Bei einem derartigen Verhalten des Unternehmers ergibt sich das reine „Echo-Prinzip“ der Reinvestition, das schon seit längerer Zeit in der Literatur zur Miterklärung von Konjunkturschwankungen verwendet wird. Nach D. H. *Robertson*<sup>6</sup> besteht dieser reine Ersatz-Zyklus des Echo-Prinzips darin, daß alle Anlagen dann ersetzt werden, wenn sie aus dem Produktionsprozeß ausscheiden, so daß also jede Investition nach einem, durch die Länge der Abschreibungsdauer bestimmten Zeit-

<sup>4</sup> Wir schließen uns hier der Meinung von *Bombach* an, der in seinem sehr lesenswerten Aufsatz folgendes ausführt: „Bislang (d. h. im Rahmen des von B. behandelten Modells, H. M.) sind nur Nettogrößen in das Modell aufgenommen worden: Nettovolkseinkommen, Nettoinvestition und Nettoersparnis. Mit der Ausklammerung der Abschreibungen gehen aber bereits wichtige Zusammenhänge verloren.“ (Gottfried *Bombach*, Zur Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, *Weltwirtsch. Archiv*, 70. Bd. S. 160).

<sup>5</sup> E. D. *Domar*, Depreciation, Replacement and Growth, *Economic Journal*, Vol. LXIII, S. 1 ff.

<sup>6</sup> D. H. *Robertson*, A Study of Industrial Fluctuations, London 1915, reprint. 1948.

abschnitt ihr „Echo“ findet<sup>7</sup>. *Einarsen*<sup>8</sup> war es, der an Hand von statistischem Material aus der norwegischen Handelsmarine diesem Problem in seinen praktischen Auswirkungen nachging<sup>9</sup>.

In diesen Fällen treten starke Disproportionalitäten auf, und zwar in der Entwicklung der liquiden und illiquiden betrieblichen Mittel<sup>10</sup>. Unterstellen wir, daß die Menge der Vorräte, die Höhe der Schulden und Forderungen gleich bleiben und daß der Betrieb bei seiner Produktion keinen Gewinn hat — oder jedenfalls den etwa anfallenden nicht im Betrieb beläßt —, so vollzieht sich im Bereich seiner Aktiva ein dauernder Austausch von Teilen des Anlagevermögens durch liquide Mittel, der sich in einem erhöhten Bankkonto und bzw. oder in erhöhten Barbeständen niederschlägt. Die Abschreibungen erscheinen mithin als zusätzliche liquide Mittel, falls keine kompensierenden Änderungen im Liquiditäts-Status des Unternehmens auftreten.

Unser Betrieb unterliegt dann periodischen Veränderungen seiner Liquidität, indem in einem durch die Dauer der Abschreibungszeit bestimmten Rhythmus zusätzliche liquide Mittel anfallen, die von 0 DM zu Beginn des 1. bis zum vollen Anlagewert am Ende des letzten Jahres steigen, um dann wieder auf Null zurückzufallen<sup>11</sup>. Er ist diesem Prozeß mit Notwendigkeit unterworfen, wenn er nicht vorübergehend mit Fremdmitteln arbeitet oder seine eigenen Mittel im Gegenrhythmus zu ihrer Beanspruchung im Eigenbetrieb ausleiht. Die Aufnahme von Fremdmitteln und die Ausleihe von Eigenmitteln würden eine Ansammlung untätiger liquider Mittel im Betrieb, wie sie hier als Folge der Abschreibungen und späterer Reinvestitionen geschildert ist, entbehrlich machen, würden jedoch in dem gleichen Maße, wie es sonst im betrachteten Betrieb geschieht, die Liquidität auf dem Kapitalmarkt der Volkswirtschaft durch Veränderungen im Kapitalangebot und in der Kapitalnachfrage beeinflussen: Die Liquiditätsschwankungen des Einzelbetriebes werden dadurch beseitigt, daß sie an die Gesamtwirtschaft weitergegeben werden. Dies kann hier Schwankungen gleicher Art hervorrufen, falls bei den Betrieben ungefähr zur gleichen Zeit Neuinvestitionen erfolgt und die Abschreibungsfristen annähernd

<sup>7</sup> Vgl. dazu auch Andreas Paulsen, Neue Wirtschaftslehre, 3. Aufl., Berlin und Frankfurt/Main 1954, S. 290.

<sup>8</sup> Johan *Einarsen*, Reinvestment Cycles, Review of Econ. Statist., Vol. XX., S. 1 ff. Reprint: Readings in Business Cycles and National Income (Edit. A. H. Hansen and R. V. Clemence) New York 1953.

<sup>9</sup> Durch ein Variieren in der Lebensdauer ergibt sich eine Dämpfung der Reinvestitions-Zyklen. (Vgl. dazu Walter Adolf Jöhr, Theoretische Grundlagen der Wirtschaftspolitik, Bd. II. Die Konjunkturschwankungen, Tübingen-Zürich 1952, S. 562 f.)

<sup>10</sup> Die Bedeutung dieses Phänomens für den Konjunkturverlauf stellt vor allem Preiser heraus (Erich Preiser, Grundzüge der Konjunkturtheorie, Tübingen 1933, S. 46 ff.)

<sup>11</sup> Günther Wintruff, Kapitalfreisetzung und Kapazitätsausweitung durch Abschreibung, Der Betrieb, Jg. 8, S. 413 ff.

dieselben sind. Ein Ausgleich wird sich nur dann einstellen, wenn im Verhalten der Betriebe gewisse Gegenläufigkeiten zu verzeichnen sind, was aber nicht gerade wahrscheinlich ist. Dann und nur dann kann der Betrieb A seine liquiden Mittel dem Betrieb B für dessen Investitionen zur Verfügung stellen, während umgekehrt B zur gegebenen Zeit die dann bei ihm verfügbaren liquiden Mittel an A ausleihen kann.

Eine wichtige Frage, die sich hier anschließt, befaßt sich mit den Änderungen in der Periodenkapazität, die mit steigendem Alter der Anlage eintreten. Dazu muß eine Annahme über die Änderung der jährlichen Leistung der Anlage bei steigendem Alter erfolgen. Friedrich und Vera *Lutz*<sup>12</sup> unterscheiden richtig zwischen einem Anlage-Typ konstanter Effizienz und einem solchen abnehmender Effizienz. Der erste Typ, derjenige konstanter Effizienz, ergibt einen Leistungsstrom, der im Zeitablauf konstant ist, bis er aus technischen Gründen ganz plötzlich abbricht. Es ist der Typ, der von der elektrischen Glühbirne vielleicht am vollkommensten vertreten wird.

Beim Typ abnehmender Effizienz wird der Einsatz im Produktionsprozeß dadurch begrenzt, daß die Leistung der Anlage im Ablauf der Zeit immer geringer wird und bzw. oder die Reparaturkosten anwachsen. Es kommt so einmal der Punkt<sup>13</sup>, an dem die Ersetzung der Maschine durch eine neue für den Unternehmer infolge verminderter Leistung und bzw. oder gestiegener Reparaturkosten vorteilhaft wird, obwohl die Maschine technisch noch nicht voll vernutzt ist.

Nimmt der Unternehmer die Reinvestition, wie zunächst angenommen, erst dann vor, wenn die Anlagen aus seinem Betrieb ausscheiden, so bleibt während der ganzen Produktion bei einem Anlage-Typ konstanter Effizienz die jährliche Kapazität des Betriebes in ihrer Höhe unverändert. Trotzdem sind bei konstanten Preisen Schwankungen im Unternehmensgewinn zu verzeichnen, da neben dem konstanten eigentlichen Produktionsgewinn ein in seiner Höhe periodisch wechselnder Zinsgewinn anfällt und bzw. oder variable Zinsbeträge für die seitens des Betriebes aufgenommenen Fremdmittel aufgewendet werden müssen. Der Gesamtgewinn wird damit — trotz Konstanz des Produktionsgewinns — Schwankungen unterliegen, deren Ausmaß von der Höhe des eingesetzten Kapitals, aber auch von der Länge der Abschreibungsfristen abhängig ist.

---

<sup>12</sup> Friedrich und Vera *Lutz*, *The Theory of Investment of the Firm*, Princeton 1951, S. 101.

<sup>13</sup> Das Problem, wann eine Anlage im Betrieb ersetzt wird, ist außerordentlich interessant, kann aber hier nicht behandelt werden. Vgl. hierzu Erich *Schneider*, *Wirtschaftlichkeitsrechnung*, Bern-Tübingen 1951, S. 75 ff.; derselbe, *Die wirtschaftliche Lebensdauer industrieller Anlagen*, *Weltwirtsch. Archiv*, 55. Bd., S. 90 ff.; Gabriel A. D. *Preinreich*, *The Economic Life of Industrial Equipment*, *Econometrica*, Vol. 8, S. 12 ff.

Solange Betriebe, die innerhalb der Volkswirtschaft hintereinander geschaltet sind — und damit komme ich zum Disproportionalitäts-Problem im engeren Sinne —, sich bei konstanter Effizienz ihrer Anlagegüter so verhalten, daß sie ihre Anlagen erst nach vollständiger Abnutzung ersetzen, entsteht zwischen ihren Perioden-Kapazitäten keine Disproportionalität. Wir haben vielmehr ein stationäres System, in dem die Kapazitäten aller Betriebe stets genau aufeinander abgestimmt sind, ohne daß die Länge der Abschreibungsdauer ihrer Anlagegüter eine Rolle spielt.

Das ändert sich, sobald der Unternehmer die Größe seines Gesamtgewinnes als Kriterium für die Höhe zusätzlicher Investitionen nimmt, und ein derartiges Verhalten dürfte zumindest in den Ländern wahrscheinlich sein, in denen der nicht entnommene Gewinn steuerbegünstigt ist. In diesem Falle sind Disproportionalitäten unvermeidlich, da bei verschiedener Abschreibungsdauer mit Notwendigkeit unterschiedliche Veränderungen der Gesamtgewinne Platz greifen. Es kommt dann, selbst bei einer Proportionalität in der Ausgangssituation, infolge des unterschiedlichen Wachstums der Betriebe mit Sicherheit zu einer Disproportionalität der späteren Kapazitäten.

Bei abnehmender Effizienz der Anlagegüter ergibt sich mit steigendem Lebensalter der Anlage eine Reduzierung der Periodenkapazität. Sofern mehrere Betriebe dieses Anlagetyps in der Volkswirtschaft hintereinander geschaltet sind, werden sich bei ihnen Disproportionalitäten immer dann ergeben, wenn der Grad der jährlichen Abnahme der Periodenkapazität bei ihnen nicht genau der gleiche ist. Das gilt natürlich auch, wenn Betriebe mit Anlagen konstanter Effizienz auf solche treffen, deren Anlagen vom Typ abnehmender Effizienz sind. Endlich ist auch beim Typ abnehmender Effizienz eine Disproportionalität im Wachstum der Betriebe in ähnlicher Weise möglich, wie es oben für den Typ konstanter Effizienz ausgeführt wurde.

Häufig wird aber der Unternehmer ein anderes Verhalten an den Tag legen, indem er die durch Abschreibungen freiwerdenden Mittel jeweils unmittelbar nach ihrem Anfallen wieder innerhalb seines Betriebes verwendet. Um die dabei auftretenden Wirkungen möglichst weitgehend zu isolieren, sei als wichtiger Spezialfall unterstellt, daß der Unternehmer diese Mittel ausschließlich zum Ankauf desjenigen Maschinentyps verwendet, bei dem sie durch Abschreibungen freigesetzt wurden, und zwar schon dann, wenn die ‚alten‘ Maschinen noch weiter in seiner Produktion eingesetzt sind.

Für diesen Fall ergeben sich unterschiedliche Folgerungen je nach der Art der Abschreibungsmethode, die der Unternehmer wählt; die Untersuchung der Wirkungen muß daher für die beiden wichtigsten Abschreibungsmethoden — die lineare und die degressive Abschreibung

vom Anschaffungswert — getrennt erfolgen. Dabei ist es zweckmäßig, im Anschluß an den Vorschlag von Erich Schneider<sup>14</sup> die kontinuierlich fließenden Abschreibungs- und Reinvestitionsströme durch eine Reihe von Stromstößen jeweils am Ende der Periode zu ersetzen. Folgendes Zeitschema soll bei dieser Analyse Verwendung finden:

### Zeitschema

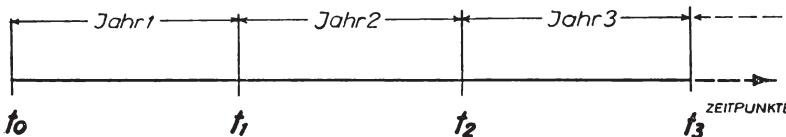


Abbildung 1

Bei der Darstellung der Entwicklung muß streng unterschieden werden zwischen Änderungen der Buchwerte und Änderungen in der Zahl der eingesetzten Maschinen. Bei umgehender Reinvestition der durch Abschreibungen freigesetzten Beträge bleiben nämlich — im Unterschied zu den Ergebnissen des vorher beschriebenen Verhaltens der Unternehmer — die Buchwerte konstant; trotzdem ändert sich die Maschinenzahl, von der die jährliche Kapazität des Betriebes entscheidend abhängt.

Ein Beispiel<sup>15</sup> soll dazu dienen, die bei diesem Verhalten der Unternehmer sich ergebenden Folgerungen zu verdeutlichen. Der Betrieb soll im Zeitpunkt  $t_0$  mit 16 neuen Maschinen eröffnet werden, die je Stück DM 4000 kosten und von denen jede einzelne eine Lebensdauer von genau 4 Jahren besitzt. Bei linearer Abschreibung fallen dann am Schluß des ersten Jahres DM 16 000 an Abschreibungen an. Es sei unterstellt, daß dieser Abschreibungsbetrag auch vom Betrieb verdient wird, daß also alle Unkosten einschließlich der Abschreibungen vom Umsatzerlös mindestens gedeckt werden.

<sup>14</sup> Erich Schneider, Wirtschaftlichkeitsrechnung, a. a. O., S. 2 f.

<sup>15</sup> Der Verfasser verdankt wertvolle Anregungen für diese Darstellung dem Vortrag von Lohmann auf der Salzburger Tagung des Vereins für Sozialpolitik (abgedruckt in: Schriften des VfS, NF Bd. 5, S. 169 ff.). Vgl. ferner N. J. Polak, Grundzüge der Finanzierung mit Rücksicht auf die Kreditdauer, Berlin-Wien 1926, S. 92 ff.; Hans Ruchti: Die Abschreibung, Stuttgart 1953; Martin Lohmann, Abschreibungen, was sie sind und was sie nicht sind, Der Wirtschaftsprüfer, 2. Jg., S. 353 ff.; H. Neubert, Anlagenfinanzierung aus Abschreibungen, Zeitschr. f. handelswiss. Forschung, NF 3. Jg., S. 367 ff.; H. Langen, Die Kapazitätsausweitung durch Reinvestition liquider Mittel aus Abschreibungen, ebenda, NF 5. Jg., S. 49 ff.; Erich Gutenberg, Der Stand der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der betrieblichen Investitionsplanung, ebenda, NF 6. Jg., S. 557 ff.

Der freiwerdende Abschreibungsbetrag reicht gerade aus, um 4 neue Maschinen zu beschaffen; der Buchwert der eingesetzten Maschinen bleibt in diesem Falle DM 64 000, falls die Abschreibungen auf direktem Wege verbucht werden. Würde man indirekt abschreiben, so bliebe der Saldo zwischen der Summe der Anschaffungswerte und den Rückstellungen konstant auf DM 64 000. Am Schluß des zweiten Jahres fallen an Abschreibungen auf die zunächst beschafften Maschinen wiederum DM 16 000 an; gleichzeitig werden aber auf die zusätzlich eingesetzten Maschinen erstmalig DM 4000, mithin zusammen DM 20 000, abgeschrieben, die jetzt ausreichen, um zusätzlich 5 weitere neue Maschinen in den Produktionsprozeß einzustellen.

Die Entwicklung schreitet fort, indem die Zahl der eingesetzten Maschinen — bei konstantem Buchwert derselben — progressiv wächst, bis die ersten aus dem Produktionsprozeß ausscheiden; das ist in unserem Beispiel unmittelbar vor dem Zeitpunkt  $t_4$  der Fall. Aber auch dann erreicht die Zahl der Maschinen nicht wieder den alten Tiefstand. Sie liegt vielmehr über der ursprünglichen Zahl von 16 Stück. Bei der Fortführung des Prozesses ergeben sich weitere Schwankungen in der Stückzahl; diese nähert sich in sinkender Amplitude — vollständige Teilbarkeit vorausgesetzt — immer mehr dem Wert 25,6.

Nachstehende Tabelle gibt die Entwicklung im einzelnen wieder:

Zeitpunkt	Maschinen- bestand	Z a h l d e r M a s c h i n e n	
		Abschreibung = Rein- vestition zu Ende des mit diesem Zeit- punkt beginnend. Jahres	Abgang aus dem Be- trieb zu Ende des mit diesem Zeit- punkt beginnend. Jahres
0	16	4	—
1	20	5	—
2	25	6,3	—
3	31,3	7,8	16
4	23,1	5,8	4
5	24,9	6,2	5
6	26,1	6,5	6,3
7	26,3	6,6	7,8
8	25,1	6,3	5,8
9	25,6	6,4	6,2
10	25,8	6,5	6,5
11	25,8	6,4	6,6
12	25,6	6,4	6,3
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
$\infty$	25,6	6,4	6,4

In allgemeiner Form ergibt sich folgender Entwicklungsverlauf:  
(a = Zahl der neuen Maschinen zu Anfang, p = Abschreibungsprozent-

satz,  $n$  = Lebensdauer der Maschinen,  $y_m$  = Zahl der Maschinen im Zeitpunkt  $m$ )

$$y_0 = a$$

$$y_1 = a(1+p)$$

$$y_2 = a(1+p)^2$$

· · · · ·

$$y_{n-1} = a(1+p)^{n-1}$$

$$y_n = a(1+p)^n - a$$

$$y_{n+1} = y_n(1+p) - y_0p$$

$$y_{n+2} = y_{n+1}(1+p) - y_1p$$

· · · · · · · ·

$$y_m = y_{m-1}(1+p) - y_{m-n-1}p; \text{ für jeden Wert von } m \geq n+1.$$

Diese Ableitung wird, wenn man die Rekursionen auflöst, recht kompliziert. Der Endwert des Prozesses lässt sich jedoch einfach fassen; er ist erreicht, wenn alle eingesetzten Maschinen eine ausgeglichene Altersstruktur aufweisen, wenn also in jedem Altersjahrgang die gleiche Maschinenzahl steht.

Bezeichnen wir die Zahl der Maschinen, die bei ausgeglichener Altersstruktur in jedem Altersjahrgang steht, falls der gesamte Buchwert aller Maschinen gleich dem Anschaffungspreis einer neuen Maschine ist, mit  $x$ , so gilt folgende einfache Relation:

$$x = \frac{2}{n+1} \quad (1)$$

Da wir insgesamt  $n$  Jahrgänge von Maschinen haben, beträgt unter dieser Voraussetzung ihre Gesamtzahl:

$$X = xn = \frac{2n}{n+1} \quad (2)$$

Für das gesamte zur Verfügung stehende Kapital können aber  $a$  neue Maschinen beschafft werden; ihre Gesamtzahl beträgt daher:

$$Z = axn = \frac{2na}{n+1} \quad (3)$$

Eine Diskussion der Formel (2) zeigt, daß der Wert für  $X$  um so höher liegt, je größer  $n$  ist, also die Lebensdauer der Maschine ist. Für  $n = 2$  ergibt sich  $X = 1,33$ , für  $n = 3$  wird  $X = 1,5$  und für  $n = 10$  stellt sich  $X$  auf 1,82.

Wie diese Betrachtungen zeigen, vollzieht sich der zahlenmäßige Expansionsprozeß unterschiedlich je nach der Länge der Abschreibungsfrist, wie im einzelnen für eine Auswahl von Werten nachstehendes Schaubild angibt:

*Veränderung der Zahl der Maschinen bei linearer Abschreibung und konstantem Gesamtbuchwert in Abhängigkeit von ihrer Lebensdauer (n) 1)*

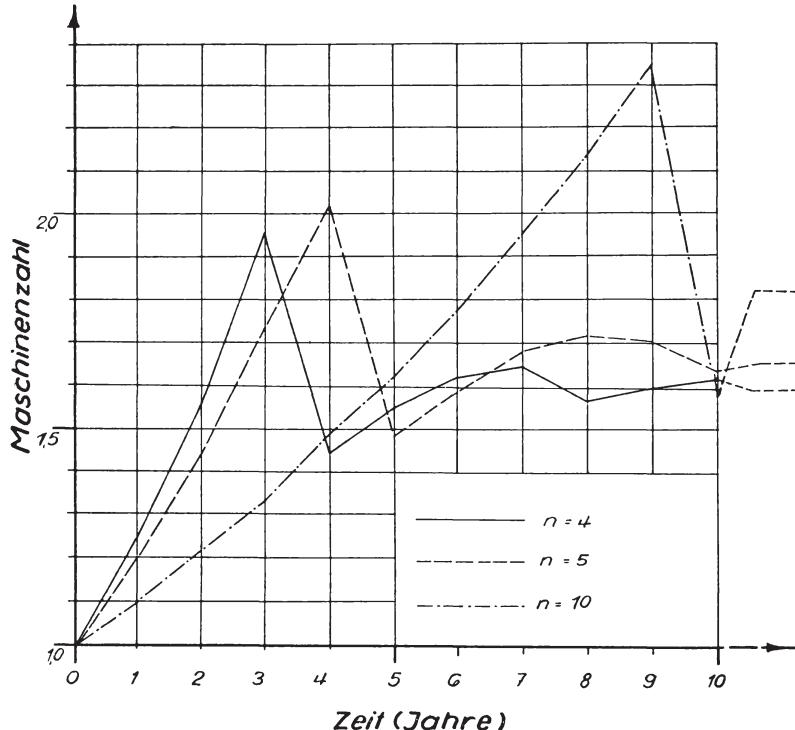


Abbildung 2

1) Entsprechend der strengen Voraussetzung wäre eine Darstellung mit Hilfe von Stabdiagrammen angebracht; doch erscheint die Form des Kurvendiagramms geeigneter.

Unterstellen wir, daß sich mehrere, hintereinander geschaltete Betriebe mit unterschiedlichen (durchschnittlichen) Abschreibungszeiten entsprechend den gemachten Voraussetzungen verhalten, so ergeben sich zwischen ihnen mit Notwendigkeit Disproportionalitäten. Sind alle eingesetzten Maschinen vom Typ konstanter Effizienz, so verläuft die Kapazität eines jeden einzelnen Betriebes in Form zyklischer Schwan- kungen, deren Amplitude im Zeitablauf abnimmt. Sie ändert sich in der gleichen Weise wie die Maschinenzahl.

Infolgedessen kann auch Abb. 2 als Ausdruck für die in diesem speziellen Fall auftretenden Disproportionalitäten der Kapazitäten auf-

gefaßt werden. Wichtig ist darauf hinzuweisen, daß diese Disproportionalitäten nicht nur während der Ausweitung der jährlichen Betriebskapazität selbst auftreten, sondern daß auch der sich bei ausgeglichener Altersstruktur einspielende Endzustand nicht der ursprünglichen Proportion genügt. Diese Disproportionalitäten in den Endgrößen könnten dadurch vermieden werden, daß die beteiligten Betriebe ihre Kapazitäten nicht auf eine Proportionalität in der Ausgangs-, sondern in der Endphase abstellen. Das hieße aber ihre Fähigkeit der Voraussicht doch wohl allzu stark überschätzen! Aber selbst in diesem Falle wären Disproportionalitäten während des Prozesses der Kapazitätsausweitung nicht zu vermeiden; sie würden vielmehr in der Regel noch stärker auftreten als im gewählten Beispiel, das eine Proportionalität im Ausgangsjahr unterstellt. Dazu würde es, auch bei kurzer Lebensdauer der Anlagen und hohem Grad ihrer Teilbarkeit, noch relativ lange dauern, ehe ein Zustand ausgeglichener Altersstruktur erreicht ist.

Die Disproportionalitäten lassen sich in diesen Fällen jedoch dann annähernd ausschalten, wenn die beteiligten Betriebe die insgesamt anfallenden Abschreibungsbeträge poolen und Maschinen desjenigen Typs jeweils neu anschaffen, der im Sinne der Erhaltung der Proportionalität am meisten fehlt. Aber auch dann kann es noch Situationen geben, in denen sich Disproportionalitäten nicht völlig vermeiden lassen, wenn sie auch nur kurzfristiger Natur sind. Es ist nämlich auch dann noch möglich, daß die in einem Jahr bei allen hintereinander geschalteten Betrieben freiwerdenden Abschreibungsbeträge nicht ausreichen, um die in diesem Jahr ausscheidenden Maschinen zu ersetzen, daß aber andererseits eine allgemeine Verringerung der nächstjährigen Kapazität dadurch unmöglich ist, daß wenigstens in einem Betrieb keine Maschine ausscheidet. Es verbleibt dann eine Lücke, die sich selbst mit den Abschreibungsmitteln aller beteiligten Betriebe nicht schließen läßt; die Kapazität desjenigen Betriebes, der in dem betreffenden Jahr keine Maschinen ausgeschieden hat, kann vorübergehend nicht voll ausgenutzt werden. Allerdings wird diese Erscheinung in ihrer Tragweite dadurch reduziert, daß die Lebensdauer der Maschinen in aller Regel nicht so streng fixiert ist, wie in unserem Modell angenommen wird.

Beim Masinentyp abnehmender Effizienz tritt als weitere Variable eine mit zunehmendem Alter sinkende jährliche Kapazität der Maschine auf. Die Stärke der Disproportionalitäten richtet sich dann zusätzlich nach dem Verhältnis der eintretenden Effizienz-Minderungen. Eine allgemeine Aussage für diesen Fall ist unmöglich. Die absinkende Effizienz bei steigendem Alter kann zu einer Erhöhung, aber auch zu einer Verminderung derjenigen Disproportionalitäten führen, die sich rein nach der Maschinenzahl einstellen würden.

Die bisherigen Überlegungen beziehen sich ausschließlich auf den Fall, daß der Gesamtbuchwert der Maschinen konstant ist. Es bleibt daher die Frage offen, inwieweit auch Disproportionalitäten bei einem Wachstum des gesamten Buchwertes<sup>16</sup> der Anlagen auftreten. Auch für diesen Fall sei zunächst an der Prämisse einer linearen Abschreibung vom Anschaffungswert festgehalten und von Preisänderungen der Anlagegüter abstrahiert<sup>17</sup>. Bei dieser Analyse sei zunächst ein lineares Wachstum des Anlagewertes unterstellt, also angenommen, daß der gesamte Buchwert der betrieblichen Anlagen von Jahr zu Jahr um den gleichen absoluten Betrag zunimmt und dieser ausschließlich zur Beschaffung neuer Anlagen verwandt wird.

Dann tritt zur Kapazitätsausweitung durch Reinvestition, wie sie das stationäre Modell allein zeigt, die Wirkung der positiven Netto-Investition, die sich ihrerseits aber auch wieder im Wege der Reinvestition verstärkt. Die Gesamtwirkung äußert sich dann — bei einem gleichmäßigen Wachstum vom Ausgangspunkt an — als ein Superponieren der verschiedenen Phasen eines stationären Prozesses, der jeweils mit der gleichen Ausgangsgröße beginnt.

In diesem Modell sind die auftretenden Schwankungen wesentlich geringer als im stationären Modell; sie erschöpfen sich im wesentlichen darin, daß das Wachstum der Maschinenzahl bis zum Ausscheiden der zuerst eingesetzten Maschinen schneller erfolgt als nachher.

Aber auch in einer so wachsenden Wirtschaft stellen sich Disproportionalitäten ein, sobald in den Betrieben Anlagen mit unterschiedlichen Abschreibungszeiten vorhanden sind. Wenn nämlich die absoluten Wachstumsgrößen so aufeinander abgestimmt sind, daß die neu angeschafften Maschinen keinen Disproportionalitäten unterliegen, so läßt die Kapazitätsausweitung im Zuge der Reinvestition die Zahl der verschiedenen Maschinen in unterschiedlicher Weise sich ausweiten. Würden die Unternehmer umgekehrt ihre Nettoinvestitionen so abstimmen, daß sie nach erfolgter Kapazitätsausweitung durch Reinvestition die erforderliche Proportion erfüllen, dann muß die ganze Entwicklung bis dahin Disproportionalitäten aufweisen. Je länger der Prozeß dauert, um so geringer werden dann die Disproportionalitäten, ohne indes je ganz zu verschwinden.

Der Unternehmer kann sich also bei linearem Wachstum der volkswirtschaftlichen Aggregate verhalten, wie er will; es ist für ihn unmöglich, während des gesamten Prozesses Disproportionalitäten zu vermeiden, besonders wenn die absoluten Wachstumsgrößen nicht langfristig konstant sind.

<sup>16</sup> Zu den allgemeinen Wachstumsproblemen des Betriebes vgl. Karl Brandt, Struktur der Wirtschaftsdynamik, Frankfurt/Main, 1952, S. 66 ff.

<sup>17</sup> Zu diesem Problem: E. D. Domar, a. a. O., S. 9; F. Schmidt, Die Industrieconjunktur — ein Rechenfehler, Frankfurt/Main, 1927.

Eine Poolung der Abschreibungsbeträge, die in den hintereinander geschalteten Betrieben frei werden, könnte in diesem Fall — vor allem wenn sie noch mit der Freiheit verbunden ist, vorübergehend auch Änderungen in der Aufteilung der Nettoinvestition vorzunehmen, womit allerdings die strengen Voraussetzungen des zuletzt behandelten Modells aufgegeben werden, — zu einem völligen Verschwinden von Disproportionalitäten führen, und zwar unabhängig davon, wie sich die Effizienz der Anlagen mit zunehmendem Alter ändert. Doch setzt ein derartiges Verhalten der Unternehmer das Entstehen und Beibehalten von Kreditbeziehungen unter ihnen voraus, die nicht nur kurzfristiger Art sind; dies dürfte aber oft nur schwer in Kauf genommen werden, jedenfalls, soweit es sich nicht um Kapitalgesellschaften handelt.

Behandeln wir nunmehr noch den Fall eines konstanten prozentualen Wachstums der Anlage-Buchwerte. Dieser Fall sei in enger Anlehnung an eine Arbeit von *Domar*<sup>18</sup> nicht unter Voraussetzung einer konstanten Wachstumsrate der Nettoinvestition, sondern für eine konstante Rate der Bruttoinvestition behandelt, die um den Faktor  $r$  jährlich wächst. Die Bruttoinvestition beträgt dann im ersten Jahr 1, im 2. Jahr  $(1 + r)$ , im 3. Jahr  $(1 + r)^2$  usw., und zwar ohne Rücksicht darauf, inwieweit dieses Wachstum aus Gewinnen und inwieweit es aus Abschreibungen finanziert wird. Es zeigt sich dann ein Nettowachstum der Maschinenzahl<sup>19</sup>, das bis zum Ausscheiden der ersten Maschinen dem Bruttowachstum voll entspricht, dann aber ihm gegenüber um die Zahl der Maschinen zurückbleibt, die aus dem Produktionsprozeß ausscheiden, weil sie vollkommen vernutzt sind; das sind jene Maschinen, die genau  $n$  Jahre vorher ( $n = \text{Lebensdauer}$ ) investiert wurden. Das Nettowachstum würde sich dann als Differenz der Bruttogrößen mit einem Lag von  $n$  Jahren ergeben.

Es zeigt sich, daß in diesem Fall der Anteil der Abschreibungen an der Bruttoinvestition zunächst laufend steigt, bis er in dem Jahre, in dem die ersten Maschinen ausscheiden, einen Höchstwert erreicht, den er in der Folge beibehält.

Die Höhe dieses Wertes, wie auch der Verlauf der Kurve bis zu ihm hin, hängen von der Größe zweier Faktoren ab: der jährlichen Zuwachsrate der Bruttoinvestition  $r$  und der Lebenszeit der Maschinen  $n$ . Je geringer die Zuwachsrate der Bruttoinvestition ist, um so höher wird der Anteil, während er mit steigender Lebensdauer der Anlagen sinkt. Den Verlauf der Entwicklung zeigt im einzelnen das nachstehende Schaubild.

<sup>18</sup> E. D. Domar, Depreciation, Replacement and Growth, a. a. O., S. 3.

<sup>19</sup> Zur möglichst analogen Behandlung der Modelle deuten wir in einer gewissen Abweichung von *Domar* die dort verwandten Größen als Maschinenzahlen.

**Der Anteil der Abschreibung an der Brutto-Investition  
bei verschiedener Lebensdauer (n) der Anlage  
und verschiedener Zuwachsrate (r) der Brutto-Investition<sup>19a</sup>**

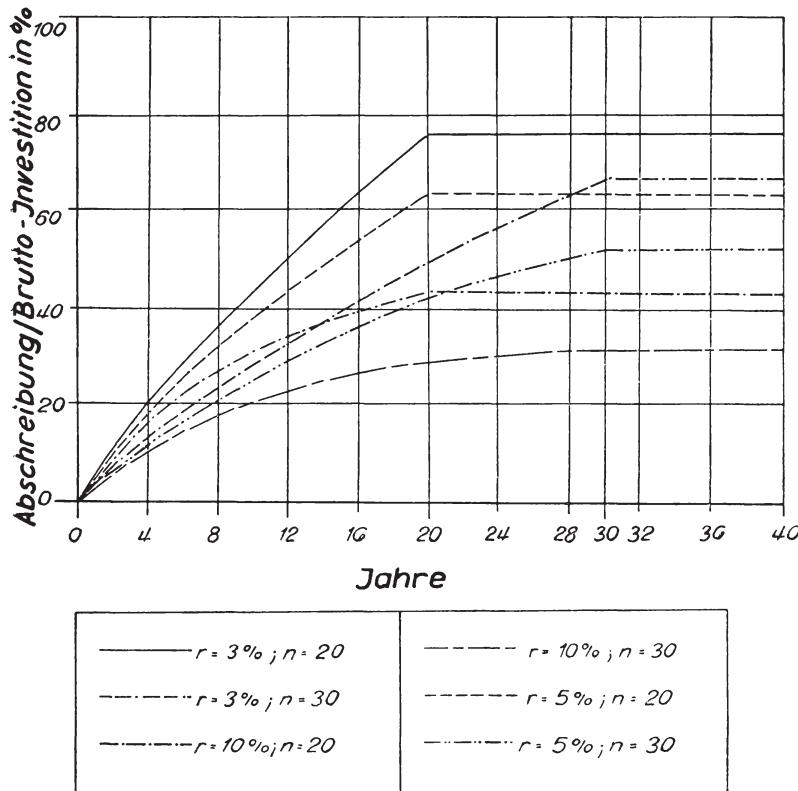


Abbildung 3

Auf die Disproportionalitäten wirkt sich diese Entwicklung so aus, daß selbst in der Zeit, in der noch keine Maschinen ausscheiden, zwar die Zuwachsarten verschiedener nacheinander geschalteter Betriebe die gleichen sein können, daß sie sich aber in verschiedener Weise aus Beträgen zusammensetzen müssen, die mit Hilfe der Abschreibung und auf andere Art finanziert sind. Es muß daher die Nettozuwachsrate der Buchwerte auch immer voneinander abweichen, wenn unter Einschluß

<sup>19a</sup> E. D. Domar, a. a. O., S. 3.

der Kapazitätsausweitung durch Reinvestition eine Proportionalität in der Entwicklung der Kapazitäten gewahrt bleiben soll.

Nach dem Ausscheiden der ersten Maschinen aus dem Produktionsprozeß ergeben sich — selbst im Falle konstanter Maschinen-Effizienz — zusätzliche Probleme für eine proportionale Kapazitäts-Entwicklung, die sich aber mit dieser Überlegung von *Domar* nur sehr schwer fassen lassen, weil es ja dann nur auf eine Proportionalität der unter Berücksichtigung des Ausscheidens verbleibenden Maschinen, nicht aber auf eine Proportionalität des Bruttowachstums ankommen kann. —

Wenden wir uns nunmehr noch dem Disproportionalitäten-Problem bei degressiver Abschreibung vom Anschaffungswert zu. Diese Abschreibungsform ist zwar vorläufig in der deutschen Praxis noch nicht so gebräuchlich wie die lineare, tritt aber gerade nach 1948 stärker in den Vordergrund. Hier ergeben sich durch die Möglichkeit erhöhter Abschreibungen in den ersten Jahren bekanntlich verstärkte Möglichkeiten der Reinvestition und damit auch der entsprechenden Kapazitätsausweitung.

Um einen Vergleich beider Systeme miteinander durchzuführen, gehen wir von Prozentsätzen aus, die einander äquivalent<sup>20</sup> in Bezug auf den Buchwert sind, der sich unmittelbar vor dem Ausscheiden der Maschine aus dem Betrieb ergibt, also den Schrottwert. Bei linearer Abschreibung ergibt sich für diesen Zeitpunkt ein Restwert, der  $1/n$  des Anschaffungswertes ausmacht. Als äquivalent wird dann jener Prozentsatz angesehen, der bei degressiver Abschreibung in derselben Zeit zum gleichen Restwert führt. Unter der Bedingung, daß dieser Restwert dem Schrottwert entspricht, sind dann folgende Abschreibungssätze vergleichbar:

#### Aquivalente Abschreibungssätze bei linearer und degressiver Abschreibung vom Anschaffungswert

Lebensdauer der Anlage in Jahren	A b s c h r e i b u n g s s ä t z e i n 0/0	
	bei linearer Abschreibung	bei degressiver Abschreibung
n	p	q
2	50	50
3	33,3	42,3
4	25	37
5	20	33,3
6	16,7	30,1
7	14,3	27,7
8	12,5	25,7
9	11,1	24
10	10	22,6
100	1	4,5

<sup>20</sup> Vgl. hierzu auch Hans *Ruchti*, a. a. O., S. 66 ff.

Die Kapazität eines Aggregates entwickelt sich dann bei degressiver Abschreibung im Zuge der Reinvestition wie folgt<sup>21</sup>:

$$y_0 = a$$

$$y_1 = a + qa$$

$$y_2 = a + 2qa$$

.....

$$y_{n-1} = a + (n-1)qa$$

$$\begin{aligned} y_n &= \frac{a}{n} + \left(a - \frac{a}{n}\right) \cdot q - a + y_{n-1} \\ &= naq - \frac{a}{n} (q-1) \end{aligned}$$

$$y_{n+1} = naq - \frac{a}{n} (q^2-1)$$

$$y_{n+2} = naq - \frac{a}{n} (2q^2-q-1)$$

.....

.....

$$y_m = aq + \frac{R_{m-n}}{n} (1-q-n) + y_{m-1}^{22}; \text{ für jeden Wert von } m \geq n + 1$$

Nachstehendes Schaubild (s. S. 58) gibt einen Überblick über die Entwicklung der Maschinenzahl für die bisher schon verwendeten n-Werte von 4, 5 und 10 Jahren.

Wie die graphische Darstellung zeigt, steigen die Maschinenzahlen bis zum Ausscheiden der ersten Aggregate linear; das Steigungsmaß ist abhängig vom gewählten Abschreibungsprozentsatz und damit voraussetzungsgemäß von der Lebensdauer der Maschine. Die Maschinenzahl, die bei ausgeglichener Altersstruktur erreicht wird, ist ebenfalls abhängig vom Abschreibungsprozentsatz und wächst mit sinkendem Satz. Endlich zeigt ein Vergleich mit der Ausdehnung bei linearer Abschreibung, daß bei degressiver Abschreibung die Maschinenzahlen schneller wachsen und auch bei Erreichen der ausgeglichenen Altersstruktur ein höheres Niveau halten.

Die uns hier vor allem interessierende Frage, ob auch bei diesem Verhalten des Betriebes Disproportionalitäten auftreten, muß wieder auf die Veränderung der Maschinen-Effizienz bei wachsendem Alter abstellen. Vertreten die eingesetzten Maschinen allesamt den Typ konstanter Effizienz, so ergibt sich aus Figur 4 unmittelbar das Aus-

<sup>21</sup> Es wird dabei unterstellt, daß vom Jahre n ab neben den normalen Abschreibungen auch die Schrottwerte der ausscheidenden Maschinen für die Reinvestition zur Verfügung stehen.

<sup>22</sup>  $R_m$  = Reinvestition (Zahl der neuen Maschinen), die in dem mit dem Zeitpunkt m beginnenden Jahr vorgenommen wurde.

*Veränderung der Zahl der Maschinen bei degressiver Abschreibung und konstantem Gesamtbuchwert in Abhängigkeit von ihrer Lebensdauer (n)*

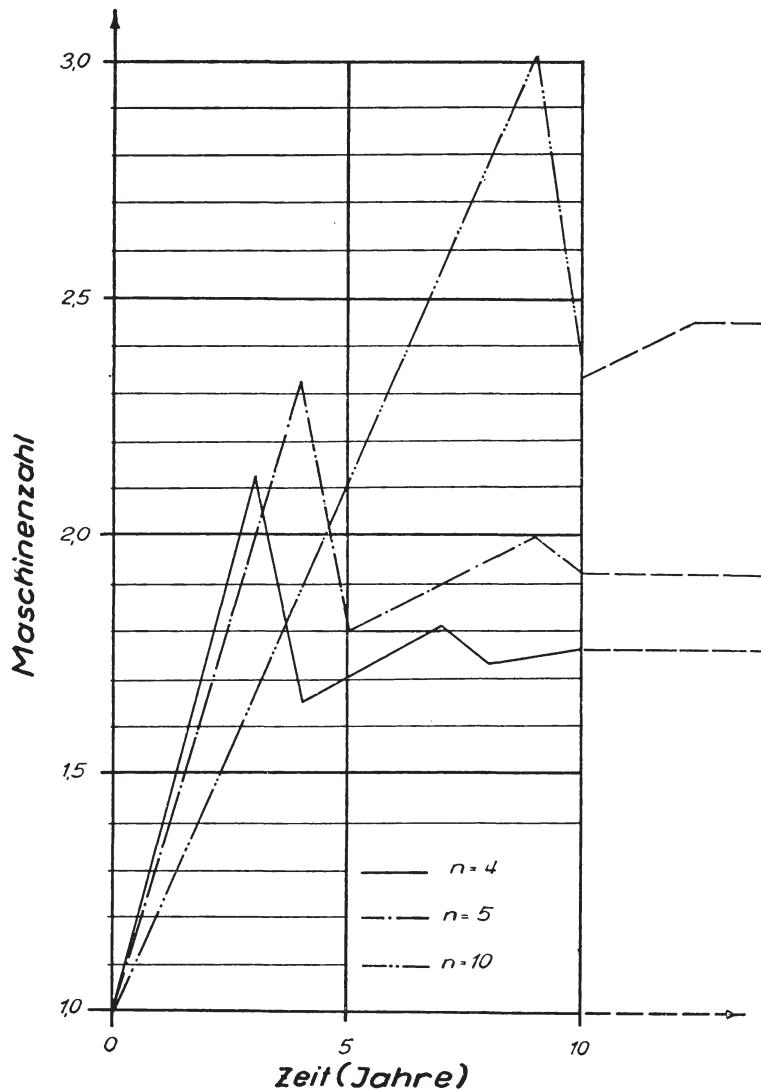


Abbildung 4

maß der auftretenden Disproportionalitäten. Sie treten sowohl im eigentlichen Ausdehnungsprozeß selbst, wie auch nach Erreichen einer ausgeglichenen Altersstruktur mit Notwendigkeit auf.

Sinkt dagegen die Effizienz der Maschine mit zunehmendem Lebensalter, so hängt die sich einstellende Disproportionalitäts-Wirkung vom Verlauf der entsprechenden Leistungskurve ab. Von allen möglichen Annahmen sei hier nur ein Spezialfall behandelt, der unser besonderes Interesse verdient. Es ist der Fall, daß die jährliche Kapazität einer Maschine mit zunehmendem Alter von Jahr zu Jahr um den gleichen Prozentsatz absinkt und daß dieser Prozentsatz auch zur degressiven Abschreibung benutzt wird. Dann bleibt bei jeder Maschine — und zwar unabhängig von ihrer Lebensdauer und damit vom angewandten Abschreibungsprozentsatz — das Verhältnis ihres Buchwertes am Anfang einer Periode zu der Kapazität dieser Periode konstant; anders ausgedrückt: Jede in den Maschinen investierte Kapitaleinheit ergibt dann unabhängig von Zahl und Alter der dafür erworbenen Maschinen immer die gleiche jährliche Kapazität. Im Zuge der Ausdehnung der Maschinenzahl durch Reinvestition bleibt dann auch die Kapazität des Maschinen-Aggregates konstant auf seiner Anfangshöhe. Passen diese Anfangs-Kapazitäten nacheinandergeschalteter Betriebe aufeinander, so werden mithin selbst dann keine Disproportionalitäten auftreten, wenn die eingesetzten Maschinen eine unterschiedliche Lebensdauer aufweisen und sich damit eine unterschiedliche Ausweitung ihrer Zahl ergibt. Denn ihre jährlichen Kapazitäten bleiben von dieser Änderung der Maschinenzahl unberührt.

Bei jeder anderen Änderung der Effizienz einer Maschine bei steigendem Lebensalter ergeben sich auch bei degressiver Abschreibung mit Notwendigkeit Disproportionalitäten, falls nicht auf allen Stufen die Leistungsminderungs-Kurve den gleichen Verlauf hat und gleiche Abschreibungsprozentsätze angewandt werden. Beide Voraussetzungen dürften aber außerordentlich unwahrscheinlich sein.

In einer wachsenden Wirtschaft ergeben sich bei konstanter Effizienz der Maschinen auch im Falle degressiver Abschreibung mit Notwendigkeit Disproportionalitäten, wenn die Lebensdauer der Maschinen und bzw. oder ihr Wachstum differieren. Für den Maschinentyp, dessen Effizienz sich jährlich im Sinne einer geometrischen Reihe verringert, kommt es aber auch in einer wachsenden Wirtschaft unter entsprechenden Voraussetzungen der Wachstumsabstimmung nicht zu Disproportionalitäten.

Fassen wir das Ergebnis unserer Untersuchung zusammen: Es zeigt sich, daß die Reinvestition eine wichtige und in der Literatur nicht genügend beachtete Quelle von Disproportionalitäten bildet.

Nur in folgenden Ausnahmefällen treten keine Disproportionalitäten im Zuge der Reinvestition auf:

1. Die Maschinen in hintereinandergeschalteten Betrieben werden allesamt nach der gleichen Methode abgeschrieben und unterliegen der gleichen Effizienz-Änderung bei wachsendem Alter, haben insbesondere die gleiche Lebensdauer.
2. Die Buchwerte der eingesetzten Maschinen wachsen sehr langfristig und sind so aufeinander abgestimmt, daß die Kapazitäten der Betriebe unter Einschluß ihrer Reinvestitions-Ausweitung der gegebenen Proportion genügen.
3. Die Reinvestition erfolgt bei konstanter Effizienz der Maschinen und linearer Abschreibung jeweils dann, wenn die alten Maschinen aus der Produktion ausscheiden.
4. Die Reinvestition erfolgt bei einer Effizienz, die mit wachsendem Lebensalter der Maschine geometrisch abnimmt, und entsprechender degressiver Abschreibung jeweils am Ende des Jahres, in dem die Abschreibung vorgenommen wurde.

Sehen wir von Fall 1 und 2 als in der Realität außerordentlich selten gegebenen Ausnahmefällen ab, so liegt es nur dann in der Hand des Unternehmers, Disproportionalitäten im Zuge der Reinvestition zu vermeiden, wenn er eine Verhaltensweise wählt, die der vorgegebenen Änderung der Maschinen-Effizienz bei steigendem Lebensalter genau entspricht. Das bedeutet aber bei konstanter Maschinen-Effizienz einen Verzicht auf die Möglichkeit der Kapazitätsausweitung durch Reinvestition und die daraus in der Regel folgende Chance der Betriebsausdehnung. Es bedeutet ferner, daß der Unternehmer starke Schwankungen in seinem Liquiditäts-Status und u. U. eine erhöhte steuerliche Belastung in Kauf nimmt.

Ist eine Abnahme der jährlichen Effizienz bei steigendem Lebensalter der Maschine gegeben, so kann der Unternehmer nur dann — das ist ebenfalls ein seltener Ausnahmefall — Disproportionalitäten vermeiden, wenn die Effizienzminderung sich in einer degressiven geometrischen Reihe vollzieht. In diesem Falle braucht er auf die Möglichkeit der Kapazitätsausweitung durch Reinvestition nicht zu verzichten, da sie gar nicht besteht.

Eine Vernachlässigung des Reinvestitions-Phänomens bei der Behandlung der Disproportionalitäten muß mithin stets — expressis oder impressis verbis — einen der geschilderten Sonderfälle voraussetzen.

# Unbestimmtheitsbereiche in der Preisbildung als ein Erklärungsgrund für Änderungen der Einkommensverteilung

Von Professor Dr. Wilhelm Krelle, St. Gallen

## I. Kurzer dogmengeschichtlicher Rückblick

Wenn irgend etwas in der Nationalökonomie im Dunkeln liegt, so sind es die Gesetze, die die langfristigen Bewegungen der funktionellen Einkommensverteilung (zwischen Arbeit und Kapital) regieren. Zwischen den Extremen der Marxschen Verelendungstheorie, nach der im Zuge des Wachstumsprozesses der Anteil der Arbeiter am Sozialprozeß stets sinkt, und der Bastiatschen Produktivitätstheorie, nach der dieser Anteil stets steigt, finden sich in der Dogmengeschichte alle Abstufungen in der Ansicht über die Einkommensverteilung vertreten. Auch sind die verschiedenartigsten Gründe zur Erklärung der jeweils herrschenden Einkommensverteilung geltend gemacht worden. Lange Zeit dominierte die Existenzminimumstheorie des Lohnes von Ricardo, später als Ehernes Lohngebot von Lassalle popularisiert, die Ideen über die Verteilung. Hier ist die Vermehrung der Arbeiter der entscheidende Faktor, der bewirkt, daß die arbeitende Bevölkerung immer auf dem konventionellen Existenzminimum bleibt und von allen Vorteilen der Produktivitätssteigerung ausgeschlossen ist. Von anderen wurde die Größe des Lohnfonds in Verbindung mit der Zahl der Arbeiter als entscheidend für den Arbeitsanteil angesehen. Marx machte die technische Entwicklung, durch die Lohnkosten durch Material- und Abschreibungskosten ersetzt werden, für den zunehmenden Grad der Ausbeutung verantwortlich. Lujo Brentano, Tugan-Baranowski u. a. meinten, daß die Verteilung überhaupt kein ökonomisches Problem i. e. S. sei, sondern ein politisch-soziales. Nur die relative Macht von Arbeitern und Kapitalisten bestimmt die Verteilung. Manche modernen Lohntheorien, die von der bargaining power von Unternehmerverbänden und Gewerkschaften ausgehen, befinden sich ganz in der Nähe dieser alten Machttheorie. Demgegenüber behauptet die Grenzproduktivitätstheorie in jeder Form (über Jevons, Walras, Menger, Böhm-Bawerk zu Clark) die strikt ökonomische Determinierung der Verteilung aus den relativen Produktivitäten

der letzten Einheit von Kapital und Arbeit, die bei gegebenen technischen Kenntnissen sich umgekehrt verhalten wie die relativen Seltenheiten.

Neben diesen Haupttheorien finden sich zahlreich andere Gedanken über die Verteilung, von denen nur wieder die wichtigsten erwähnt werden können. Der Grad der Monopolisierung des Bodens wurde für die Verteilung als bestimmd angesehen (Henry George, Oppenheimer u. a.), oder allgemeiner gefaßt: der Grad der Ungleichheit des Besitzes überhaupt (Preiser, Peter u. a.). Silvio Gesell machte die Geldsphäre, den Urzins aus dem Liquiditätsvorteil des Geldes, für die Verteilung verantwortlich, Kalecki den Grad der Monopolisierung in der Wirtschaft zusammen mit dem Verhältnis der Preise von Rohmaterialien zu Fertigwaren.

Die obigen Gesichtspunkte beziehen sich hauptsächlich auf den langfristigen Trend in der Einkommensverteilung. Was die Schwankungen der Verteilung im Konjunkturzyklus angeht, so stehen sich hier im großen und ganzen zwei Schulen gegenüber. Die Überinvestitionstheorien, seien sie nun monetärer Art (Hayek, Machlup, Roepke, Strigl u. a.) oder nichtmonetärer Art (Cassel und Spiethoff), erklären den Zusammenbruch des Aufschwungs aus einem relativ zu hohen Konsum: die hohe Konsumnachfrage zieht die Produktionsfaktoren aus den konsumferneren Produktionsstufen wieder in die konsumnäheren. Demnach müßten also beim Aufschwung die Verteilung sich zugunsten der Arbeiter ändern, deren Nachfrage ja den Hauptteil der Konsumnachfrage ausmacht. — Dagegen behaupten die Unterkonsumtionstheorien (Hobson, Foster und Catchings, Lederer, Preiser u. a.) gerade das Gegenteil. Hier ist es das Zurückbleiben der Löhne hinter den Preisen, also eine angenommene Verschlechterung der Verteilung im Konjunkturaufschwung, die die Krise verursacht, weil die durch den vergrößerten Produktionsapparat neu auf den Markt gekommenen Produkte mangels Nachfrage nicht abgesetzt werden können.

Wir sehen also: die verschiedenartigsten Ansichten über die Verteilung selbst und ihre Bestimmungsgründe sind im Umlauf; und man kann nicht sagen, daß eine Ansicht die Annahme und Billigung der Mehrzahl der Nationalökonomie heute gefunden hätte. So wollen wir dann zunächst die Realität befragen, wie die Verteilung tatsächlich sich entwickelt hat.

## II. Die Verteilung in der wirtschaftlichen Entwicklung

Es ist außerordentlich instruktiv, die Verteilung über die ganze Zeitspanne der wirtschaftlichen Entwicklung von der handwerklich-agrarischen Wirtschaftsweise bis zur Industrialisierung zu verfolgen.

Natürlich haben wir keine Volkseinkommensberechnungen, unterteilt nach Arbeits- und Kapitaleinkommen, für diese Zeit zur Verfügung. Immerhin existieren doch genügend Preis- und Lohnreihen weit genug zurück, so daß man in Verbindung mit einer allgemeinen Kenntnis der Wirtschaftsentwicklung fundierte Schätzungen über die Verteilung wohl wagen kann. Zum Glück kommen alle bisher vorgenommenen Schätzungen der langfristigen Verteilungsänderungen<sup>1</sup> qualitativ zum gleichen Ergebnis. Wir geben es schematisiert und vereinfacht in Abb. 1 wieder.

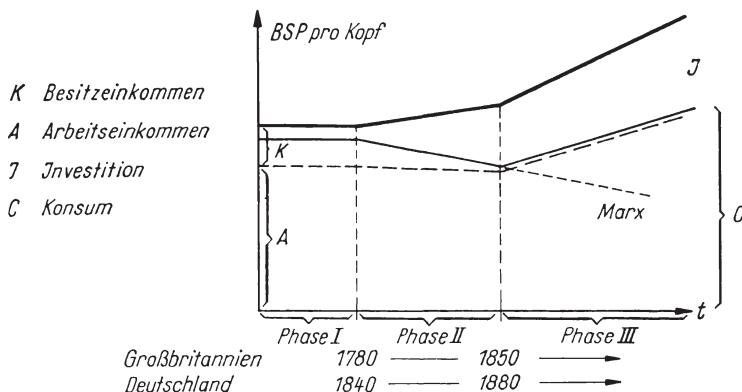


Abbildung 1

Phase I stellt die Lage in einer handwerklich-agrarischen, meist noch feudal bestimmten Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung dar. Das Sozialprodukt pro Kopf ist niedrig, ebenso die Kapitalausstattung der Volkswirtschaft. Die Masse des Sozialproduktes wird konsumiert (wo bei zum Konsum auch Bauinvestitionen in Form von Schlössern, Kirchen usw. gerechnet werden, die die Produktionskapazität selbst nicht erhöhen). Die Einkommensverteilung ist ungleich, wahrscheinlich sogar ungleicher als in entwickelten Volkswirtschaften. Aber die Besitzer verbrauchen die Masse ihres Einkommens in Form von Luxuskonsum: Schlösser, Gärten, Mäzenatentum, ein Heer von Bediensteten, Pferdeluxus, Repräsentation jeder Art ist die Folge ihres hohen Einkommens; niemals aber eine größere wirtschaftliche Produktion. Die geringe Nettoinvestition genügt gerade, um die schwach wachsende Bevölkerung auf etwa dem gleichen Lebensniveau zu halten, so daß sich das

<sup>1</sup> Vgl. z. B. Simon Kuznets, „Economic Growth and Income Inequality“, The Am. Ec. Rev. 1955, p. 1–28. J. Kuczynski, „Die Theorie der Lage der Arbeiter“, Berlin, 1948, was die Entwicklung bis 1900 angeht. Von da ab ist das Resultat verfälscht.

Sozialprodukt pro Kopf kaum ändert. — Diese jahrhunderte-, in Ostasien jahrtausendelange Periode einer verhältnismäßigen Konstanz der wirtschaftlichen Lage — natürlich öfter unterbrochen von Naturkatastrophen und Kriegen — wird abgelöst von der Phase II, die wir die industrielle Revolution nennen. Sie ist wirtschaftlich gesehen ein großer Investitionsvorgang. Maschinen, Fabriken, Straßen, Häfen, Häuser werden gebaut. Das Sozialprodukt steigt, mehr oder weniger gleichlaufend damit aber auch die Bevölkerung, so daß sich das Sozialprodukt pro Kopf zunächst nur wenig ändert. Hand in Hand damit geht eine Besitzumschichtung, die das Schwergewicht des Besitzes vom verbrauchenden Adel zum investierenden Bürgertum verlegt. Die hohe Investitionsquote führt zu einer vielleicht nicht sehr bedeutenden Senkung des Konsumeinkommens pro Kopf und des Reallohnes. Dies zusammen mit dem Verlust der alten Einbettung in die handwerklich-familiäre Arbeitsordnung, die Loslösung von traditionellen menschlichen Bindungen, die Zusammenballung in unpersönlichen, häßlichen Massenquartieren in den gewaltig anwachsenden Städten, politische Rechtlosigkeit und soziale Mißachtung führte zur Bildung des Proletariats in allen europäischen Industriestaaten im 19. Jahrhundert. Marx lebte in dieser Zeit. Und wir verstehen sein System besser, wenn wir sehen, daß er nichts tat als einen in seiner Zeit aufweisbaren Trend in die Zukunft zu extrapolieren (vgl. Abb. 1). Die Verelendungs- und Zusammenbruchstheorie des Kapitalismus folgt eindeutig und zwingend. — Doch glücklicherweise wendete sich der Trend. Wir kommen zur Phase III eines einigermaßen gleichgewichtigen Wachstums mit etwa unveränderter Verteilung. Der breit durchgeführte Investitionsprozeß läßt das Sozialprodukt relativ stärker steigen. Zusammen mit einer nachlassenden Bevölkerungsvermehrung führt das zu einem stets wachsenden Sozialprodukt pro Kopf der Bevölkerung und bei einer etwa gleich bleibenden Verteilung zu stets steigenden Reallöhnen.

Abb. 1 hat nicht nur historisches Interesse. Die sogenannten unterentwickelten Länder befinden sich jetzt noch in der Phase I. Wir können erwarten, daß sich ihre Industrialisierung in etwa der gleichen Form abspielt wie die der schon entwickelten Länder. Bei einer mehr bewußten Lenkung des Entwicklungsvorganges besteht allerdings die Möglichkeit, die Phase II zu verkürzen oder zu verlängern (Abb. 2).

Bei einer kurzen und heftigen Industrialisierung, wie sie von den kommunistischen Ländern praktiziert wird, werden der Bevölkerung enorme Opfer aufgebürdet. Eine länger ausgedehnte Entwicklungsperiode, wie sie etwa von Indien geplant wird, ist sozial und politisch einfacher. Insbesondere kann dann der demokratische Staatscharakter gewahrt werden, während extrem schnelle Industrialisierungen ohne Auslandshilfe praktisch nur von diktatorischen Regimen zu erzwingen sind. Doch das nebenbei.

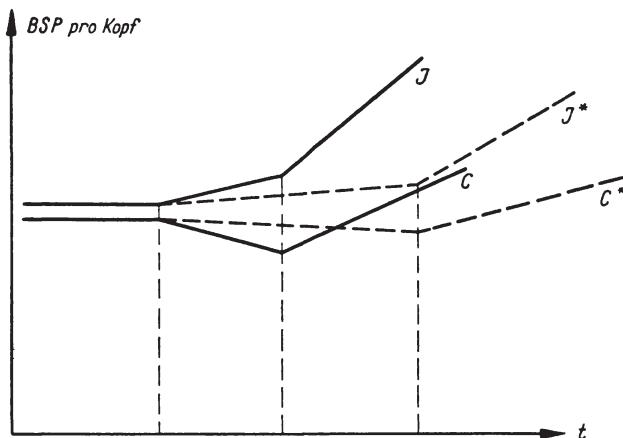


Abbildung 2

Bisher hatten wir uns nur mit dem Trend in der Verteilung befaßt. Wie verlaufen aber nun die laufenden Schwankungen in der Verteilung, seien sie nun konjunkturell, institutionell, politisch oder wie auch immer verursacht? Etwa seit 1870 erlaubt uns die Statistik, die Verteilung für manche Länder jahresweise zu errechnen — oder besser: zu schätzen. Diese Schätzungen werden, je näher wir der Gegenwart kommen, um so besser. Etwa seit den dreißiger Jahren können wir dann wirklich von Berechnungen sprechen. Abb. 3—9 zeigt das Ergebnis solcher Berechnungen für verschiedene Länder und für verschiedene Berechnungsmethoden. Aus ihnen ergibt sich zwar die relative Konstanz des langfristigen, durchschnittlichen Verteilungsprozentsatzes, wie er in Phase III in der Abb. 3 dargestellt ist. Im übrigen zeigen sich aber erhebliche Schwankungen, die absolut nicht einfach zu erklären sind und auch, wenn wir verschiedene Berechnungsmethoden vergleichen, keine absolut eindeutigen Beziehungen zum Konjunkturzyklus haben. Z. B. geht in der Weltwirtschaftskrise der Arbeitsanteil am nominellen Sozialprodukt in den USA nach oben. Wenn wir aber nur den Anteil am ausgezahlten Einkommen betrachten, sinkt er sogar (Abb. 9). Alle Kurven besitzen aber außerdem Bewegungen, die bei der großen Zahl der beteiligten Unternehmen und Arbeiter in einer modernen Volkswirtschaft nicht einfach als Zufallschwankungen erklärt werden können, für die aber eine vernünftige Erklärung bisher nicht geliefert werden konnte. Darüber hinaus scheint die Verteilung für längere Zeiträume um ein bestimmtes Niveau zu pendeln, während dann plötzlich, insbesondere nach großen Schocks wie Kriegen und der Weltwirtschaftskrise, dies Niveau selbst sich zu verschieben scheint. Soviel zu den Tatsachen.

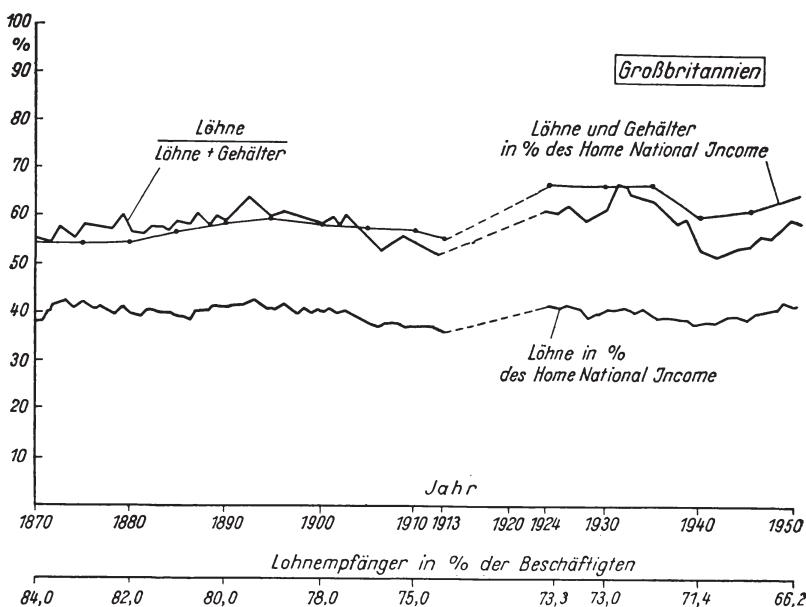


Abbildung 3

Die Einkommensverteilung bei verschiedenen Definitionen dieses Begriffs, nach Phelps Brown „The Share of Wages in National Income“, The Ec. J. 62 (1952) pp. 253—277

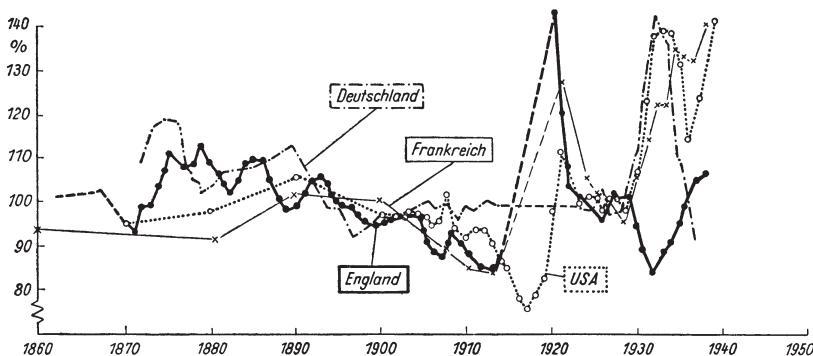


Abbildung 4

#### Wage — Income Ratio

$$( = \frac{\text{Geldlohnindex}}{\text{monetäres Volkseinkommen pro Beschäftigtem}} )$$

nach Phelps Brown und Sheila V. Hopkins „The Course of Wage Rates in Five Countries, 1860—1939“, Oxford Economic Papers N. S. Vol. II (1950) pp. 226—296.

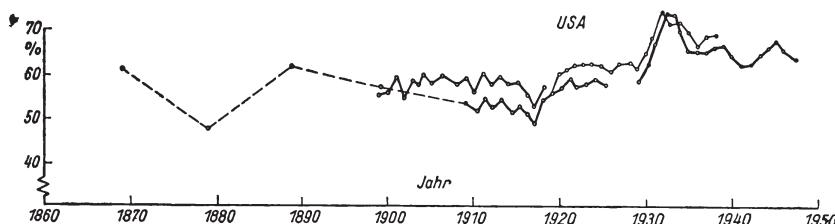


Abbildung 5

Anteile der Löhne und Gehälter am Volkseinkommen zu Faktorkosten (verschiedene Berechnungen) nach George J. Schuller „The Secular Trend in Income Distribution by Type, 1869—1948; A Preliminary Estimate“, The Rev. of Ec. and Stat. 1953, pp. 302—324.

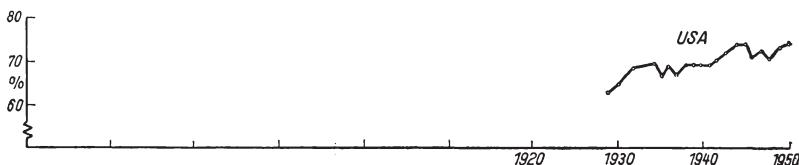


Abbildung 6

Löhne und Gehälter in % des verfügbaren Einkommens (nach Steuerabzug), nach Leonore Frane und L. R. Klein „The Estimation of Disposable Income by Distributive Shares“, The Rev. of Ec. and Stat. 1953 pp. 333—337.

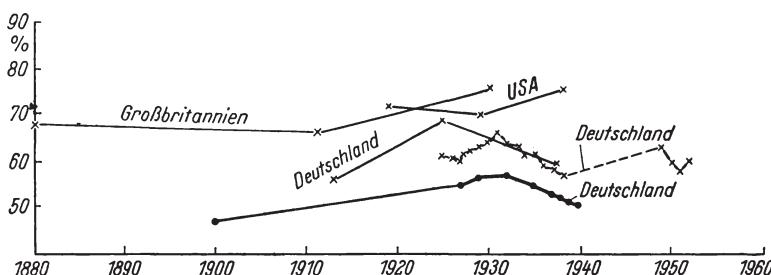


Abbildung 7

Verschiedene Schätzungen des Anteils der Löhne und Gehälter am Sozialprodukt

$\times$ — $\times$  nach Colin Clark „The Conditions of Economic Progress“, London 1951, S. 523.

$\times$ — $\times$ — $\times$  nach Heinz Müller, Nivellierung und Differenzierung der Arbeits- einkommen“, Berlin 1954, S. 30.

— $\cdots$ — nach Stat. Jahrbuch 1935, S. 486 und 1941/42, S. 605.  
Für 1900 nach Philippovich „Grundriß der Sozialökonomik“, Tübingen 1919, 1. Band, S. 401.

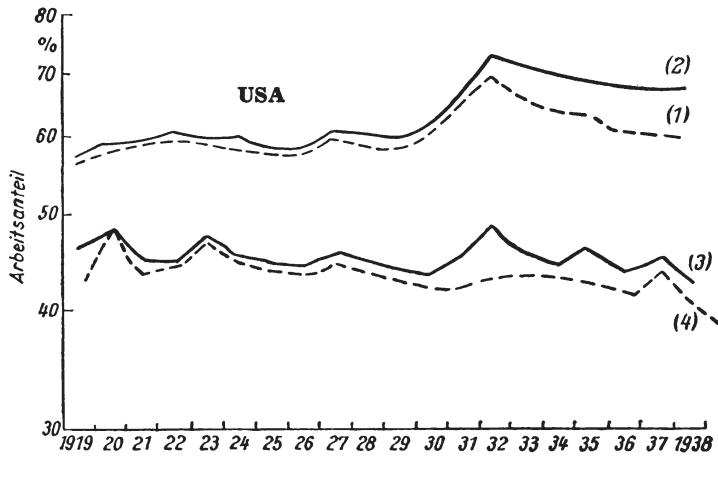


Abbildung 8

Arbeitsanteil am Volkseinkommen bei verschiedenen Definitionen von „Arbeitseinkommen“.

$$(1) = \frac{\text{Löhne und Gehälter}}{\text{Volkseinkommen}}$$

$$(2) = \frac{\text{Einkommen der Beschäftigten}}{\text{Volkseinkommen}}$$

$$(3) = \frac{\text{geschätzte Löhne}}{\text{Volkseinkommen}}$$

$$(4) = \frac{\text{geschätzte private Löhne}}{\text{Volkseinkommen}}$$

Das Volkseinkommen enthält die Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitgeber und ist zur Ausschaltung von Wertveränderungen des Anlagevermögens berichtigt. Schätzung nach Kuznets.

Quellen: s. Abb. 9.

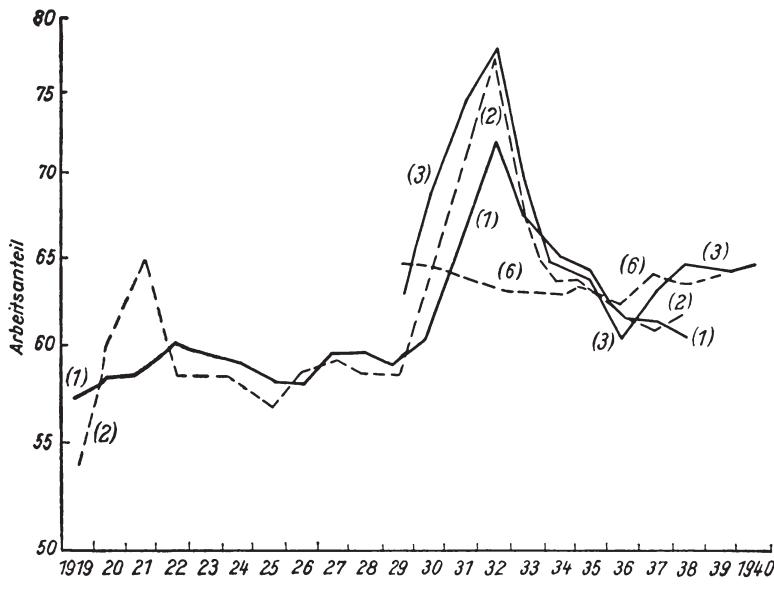


Abbildung 9

Arbeitsanteil am Volkseinkommen bei verschiedenen Definitionen von „Volkseinkommen“.

- (1) = berichtigtes Volkseinkommen (s. Anmerkung zu Abb. 8).
- (2) = unberichtigtes Volkseinkommen.
- (3) = Volkseinkommen, Dptm. of Commerce.
- (6) = Ausgezahltes Einkommen, Dptm. of Commerce.
- Als „Arbeitseinkommen“ ist stets „Löhne und Gehälter“ (nach Kuznets) gewählt.

Abb. 8 und 9 nach Dunlop „Wage Determination under Trade Union“, Oxford 1950, pp. 154, 157.

### III. Das Problem und der Grundgedanke seiner Lösung

Was die theoretische Erklärung anlangt, so ist, glaube ich, eine solche für den Trend in der Industrialisierungsphase II und für die Existenz des Umkehrpunktes beim Übergang in Phase III relativ leicht zu leisten. Schwieriger ist die Erklärung, warum der Verteilungssatz gerade den Bruchteil ausmacht, den die Statistik ausweist, und warum er so relativ konstant bleibt. Auf letzteres Phänomen werden wir später kurz zu sprechen kommen. Das eigentliche Thema dieser Arbeit sind aber die zahlreichen, z. T. bedeutenden Schwankungen um den Trend in der wachsenden Wirtschaft der Phase III, wie sie in den Abb. 3—9 wiedergegeben sind. Ich will versuchen, dafür eine Erklärung beizubringen, die dann vielleicht auch Licht auf manche anderen Phänomene zu werfen geeignet ist.

Der Grundgedanke ist dabei kurz der folgende:

Wir alle sind in den Ideen des Walras-Paretoschen Gleichgewichtssystems erzogen worden. Gegeben die Präferenzskalen der Bedürfnisse für jedes Individuum, die Besitzverteilung, die technischen Produktionsmöglichkeiten und die Marktform (Konkurrenz oder Monopol), so wird sich, wenn man dem System genügend Zeit lässt, unter dem Streben der Verbraucher nach maximaler Bedürfnisbefriedigung und der Unternehmer nach maximalem Gewinn ein und nur ein Gleichgewichtspunkt einspielen, bei dem die Bedürfnisse aller (unter den obigen Voraussetzungen) optimal befriedigt sind. Es gibt also nur eine einzige Preis- und Produktionskonstellation, die den obigen Daten angemessen ist, und die Wirklichkeit strebt immer dieser Konstellation zu. Im Rahmen dieser Vorstellung sind Schwankungen der Verteilung, wie sie in den Abb. 3—9 wiedergegeben sind, ebenso unerklärbar wie die Schwankungen in zahlreichen anderen ökonomischen Zeitreihen. Wir müßten ja immer nach Veränderungen in den Daten suchen — also etwa nach Veränderungen in der Bedürfnisstruktur, dem technischen Wissen, der Besitzverteilung, den Marktformen usw. —, die aber häufig einfach nicht aufzeigbar sind.

Alle weiteren Überlegungen gehen nun davon aus, daß diese Vorstellung der Wirklichkeit nicht entspricht. Die Voraussetzung der vollständigen Konkurrenz, wo sehr zahlreiche Unternehmer ihr identisches Produkt auf einen gemeinsamen, örtlich übereinstimmenden Markt ohne Präferenzen anbieten, ist praktisch nie erfüllt; ebensowenig aber auch die Voraussetzung des vollständigen Monopols, bei der nur ein Produzent eine Ware anbietet und Substitutivgüter überhaupt nicht berücksichtigt zu werden brauchen. Was wir in Wirklichkeit beobachten, ist ein Netz von Konkurrenzbeziehungen zwischen den verschiedensten Anbietern der verschiedensten Waren (etwa gemäß Abb. 15), wobei jeder frei ist, seinen Preis zu ändern, dabei aber die Reaktion der

übrigen Anbieter, die mit ihm in Konkurrenzbeziehung stehen, im Auge behalten muß. Wir können diese Marktform Oligopol nennen oder von monopolistischer Konkurrenz sprechen. Das entscheidende ist festzuhalten, daß es praktisch nur solche Märkte gibt und ein Modell, daß diese Tatsache außer acht läßt, zu falschen Ergebnissen führen muß.

Was nun im folgenden gezeigt werden soll, ist, daß bei einer solchen Marktform nicht mehr ein einzelner Gleichgewichtspunkt, sondern ein ausgedehnter Gleichgewichtsbereich existiert, innerhalb dessen jeder Punkt ein stabiler Gleichgewichtspunkt ist. Das

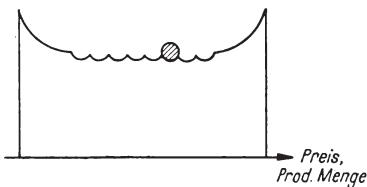


Abbildung 10

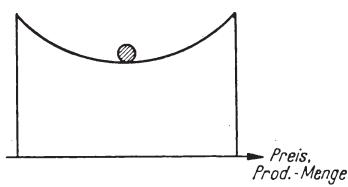


Abbildung 11

ist etwas, für das es keine mechanische Analogie gibt. Läßt sich die Walras-Pareto'sche Vorstellung des eindeutigen stabilen Gleichgewichtspunktes der Volkswirtschaft etwa wie in Abb. 10 darstellen, so sollten wir unsere Vorstellung wie in Abb. 11 korrigieren, wobei die kleinen Vertiefungen, die die stabile Lage andeuten, sozusagen unendlich dicht nebeneinander liegen. Jeder Punkt ist hier ein stabiles Gleichgewicht in dem Sinne, daß niemand ein Interesse daran hat, seinen Preis oder seine Produktionsmenge zu ändern, weil er sich bei der Reaktion der übrigen dann schlechter steht als vorher. Welcher Punkt von den vielen möglichen nun tatsächlich realisiert wird, ist ökonomisch gesehen zufällig. Es hängt von Irrtümern, Erwartungen, psychologischen Besonderheiten und Zufälligkeiten der verschiedensten Art ab, die kein Objekt der national-ökonomischen Theorie, sondern bestenfalls der wirtschaftshistorischen Forschung abgeben. Das wird vielleicht an

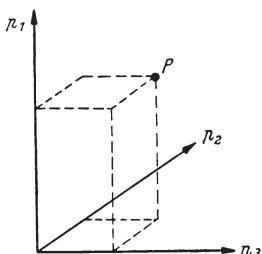


Abbildung 12

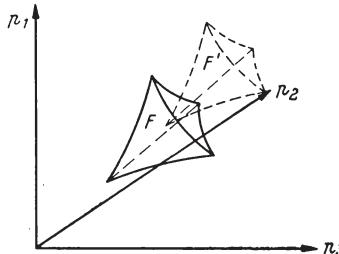


Abbildung 13

Hand der räumlichen Abb. 12 und 13 noch klarer, wo wir die Preise  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  dreier Anbieter, die in Konkurrenzbeziehung zueinander stehen, betrachten. Im Walras-Paretoschen System ist der Punkt P der einzige Gleichgewichtspunkt. Bei unvollständigem Wettbewerb ist jeder Punkt innerhalb der Figur F ein Gleichgewichtspunkt, und jeder Punkt ist gleichmöglich. Ist einer realisiert, bleibt er, vorausgesetzt, daß nicht einer entgegen seinem Gewinninteresse aus anderen Gründen, vielleicht aus Irrtum über die tatsächliche Lage, den Preis ändert. Dann wird ein anderer Punkt in diesem Gleichgewichtsgebiet erreicht mit möglicherweise geringerem Gewinn für alle, der aber wiederum ein stabiler Gleichgewichtspunkt ist. Gelegentliche Verabredungen (auch ohne Kompensationszahlungen) ermöglichen den Übergang zu einem besseren, ebenfalls stabilen Gleichgewichtspunkt für alle.

Dies ist eine Situation, für die es keine eigentliche mechanische Analogie gibt. Dagegen ist der sogenannte Tunneleffekt in der Theorie der Atomkerne eine ähnliche Erscheinung. Die Kernteilchen werden durch eine Potentialschwelle gegen die Umgebung abgeschirmt und zugleich zusammengehalten. Will man in den Atomkern eindringen, so muß die Potentialschwelle überwunden werden, wozu für elektrisch geladene Teilchen gewaltige Energien notwendig sind. Doch seltsamerweise gelingt es manchmal Teilchen mit viel schwächerer Energie, plötzlich im Kern zu sein. Sie haben die Potentialschwelle sozusagen „im Tunnel“ überwunden (vgl. Abb. 14).

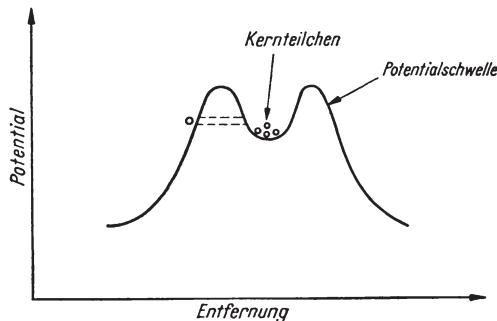


Abbildung 14

Ähnlich bei uns im Fall der Abb. 11. Produktion und Preise dürften sich „eigentlich“, wenn sie sich einmal irgendwo im Gleichgewichtsbereich befinden, nicht mehr ändern. Denn jeder Punkt ist ein stabiler Gleichgewichtspunkt. Sie tun es aber aus den oben erwähnten Gründen eben manchmal doch.

Wir haben auch in der vorherrschenden, netzförmigen Marktstruktur einen ausgedehnten Gleichgewichtsbereich für die Preise. Letztere sind also keinesfalls etwa unbestimmt in dem Sinne, daß sie dort ständig hin- und herpendeln würden. Im Gegenteil; sie sind außerordentlich stabil, viel stabiler als bei vollständiger Konkurrenz, da sie sich ja auch bei Kosten- und Nachfrageverschiebungen nicht ändern, solange diese ein gewisses Maß nicht überschreiten. Ökonomisch unbestimmt ist nur, welcher Punkt des ganzen Bereichs tatsächlich realisiert wird und wann ein Übergang zu irgendeinem anderen Punkt dieses Bereichs erfolgt.

Solch ein ausgedehnter Gleichgewichtsbereich existiert nun für die Gesamtheit aller Preise und Produktionsmengen in der ganzen Volkswirtschaft. D. h.: gegeben die Präferenzskala der Wirtschaftssubjekte, die Besitzverteilung, die technischen Kenntnisse usw., so ist eine Vielzahl von Preisen und Produktionsmengen gleich möglich. Der Gleichgewichtsbereich ist ein ausgedehntes Gebiet in dem vieldimensionalen Raum aller Preise und Produktionsmengen. Ist eine bestimmte Konstellation hier einmal erreicht, so bleibt sie, bis irgendeiner der vielen Konkurrenten aus irgendeinem Grund eine Preisbewegung auslöst, die zu einem anderen Punkt dieses Gleichgewichtsbereichs führt.

Betrachten wir nun das Verteilungsproblem unter diesem Gesichtspunkt neu. In individuellen Verhandlungen mit den Arbeitern (wie früher) oder in Kollektivverhandlungen mit den Gewerkschaften (wie jetzt) entstehen die Geldlöhne. Sind die Preise aller Güter bestimmt, so auch dann die Kosten jeder Unternehmung und die Gewinne und damit auch die Verteilung. Die Lage der Gleichgewichtsfigur im Preis- bzw. Produktionsraum (vgl. Abb. 13) ist durch die Löhne, die technischen Produktionsmöglichkeiten und die Nachfragestruktur festgelegt. Höhere Löhne verschieben die ganze Gleichgewichtsfigur zu höheren Preisen ( $F'$  in Abb. 13). Lag aber der bisher realisierte Preispunkt nicht am unteren Rand der Gleichgewichtsfigur, so kann er bei nicht zu großen Lohnerhöhungen ohne weiteres auch im neuen, verschobenen Gleichgewichtsgebiet verbleiben. Dann steigen die Löhne, aber nicht die Preise, und wir haben eine Verbesserung der Verteilung für die Arbeiter. Andererseits kann auch durch eine Preiserhöhungs-welle mit oder ohne ausdrückliche Verabredung die Verteilung verschlechtert werden, indem jetzt ein Punkt „weiter oben“ im Gleichgewicht realisiert wird. Wir sehen also, daß wir nach dieser Theorie beträchtliche, „unerklärbare“ Sprünge in den Preis- und Produktions-zeitreihen und in der Verteilung zu erwarten haben, die nicht wahrscheinlichkeitstheoretische Zufallsschwankungen sind, sondern von einer grundsätzlich anderen Natur. — Ebenso läßt sich mit dieser Theorie die gelegentliche Veränderung des durchschnittlichen Vertei-

lungsniveaus bei Konstanz des langfristigen Verteilungssatzes erklären. In gewissen Perioden herrschen Preisführerschaft, fallweise informelle Verabredungen oder gar ausdrückliche Vereinbarungen zwischen den Produzenten stärker vor als in anderen. Je nachdem werden sich die Preisbewegungen mehr in dem oberen oder mehr in dem unteren Teilbereich des gesamten Gleichgewichtsgebietes abspielen, so daß wir eine durchschnittlich verschlechterte oder verbesserte Verteilung erhalten. Da die Lage des gesamten Gleichgewichtsbereiches aber von der Lohnhöhe abhängt derart, daß höhere Löhne den Gleichgewichtsbereich auch zu höheren Preisen hinausschieben, können wir ein Gleichbleiben der Verteilung über sehr lange Zeiträume trotz relativ großer Schwankungen im einzelnen erwarten.

Übrigens erklärt die oben skizzierte Theorie auch, wieso man durch Propaganda, Druck, Drohungen, Versprechungen usw. die Preise beeinflussen kann, wieso also eine „Preispolitik“ von Seiten des Staates möglich ist. Vom Standpunkt der Preistheorie der vollständigen Konkurrenz oder des Monopols aus ist das ganz unverständlich, denn hier bestimmen Kosten und Nachfrage eindeutig Produktion und Preise, und bei gleichen Kosten und gleicher Nachfrage kann keine Propaganda am Preis etwas ändern. Anders hier, wo wir einen ausgedehnten Gleichgewichtsbereich haben. Hier gilt es nur, den realisierten Punkt in erwünschten Gegenden des Bereiches zu halten, und dazu sind gerade psychologische Einwirkungen die einzige möglichen und richtigen. Denn ökonomisch (von der Kosten- und Nachfrageseite her) ist der realisierte Punkt eben nicht bestimmt.

Das also ist der Grundgedanke der Erklärung der Verteilungsschwankungen in der Periode III des relativ ausgeglichenen Wirtschaftswachstums entwickelter Volkswirtschaften. Wir wollen nun die grundlegenden Thesen der obigen Behauptung beweisen. Leider bin ich nicht in der Lage, für alle Behauptungen exakte Beweise zu erbringen, z. T. weil dies den gegebenen Rahmen dieser Arbeit überschritte, z. T. weil ich sie selbst noch nicht besitze. Aber alle wesentlichen Behauptungen können doch bewiesen werden.

#### IV. Der Dyopolfall

Die vorherrschende Marktstruktur in einer modernen, industrialisierten Volkswirtschaft ist, wie oben ausgeführt, netzförmig und kann durch ein Bild wie in Fig. 15 schematisch wiedergegeben werden<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Daß die Wirtschaftsbeziehungen in Form eines Netzes vorzustellen sind, hat zuerst August Lösch in seinem großartigen, leider viel zu wenig gewürdigten Buch „Die räumliche Ordnung der Wirtschaft“, Jena 1944, festgestellt.

Eine Anzahl von Produzenten sind über den geographischen und ökonomischen Raum des Wirtschaftsgebietes verteilt. Jeder versorgt einen Teil der Gesamtnachfrage (hier: durch die Größe der umgebenden Fläche symbolisiert), und jeder steht mit einer Anzahl anderer Produzenten in Konkurrenzbeziehung. Diese Konkurrenten brauchen nicht notwendig das gleiche Gut herzustellen. Notwendig ist allein, daß eine Konkurrenzbeziehung zwischen ihnen besteht, d. h. daß die Nachfrage zwischen ihnen überhaupt beweglich ist. Im Schema der Abbildung 15 steht jeder der Produzenten mit 6 anderen in Konkurrenz,

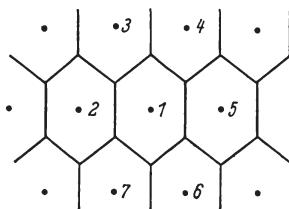


Abbildung 15

nämlich den ihn räumlich umgebenden; aber das ist natürlich nur eine bequeme und unwesentliche Vereinfachung. Es können ebensogut weniger oder mehr sein; das „Netz“ kann etwa als mehrdimensionale Zellenstruktur vorgestellt werden. Die Konkurrenzbeziehungen lassen sich dadurch veranschaulichen, daß man die Abgrenzungen der Zellen elastisch annimmt. Senkt etwa einer der Konkurrenten seine Preise, so dehnt er seinen Absatzbereich auf Kosten der ihn umgebenden Konkurrenten aus und umgekehrt.

Die Marktform der vollständigen Konkurrenz wäre dadurch symbolisiert, daß alle Anbieter dicht nebeneinander in einer Zelle liegen. Beim Monopol sind die Zellenwände sozusagen fest und undurchdringlich: jeder kann machen, was er will, ohne daß er andere Mitproduzenten beeinflußt, und ebenso wird er auch von den Maßnahmen anderer Produzenten, die die gleiche oder eine ähnliche, substituierbare Ware anbieten, nicht betroffen.

Für uns sind aber die Zellwände in Abb. 15, wie gesagt, elastisch vorzustellen.

Jeder der Produzenten hat nun eine **Kostenfunktion**, wobei die Kosten von der Produktionsmenge abhängen, und eine **Nachfragefunktion**, wobei die Nachfrage von seinem Preis und dem Preis der „angrenzenden“ Konkurrenten abhängt. Jeder will seinen Gewinn maximieren. Welches ist das Ergebnis?

Wir vereinfachen uns den Ansatz zunächst, indem wir von dem Fall zweier Konkurrenten ausgehen. Dieser Dyopolfall ist streng lösbar. Dann schreiten wir fort zu 3 bis n Konkurrenten. Letzteres kann hier allerdings aus Raumgründen nur angedeutet werden, aber das Ergebnis ist auch so, wie ich glaube, einzusehen, wenn man den Dyopolfall verstanden hat.

Gegeben ist also die Nachfrage- und Kostenstruktur für beide Konkurrenten. In der linken Hälfte der Abb. 16 ist sie für den Konkurrenten 1 dargestellt. Man beachte, daß die Nachfrage- und Produktionsmenge  $x_1$  für den Konkurrenten 1 nach links abgetragen ist.

$$N_{p_2} = 0,5$$

ist die Nachfragekurve für den Produzenten 1 in Abhängigkeit von dessen Preis  $p_1$ , wenn sein Konkurrent 2 den Preis  $p_2 = 0,5$  verlangt;

$$N_{p_2} = 1,5$$

ist die entsprechende Nachfragekurve, wenn der Konkurrent den Preis 1,5 verlangt usw.

$$\frac{K_1}{x_1}$$

ist die gegebene Stückkostenkurve. Bei einem Preis und einer Produktionsmenge, die auf dieser Kurve liegen, ist der Gewinn natürlich 0. Daher ist diese Kurve auch mit

$$Q_1 = 0$$

bezeichnet. Darüber liegen andere Kurven jeweils höheren konstanten Gewinns, die in der Abbildung 16 mit

$$Q_1 = \text{const.}$$

bezeichnet sind. Sie sind aus der Stückkostenkurve unmittelbar abzuleiten.

$K'_1$  ist die Grenzkostenkurve des Produzenten 1 (die Verbindungsline der Minima der Kurven konstanten Gewinns);  $F$  die sogenannte Kammlinie (die Verbindungslinie der Tangentenpunkte der Kurven konstanten Gewinns und der Nachfragekurven). Wir werden auf letztere sofort zurückkommen.

Eine Übertragung dieser Kurven in das  $p_1, p_2$ -Koordinatensystem der rechten Hälfte der Abb. 16 ergibt die seit Stackelbergs „Marktform und Gleichgewicht“ vertraute Darstellung der „Kurven gleichen Gewinns“ mit der Kammlinie  $FF$  (die bei Stackelberg Reaktionslinie heißt) und der Grenzkostenlinie  $K'_1$ . Die Kurven konstanten Gewinns  $Q_1$  ergeben jetzt schichtlinienförmige Höhenlinien, die als kartographische Darstellung eines von links nach rechts nierenförmig sich hinziehenden Höhenzuges aufgefaßt werden können. Die Verbindungsline aller senkrechten Tangentenpunkte an diese Höhenlinien (= Kurven konstanten Gewinns) ist die Kammlinie  $FF$ . Damit wird auch klar,

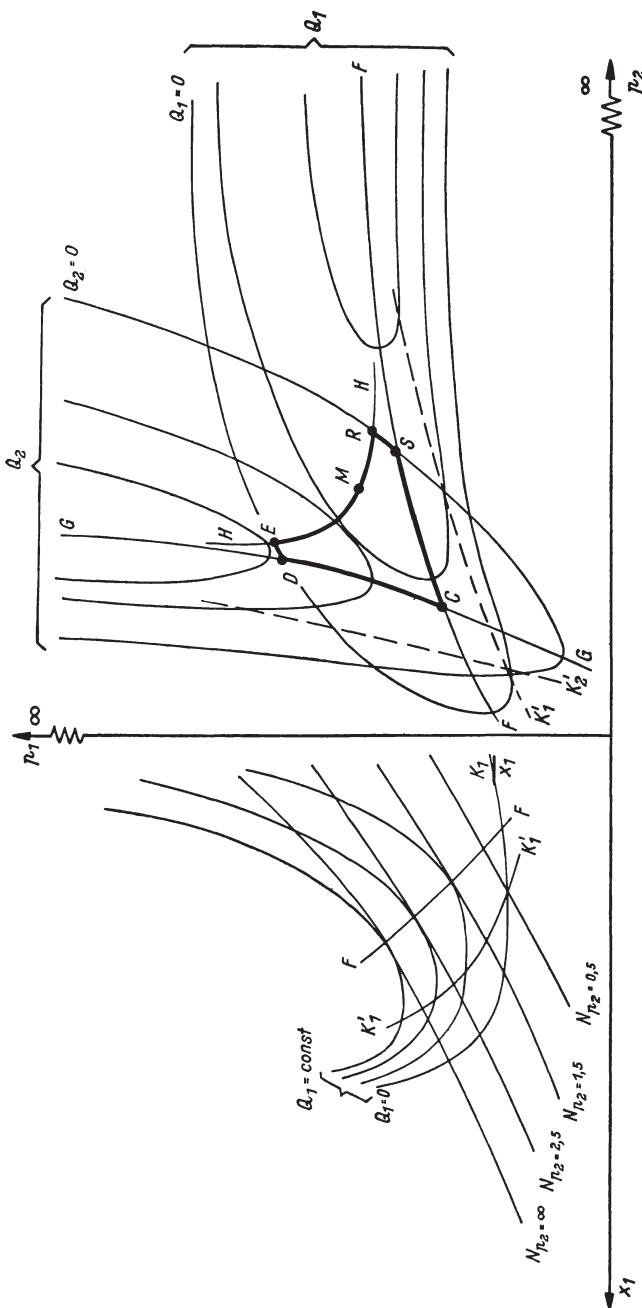


Abbildung 16

warum wir die F-Linie in der linken Hälfte der Abb. 16 Kammlinie genannt haben.

Die Grenzkostenlinie  $K'_1$  erscheint in der rechten Hälfte der Abb. 16 als Verbindungsline der waagerechten Tangentenpunkte an die Kurven konstanten Gewinns.

In entsprechender Weise tragen wir die Kurven konstanten Gewinns  $Q_2$ , die Kammlinie GG und die Grenzkostenkurve  $K_2$  für den Konkurrenten 2 in die rechte Hälfte der Abb. 15 ein. Der nierenförmige Gewinnhöhenzug verläuft hier von unten nach oben.

Damit sind unsere Vorbereitungen beendet. Nach der rechten Hälfte der Abb. 16 wissen wir nun die Gewinnsituation jedes der beiden Produzenten bei jeder möglichen Preiskonstellation. Die dieser Preiskonstellation entsprechende Produktionsmenge ist für den Konkurrenten 1 in der linken Hälfte der Abb. 16 abzulesen. Für den Konkurrenten 2 existiert eine ähnliche Figur; wir haben sie aber hier nicht wiedergegeben. — Das Problem ist jetzt: welche Preis- bzw. Produktionskombinationen sind Gleichgewichtssituationen in dem Sinne, daß keiner der beiden Konkurrenten ein Interesse hat, den Preis zu verändern?

Das Problem ist offensichtlich ein spieltheoretisches Problem im Sinne der Theorie *v. Neumanns* und *Morgensterns*<sup>3</sup>. Wir wollen es zuerst axiomatisch im Sinne der Spieltheorie behandeln und lösen und daraufhin ein mehr anschauliches Lösungsverfahren angeben, das zu dem gleichen Ergebnis führt.

#### A. Spieltheoretische Behandlung

Das grundlegende spieltheoretische Problem beim 2-Personenspiel ist, daß jeder eine andere Funktion zweier Variabler zu maximieren sucht, wobei er nur die eine Variable beherrscht und sein Konkurrent die andere; das Ergebnis für jeden hängt aber von den Werten beider Variabler ab. In unserem Fall sucht 1 seinen Gewinn zu maximieren; dieser Gewinn hängt aber von  $p_1$  und  $p_2$  ab, während 1 nur  $p_1$  unter seiner Kontrolle hat:

$$(1) \quad Q_1(p_1; p_2) \rightarrow \max;$$

hier ist  $p_1$  Variable,  $p_2$  ein Parameter, den 1 nicht beherrscht. Und entsprechend für den Konkurrenten 2; dieser sucht seinen Gewinn zu maximieren, der ebenfalls von den beiden Preisforderungen  $p_1$  und  $p_2$  abhängt:

$$(2) \quad Q_2(p_2; p_1) \rightarrow \max;$$

hier ist  $p_2$  die Variable,  $p_1$  ein Parameter, den 2 nicht beherrscht.

<sup>3</sup> V. Neumann und Morgenstern: „Theory of Games and Economic Behavior“, Princeton, 1947.

Das ist das gemeinsame Problem. Die Theorie der Spiele löst es unter der Voraussetzung völlig rationalen Verhaltens von 1 und 2. In allen Fällen also, in denen ein Kollektivmonopol ihren gemeinsamen Gewinn vermehrt — und das ist stets der Fall, falls sie sich nicht zufälligerweise schon ohne Verabredung auf diesem Punkt befinden —, wird in der Theorie der Spiele angenommen, daß die Konkurrenten (oder Spielpartner) auch eine solche Vereinbarung eingehen und den Gesamtgewinn dann irgendwie zwischen sich aufteilen, d. h. die entsprechenden Kompensationen zahlen, wie es die Theorie der Spiele ausdrückt. Spiele, bei denen eine Koalition von Partnern gemeinsam mehr gewinnen kann als wenn jeder für sich spielt, heißen in der Spieltheorie „wesentliche Spiele“. Wir können dann sagen: praktisch alle Dyopolprobleme konstituieren in die Spieltheorie übertragen „wesentliche Spiele“. Bei wesentlichen Spielen muß es Koalitionslösungen geben. Die Bestimmung dieser Koalitionen und der dazugehörigen Kompensationen (oder: der Grenzen, innerhalb deren sie liegen müssen) ist dann das eigentliche Problem der Theorie der Spiele, nachdem der zu erreichende Punkt (nämlich der größte gemeinsame Gewinn) selbstverständlich geworden ist. Wir werden hierin der Theorie der Spiele nicht folgen. Wir wollen vielmehr als Ausgangsbasis annehmen, daß keine Verabredungen zwischen den Konkurrenten erfolgen. Denn das entspricht der Wirklichkeit bei weitem mehr, als die entgegengesetzte Annahme. Natürlich ist ein solches Verhalten von beiden Produzenten aus gesehen eigentlich irrational, wenn wir die Rationalität nur am Gewinn messen. Denn sicher könnten beide durch Verständigung einen höheren Gewinn erreichen. Aber dem stehen die Freude an der Selbständigkeit („die Lust am Spiel an sich“), persönliche, sachliche, traditionelle Hemmungen oder staatliche Monopolverbote entgegen. Tatsache ist jedenfalls, daß große Teile unserer Wirtschaft nicht monopolistisch organisiert sind, obwohl jeder der Beteiligten mit ein wenig Überblick weiß, daß eine monopolistische Organisation jedem mehr Gewinn bringen würde. Wenn wir dies mit der Theorie der Spiele behandeln wollten, müßten wir hohe Strafzahlungen außerhalb des Spiels für jede Koalition einführen, so daß die zusätzlichen Spielgewinne durch die Koalition in jedem Fall überkompensiert werden. Die vorgetragene Theorie ist in ihrem Hauptteil eine Lösung dieses Falles, nämlich des 2-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiels unter Verbot der Koalitionen.

Im ersten Teil der Analyse werden wir Verabredungen der beiden Konkurrenten für gemeinsame Preisveränderungen immer dann zulassen, wenn solche Preisveränderungen für beide von Vorteil sind. Kompensationszahlungen bleiben aber auf jeden Fall ausgeschlossen.

Dieser Fall ist plausibel und sicher auch in der Praxis oft verwirklicht. Er verdient daher unser Interesse.

Wir werden den v. Neumann-Morgensternschen Lösungsbegriff, den *v. Neumann* und *Morgenstern* für die Bestimmung der Kompensationszahlungen des Nullsummen-n-Personenspiels benötigen, auf unser Problem anwenden. *v. Neumann* und *Morgenstern* definieren als **Lösung** die Gesamtheit der Punkte,

- a) bei der kein Punkt der Lösung einen anderen Punkt, der auch zur Lösung gehört, dominiert und
- b) bei der jeder Punkt, der nicht zur Lösung gehört, von zumindest einem Punkt innerhalb der Lösung dominiert wird.

Hierbei meint „B dominiert A“, daß die Bezugsgröße, auf die es beiden Konkurrenten ankommt (z.B. der Gewinn), für beide im Punkte B größer ist als im Punkt A. Sowohl 1 als auch 2 ziehen also den Punkt B dem Punkt A vor. Die mathematische Formulierung ist: falls

$$(3) \quad Q_1(p_{1B}, p_{2B}) > Q_1(p_{1A}, p_{2A})$$

und zugleich

$$(4) \quad Q_2(p_{1B}, p_{2B}) > Q_2(p_{1A}, p_{2A}),$$

so sagt man, daß B den Punkt A dominiert.

Abb. 17 veranschaulicht den Aussagegehalt von (3) und (4). Wenn der Gewinn im Punkte B für 1 und 2 größer ist als im Punkte A, so dominiert der Punkt B den Punkt A.

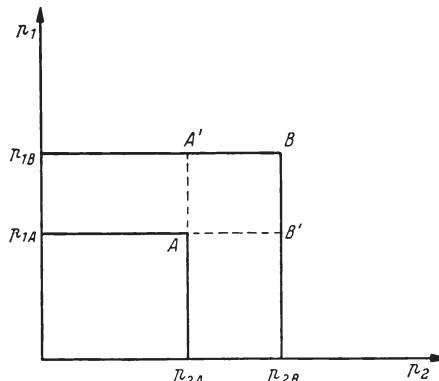


Abbildung 17

Wenn wir nun den oben gegebenen Lösungsbegriff anwenden, so finden wir als **Lösung** unseres Problems die Maximallinie HH in Abb. 16. Sie ist der geometrische Ort aller Tangentenpunkte der beiden Scharen von Kurven konstanten Gewinns.

Denn

- a) kein Punkt auf der Linie HH dominiert einen anderen, der ebenfalls dort liegt; denn bei Bewegung auf der Maximallinie nimmt immer der Gewinn des einen zu, wenn der des anderen abnimmt, und umgekehrt. Das ist bei Betrachtung des Verlaufs der Kurven konstanten Gewinns in Abb. 16 sofort einzusehen. Außerdem:
- b) jeder Punkt außerhalb der Maximallinie HH ist dominiert von mindestens einem Punkt auf der Maximallinie. Z. B. in der Abb. 18 dominiert der Punkt A auf der Maximallinie den gesamten schraffierten Bereich. Es ist klar, daß man überhaupt alle Punkte außerhalb von HH dominiert, wenn man den Punkt A auf der Maximallinie bewegt.

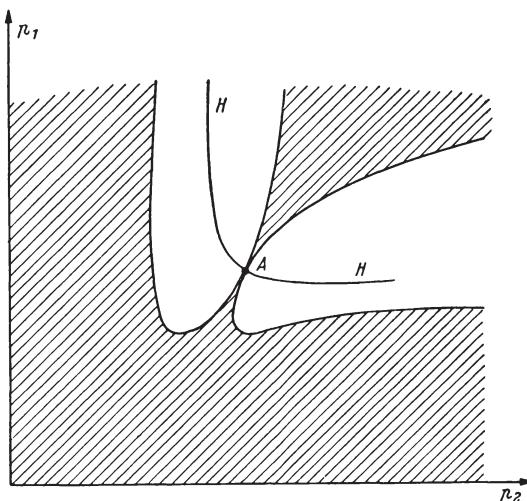


Abbildung 18

Jeder Punkt auf der Maximallinie HH ist also ein Lösungspunkt: bei einer entsprechenden Preiskombination ist für keinen der beiden eine Verbesserung seiner Position möglich, ohne daß der andere sich schlechter stellt. Versucht er es trotzdem auf Kosten des anderen, so steht er sich bei der Abwehrpreisbewegung des anderen am Schluß schlechter als vorher. (Wir werden auf diese Art der Argumentation später noch näher eingehen.) Bei rationalem Verhalten beider werden also beide ihren Preis auf der Maximallinie HH nicht verändern. Jeder Punkt auf ihr ist ein stabiler Gleichgewichtspunkt.

Im Gegensatz zu allen reinen Konkurrenz- und Monopolfällen haben wir also jetzt einen ausgedehnten Gleichgewichtsbereich: alle Punkte auf der Maximallinie HH sind Gleichgewichtspunkte.

Bei Zulassung von Kompensationen dominiert jetzt der Punkt M auf der Maximallinie HH, bei der beide zusammenommen den größten Gewinn machen (vgl. Abb. 16), alle übrigen Punkte überhaupt. Denn  $Q_1$  bzw.  $Q_2$  umfaßt nunmehr den Gewinn aus dem Verkauf von Produkten und die Kompensationen, und offensichtlich kann der Gewinn beider bei richtigem Ansatz der Kompensationen in M gegenüber jedem anderen Punkt größer sein. Hier haben wir also wieder den eindeutigen Gleichgewichtspunkt wie beim Einzelmonopol. Nur die „Verteilung der Beute“ bleibt in gewissen Grenzen unbestimmt. Doch gehören Fälle von Kompensationszahlungen zwischen den Firmen wohl zu den Ausnahmen.

Im zweiten Teil der Analyse wollen wir jetzt den Fall behandeln, daß regelmäßige Verabredungen zwischen den Konkurrenten nicht vorkommen. (Gelegentliche, fallweise Absprachen sind dadurch nicht ausgeschlossen.) Eine solche Konkurrenzlage ist wohl in entwickelten Volkswirtschaften als die Regel anzusehen. Gleichzeitig nehmen wir an, daß jeder Konkurrent seine eigene Lage und die seines Konkurrenten jedenfalls in einer gewissen Umgebung des jeweils realisierten Punktes qualitativ richtig erkennt, d. h. immer weiß, ob ihm und seinem Partner eine gewisse (nicht zu große) Preisbewegung nützt oder schadet.

Für diesen Fall versagt der oben angewandte Lösungsbegriff. Wir werden ihn daher in der Weise an unsere neue Problemstellung angleichen, daß wir den zugrunde liegenden Begriff der Domination verändern. Wir sagen jetzt, ein Punkt B mit den Koordinaten  $p_{1B} p_{2B}$  dominiere einen Punkt A ( $p_{1A}, p_{2A}$ ), wenn folgendes zutrifft:

- a) B ist für mindestens einen der Partner besser als A und zugleich
- b) B ist für diesen Partner von A aus erreichbar.

„Bessersein“ allgemein ist wie der bisherige Dominationsbegriff durch (3) und (4) definiert. Dann ist also B allgemein besser als A, wenn der Gewinn für beide in B größer ist als in A. B ist aber einseitig besser als A, wenn der Gewinn in B für einen der Partner größer ist als in A, wenn also (3) allein oder (4) allein gilt. Der Begriff der Erreichbarkeit muß eingeführt werden, um der Tatsache Rechnung zu tragen, daß ohne Verabredung gewisse, an sich bessere Punkte nicht erreicht werden können, weil der mit der Preisbewegung Vorangehende sich selbst schädigt und der andere keinesfalls folgen wird. Wir definieren:

ein Punkt B ( $p_{1B}, p_{2B}$ ) ist von einem Punkt A ( $p_{1A}, p_{2A}$ ) aus für den Produzenten 1 erreichbar, falls

$$(5) \quad Q_2(p_{1B}, p_{2B}) > Q_2(p_{1B}, p_{2A}) \text{ ist.}$$

Denn dann wird 2 es für vorteilhaft halten, 1 bei einer Preisbewegung von A nach B zu folgen, und 1 könnte somit vorangehen.

Wir können uns den Aussagegehalt von (5) wieder an Hand der Abb. 17 veranschaulichen. Der Punkt B ist von Punkt A aus für den Konkurrenten 1 erreichbar, falls der Gewinn von 2 in B größer ist als in A'. Denn dann kann 1 seinen Preis auf  $p_{1B}$  erhöhen, so daß die Preiskonstellation A' erreicht wird. 2 hat aber nun ebenfalls ein Interesse zur Preiserhöhung auf  $p_{2B}$ , wenn sein Gewinn in B größer ist als in A'. Somit kann 1 damit rechnen, daß 2 ihm bei einer Preiserhöhung folgt.

Die entsprechende gegengleiche Bedingung der Erreichbarkeit eines Punktes B von einem Punkt A aus für den Partner 2 ist:

$$(6) \quad Q_1(p_{1B}, p_{2B}) > Q_1(p_{1A}, p_{2B}).$$

In der Darstellung der Abb. 17 heißt das, daß der Gewinn von 1 in B größer sein muß als in B', wenn der Punkt B für den Konkurrenten 2 von A aus erreichbar sein soll.

Alle Punkte B, für die (3) zusammen mit (5) bzw. (4) zusammen mit (6) zutrifft, fallen als Gleichgewichtspunkte aus. Denn alle solche Punkte B sind für zumindest einen der Partner besser als der Ausgangspunkt A und zugleich für diesen auch erreichbar: wenn er mit der Preisbewegung vorangeht, kann er sich darauf verlassen, daß der Partner aus eigenem Interesse, ohne Verabredung, folgt.

Wiederholen wir jetzt noch einmal den neugefaßten Dominationsbegriff. Damit ein Punkt B einen Punkt A dominiert, muß nicht wie vorher B allgemein besser sein als A, sondern B muß zumindest für einen besser sein als A und für diesen auch von A aus erreichbar sein. Domination heißt also jetzt gleichzeitige Geltung von (3) und (5) bzw. von (4) und (6).

Ist B zwar für einen der Partner besser als A, ist aber B für ihn nicht von A aus erreichbar, so dominiert B jetzt nicht mehr A. Denn der an sich bessere Punkt B liegt für den betreffenden Konkurrenten sozusagen unerreichbar auf dem Mond. Sein Partner wird ihm dahin nicht folgen, und nur mit ihm ist der Punkt B zu realisieren.

Mit diesem neuen Dominationsbegriff benutzen wir jetzt die v. Neumannsche Lösungsformel. Wir wiederholen sie hier noch einmal. Als Lösung wird betrachtet die Gesamtheit der Punkte,

- bei der kein Punkt der Lösung einen anderen Punkt der Lösung dominiert und
- bei der jeder Punkt, der nicht zur Lösung gehört, von mindestens einem Punkt der Lösung dominiert wird.

Damit erhalten wir in unserm jetzigen Falle, in dem Verabredungen verboten sind und beide Konkurrenten die Lage in einer engen Umgebung des jeweils realisierten Punktes kennen, das dick umrandete Gebiet CDERS in Abb. 16 als Lösung. Es wird durch die Maximallinie HH, die Kammlinien FF und GG und die Kurven des Null-

gewinns gebildet; letzteres, weil ein Quasi-Gleichgewichtszustand, bei dem einer der beiden Verluste macht, auf die Dauer nicht möglich ist.

Denn:

- a) kein Punkt im Lösungsraum CDERS dominiert einen anderen im Lösungsraum. Ist irgendein Punkt B für einen der Partner besser als ein Punkt A im Lösungsraum, so ist B doch für diesen von A aus nicht erreichbar. Z. B. in Abb. 19 ist B sogar für beide besser als alle Punkte in dem schaffierten Gebiet links unterhalb von B, also auch als A. Aber für keinen von beiden ist B von A aus er-

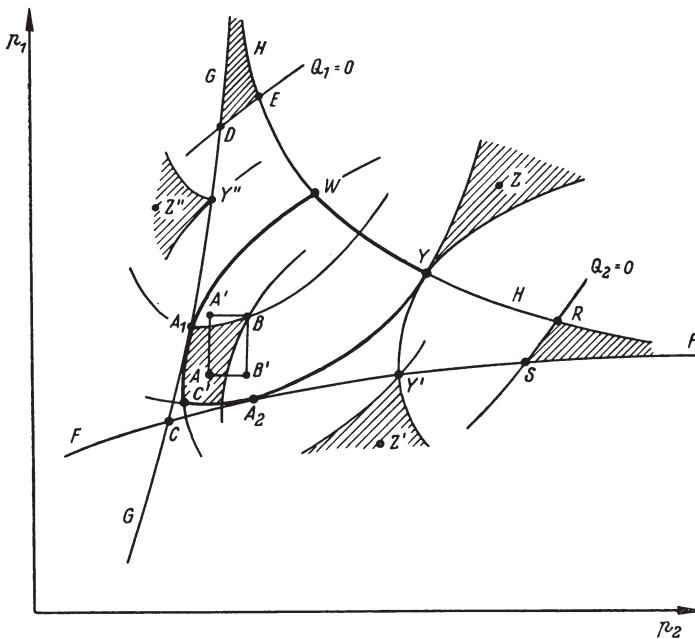


Abbildung 19

reichbar. Denn für 2 ist B schlechter als A', entgegen (5); und ebenso ist für 1 der Punkt B schlechter als B', entgegen (6). Also ist B überhaupt nicht erreichbar von A aus, und somit dominiert B auch nicht A. Das gilt für irgend 2 Punkte im Lösungsraum.

- b) Jeder Punkt außerhalb des Lösungsraumes wird von mindestens einem, der zur Lösung gehört, dominiert. Z. B. dominiert Y in Abb. 19 alle Punkte in dem schaffierten Bereich, in dem Z liegt. Denn Y ist besser als jeder Punkt dort (z. B. Z), und Y ist von jedem Punkt

in diesem Gebiet (z. B. also von Z) aus zu erreichen. Durch Verschiebung von Y auf der Maximallinie HH bedecken wir das ganze Gebiet rechts und oberhalb von HH.

Das entsprechende gilt für Y' und Y'' auf der Kammlinie FF bzw. GG bezüglich Z' und Z''. Damit ist die gesamte Fläche mit Ausnahme der schmalen schraffierten Endstreifen zwischen der Maximallinie HH und den Kammlinien FF und GG, die durch  $Q_1 = 0$  bzw.  $Q_2 = 0$  vom Lösungsgebiet abgeschnitten sind, von mindestens einem Punkt am Rand des Lösungsgebietes dominiert. Diese schmalen Streifen oberhalb von DE und rechts von RS (in Abb. 19 schraffiert), bei denen einer der beiden Partner Verluste macht, erfordern eine besondere axiomatische Behandlung, die aber hier aus Raumgründen fortgelassen werden muß. Es ist aber auch wohl so klar, daß hier kein Gleichgewicht liegen kann und somit diese Bereiche vom Gleichgewichtsgebiet CDERS dominiert werden.

Damit haben wir das Ergebnis: jeder Punkt in dem ausgedehnten Gebiet CDERS ist ein Lösungspunkt, d. h. ein stabiler Gleichgewichtspunkt. Keiner ist vor dem anderen ausgezeichnet.

Das bisher Gesagte galt nur für den Fall „minimaler“ Kenntnis beider Konkurrenten: es war angenommen, daß beide Konkurrenten ihre eigenen Kurven konstanten Gewinns und die des Partners nur in einer kleinen Umgebung des jeweils realisierten Punktes qualitativ richtig erkennen.

Bei voller Kenntnis der Gesamtlage ist der Gleichgewichtsbereich an den Ecken etwas beschnitten, aber nichtsdestoweniger ein ausgedehnter Bereich. Wie eine entsprechende Neudefinition des Dominationsbegriffs und die Anwendung des v. Neumann-Morgensternschen Lösungsbegriffs zeigt, fallen die Teile zwischen der die „gegnerische“ Kammlinie berührenden Kurve konstanten Gewinns und dieser Kammlinie aus. Es verbleibt als Gleichgewichtsgebiet der dick umrandete Raum C' A<sub>1</sub> W Y A<sub>2</sub> in Abb. 19. Wir verzichten auf eine ausführliche, axiomatische Behandlung; der Fall wird im Rahmen der folgenden, anschaulichen Ableitung eingehend durchgesprochen<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> John Nash „Non-Cooperative Games“, Annals of Mathematics 54 (1951), S. 286–296 behandelt ebenfalls den Fall koalitionsloser Spiele, aber auf andere und, wie ich glaube, für den ökonomischen Bereich nicht zutreffende Weise. Er sieht als Lösung den Punkt an, bei dem jeder ein Maximum an Gewinn erreicht unter der Voraussetzung, die anderen halten ihren Aktionsparameter konstant. Damit kommt er zum Punkt C in Abb. 17 als der Lösung. Das ist aber nur ein Punkt der Lösung, der sogenannte Launhardt-Hotelling-Punkt, und auch das nur für den Fall unvollkommener Einsicht. Die Voraussetzung, daß der Partner auf eine Änderung der eigenen Verhaltensweise nicht reagiert, ist einfach unreal und widerspricht den inneren Voraussetzungen der ganzen Situation.

Halten wir fest: unser Ergebnis war bisher in jedem wirklichkeitsnahen Fall, daß wir einen mehr oder weniger aufgedehnten Gleichgewichts bereich erhielten und keinen Gleichgewichtspunkt.

Die vorgetragene spieltheoretische Lösung unseres Problemes ist zwar kurz und mathematisch elegant, sie läßt aber den Konkurrenzmechanismus, der hinter dem ganzen Verhalten wirksam ist, und damit die eigentlichen Gründe für das seltsame Ergebnis ziemlich im Dunkeln. Wir wollen daher noch eine andere, mehr anschaulich-empirische Analyse des grundlegenden Dyopolproblems vortragen, die genau zu dem gleichen Ergebnis führt, bei der man aber sozusagen die „Maschinen hinter der Kulisse“ zu sehen bekommt.

Wir wenden uns also zu

### B. Ableitung der Gleichgewichtsgebiete mit Hilfe von Reaktionskurven

Aus Raumgründen beschäftigen wir uns ausführlich nur mit dem Fall, in dem regelmäßige, ständige Verabredungen (und Kompensationen natürlich sowieso) ausgeschlossen sind. Normalerweise handeln also beide Konkurrenten voraussetzungsgemäß selbstständig. Der Fall von Verabredungen wird nur zum Schluß kurz betrachtet. Er bietet keinerlei zuätzliche Schwierigkeiten.

Wir werden wieder zunächst annehmen, daß beide Konkurrenten eine zumindest qualitative richtige Kenntnis ihrer beiderseitigen Position in einer Umgebung des realisierten Punktes haben. Jeder soll also wissen, ob er durch eine bestimmte Maßnahme seine Position und die Position des anderen verbessert oder verschlechtert und wie der andere darauf reagieren müßte, um seine Position, wenn irgend möglich, zu halten. Dies ist die schwächste Voraussetzung, die wir über die Kenntnis der beiden machen müssen. Denn wenn sich einer oder beide irren, ist schlechterdings alles möglich. In einem zweiten Teil der Analyse werden wir dann volle Kenntnis der Gesamtlage durch beide Partner voraussetzen. —

Zunächst müssen wir nun wieder sagen, was wir unter der Lösung unseres Dyopolproblems jetzt verstehen wollen.

Die Lösung unserer Aufgabe soll die Gesamtheit der Gleichgewichtspunkte sein. Ein Gleichgewichtspunkt ist dadurch definiert, daß dort keiner der Konkurrenten ein Interesse hat, seinen Preis zu verändern. Das trifft immer dann ein, wenn jede mögliche Preisveränderung eines der beiden Partner zu einer Reaktion des anderen Partners führt, nach der der erste sich dann schlechter steht als vorher. Natürlich wird er dann seinerseits eine Preisveränderung unterlassen. Ist diese Situation für alle beide Konkurrenten gegeben, so bleibt der einmal realisierte Preispunkt bestehen: wir haben ein Gleichgewicht.

Die Reaktion jedes Partners auf eine Preisbewegung des Konkurrenten wird wie folgt angenommen:

- a) wird einer durch eine Preisbewegung seines Konkurrenten besser gestellt, so freut er sich und tut nichts. Das ist eine sehr plausible Annahme. Denn vorher, bei einer ungünstigeren Situation, hat sich der Betreffende (wohl oder übel) zufrieden gegeben; sonst hätte die Situation nämlich nicht entstehen können, weil er ja jederzeit die Möglichkeit hatte, sie einseitig zu ändern. Um so mehr wird er mit der neuen, verbesserten Situation zufrieden sein und sie nicht durch Reaktionen von seiner Seite gefährden wollen.
- b) Wird einer durch eine Preisbewegung seines Konkurrenten geschädigt, so reagiert er mindestens so, daß er die alte Gewinnposition wieder erreicht. Dieses „Verteidigen seiner Position“ ist die Mindestreaktion, die wir im Konkurrenzkampf für jeden annehmen müssen, wenn er sich nicht von vornherein aufgeben will. Auch diese Annahme erscheint plausibel und nahe genug der Wirklichkeit, um die Analyse praktisch bedeutsam werden zu lassen.

Die Reaktionsweisen a) und b) lassen die Verhältnisse dort undefiniert, wo nach einer Preisänderung eines der Dyopolisten der andere durch keine noch so kleine oder große Preisänderung sein altes Gewinniveau wieder erreichen kann. Das ist auf den Kammlinien FF und GG (und nur dort) der Fall. Da diese Linien aber sozusagen „unendlich dünn“ sind, ist eine Unbestimmtheit hier für uns praktisch ohne Interesse, solange wir uns nur mit „kleinen“ Preisveränderungen befassen. Wir können das auch so ausdrücken: wir befassen uns mit Preisveränderungen  $dp_1$  und  $dp_2$ , die die Kammlinien FF und GG nicht überschreiten, von ihnen ausgehen oder in sie münden, also nur mit den Verhältnissen im Inneren der durch FF und GG abgeteilten Preisbereiche. Ein Fallenlassen dieser Voraussetzung bedeutet praktisch, daß wir für jeden Konkurrenten die volle Kenntnis der Kurven gleichen Gewinns für sich selbst und den Konkurrenten zubilligen. Die Lösung ist dann, wie bei der spieltheoretischen Behandlung ausgeführt, ein etwas kleiner Bereich, bei dem gegenüber vorher die herausragenden Ecken des früheren Lösungsgebietes abgeschnitten sind. Wir kommen später hierauf zurück.

Die mathematische Formulierung der oben erläuterten Gleichgewichtsbedingungen, die hier nur der Vollständigkeit und Exaktheit wegen angeführt wird, ist wie folgt: Ein Preispunkt  $(p_1, p_2)$  ist ein Gleichgewichtspunkt, wenn jede nicht zu große (also im Rahmen der Lagekenntnis jedes Konkurrenten bleibende) Preisänderung  $dp_i$  jedes Konkurrenten  $i$  zu einer Preisreaktion  $dp_j$  seines Konkurrenten  $j$  führt,

durch die sich der Konkurrent  $i$  schlechter steht als vorher. Also es muß

$$(7) \quad Q_i (p_1 + dp_i, p_2 + dp_2) < Q_i (p_1, p_2), \quad i = 1, 2$$

sein, wobei die nicht zu große primäre Preisänderung  $dp_i$  des Konkurrenten  $i$  ( $i = 1, 2$ ) zumindest eine derartige Preisänderung  $dp_j$  des Konkurrenten  $j$  ( $j = 1, 2, j \neq i$ ) induziert, daß

$$(8a) \quad Q_j (p_i + dp_i, p_j + dp_j) = Q_j (p_i, p_j)$$

ist, falls

$$Q_j (p_i + dp_i, p_j) < Q_j (p_i, p_j)$$

bzw.

$$(8b) \quad dp_j = 0, \text{ falls}$$

$$Q_j (p_i + dp_i, p_j) \geq Q_j (p_i, p_j) \quad i, j = 1, 2, \quad j \neq i.$$

(8a) und (8b) sind die mathematische Fassung der oben erklärten Reaktionsweisen a) und b).

(7), (8a) und (8b) lassen die Verhältnisse dort undefiniert, wo

$$(9) \quad Q_j (p_i + dp_i, p_j + dp_j) < Q_j (p_i, p_j) \quad i, j = 1, 2 \\ i \neq j$$

für ein gegebenes, nicht zu großes  $dp_i$  und jedes mögliche  $dp_j$ .

Dann ist also (8a) nicht zu erfüllen. Dieser Bereich (9) bleibt außerhalb der jetzigen Betrachtung.

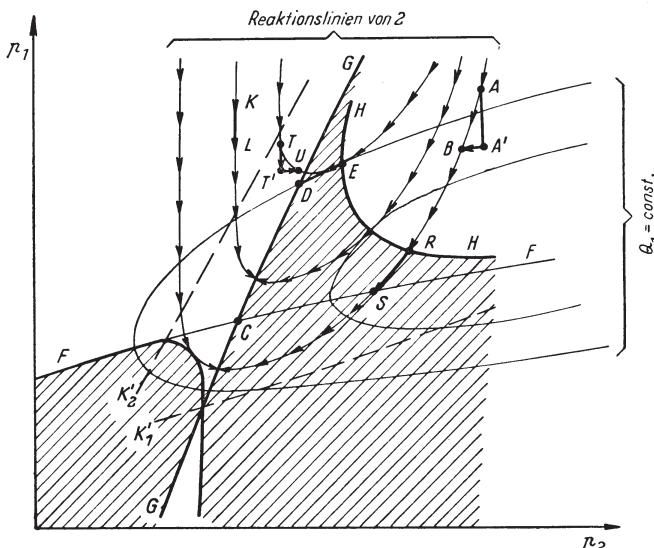


Abbildung 20

Wir wollen nun eine graphische Lösungsmethode unseres Problems angeben. Gesucht ist also das Preisgebiet, in dem Gleichgewicht im oben definierten Sinne herrscht. Wir zeichnen hierzu zunächst die Preisbewegungen, die sich bei einer kleinen Preissenkung von 1 auf Grund der Reaktionen von 2 mindestens ergeben müssen. Diese Reaktion war, wie gesagt, so, daß 2 (mindestens) seine alte Gewinnposition wieder erreicht, falls er durch die Preissenkung von 1 geschädigt wird, und daß 2 nichts tut, wenn er begünstigt wird. Diese Preisbewegungen bilden ein Vektorfeld, das sich den Kurven konstanten Gewinns für 2 fast völlig anschmiegt (Abb. 20). Dieses Vektorfeld nennen wir die Reaktionslinien von 2 für Preisherabsetzungen von 1, weil es für jeden Ausgangspunkt die Reaktion von 2 auf (nicht zu große) Preisveränderungen von 1 angibt.

Betrachten wir es etwas genauer. Rechts und unterhalb der Grenzkostenlinie  $K'_2$  folgen die Reaktionskurven genau den Kurven konstanten Gewinns für 2 (vgl. Abb. 16), nur daß diese Kurven nunmehr gerichtete Strecken sind. Dies ist durch die aneinandergesetzten Vektoren angedeutet. Denn sei der Ausgangspunkt etwa A. 1 senke seinen Preis, so daß der Punkt A' erreicht wird. Dadurch schädigt er den Konkurrenten 2 (A' liegt auf einem niedrigeren Gewinniveau für 2), der durch eine Preissenkung mindestens auf B sein altes Gewinniveau wieder erreicht. Jede Preissenkung von 1 führt also hier zu einer Mindestreaktion von 2 derart, daß sich beide immer auf der Kurve konstanten Gewinns für 2 bewegen.

Anders ist die Situation zwischen der Grenzkostenkurve  $K'_2$  und der Kammlinie GG. Hier führt eine Preissenkung von 1 etwa von T auf  $T'$  zwar auch zu einer Gewinnminderung von 2, aber 2 muß hier seinen Preis von  $T'$  auf U erhöhen, wenn er seine alte Gewinnposition halten will. Die Reaktionskurven folgen hier also auch den Kurven konstanten Gewinns für 2, sind aber umgekehrt gerichtet.

Wieder anders ist die Situation links und oberhalb der Grenzkostenkurve  $K'_2$ . Hier sind die Kurven konstanten Gewinns für 2 zurückgebogen (vgl. Abb. 16). Eine Preissenkung von 1 (etwa von K auf L) führt also zu einer Gewinnsteigerung für 2. 2 tut darauf nach unserer Annahme nichts. Der Punkt L wird also tatsächlich erreicht: die Reaktionskurven folgen hier nicht den Kurven konstanten Gewinns für 2, sondern verlaufen senkrecht. So entsteht das in Abb. 20 wiedergegebene Vektorfeld.

Unsere Gleichgewichtsbedingung (7) sagt uns nun, daß bezüglich Preisherabsetzungen von 1 nur dort ein Gleichgewicht herrschen kann, wo 1 nach dieser Preisherabsetzung und nach erfolgter Reaktion von 2 schlechter dasteht als vorher. Denn dann wird er offensichtlich eine Preisherabsetzung unterlassen, und es herrscht Gleichgewicht, was:

Preisherabsetzungen von 1 angeht. Das ist nun immer dort der Fall, wo die Reaktionslinien von 2 zu Punkten geringeren Gewinns für 1 führen. In Abb. 20 sind die Kurven konstanten Gewinns für 1 ( $Q_1 = \text{const.}$ ) eingezeichnet (vgl. auch Abb. 16). Überall dort, wo die Reaktionsvektoren zu Punkten geringeren Gewinns für 1 zeigen, herrscht also bezüglich Preisherabsetzungen von 1 Gleichgewicht. Diese Gebiete sind in Abb. 20 schraffiert.

Zur Feststellung des Gleichgewichtsbereiches bezüglich Preishaufsetzungen gehen wir ganz analog vor und erhalten so die Reaktionskurven von 2 bezüglich Preishaufsetzungen von 1. Sie sind in Abb. 21 wiedergegeben. Wie man

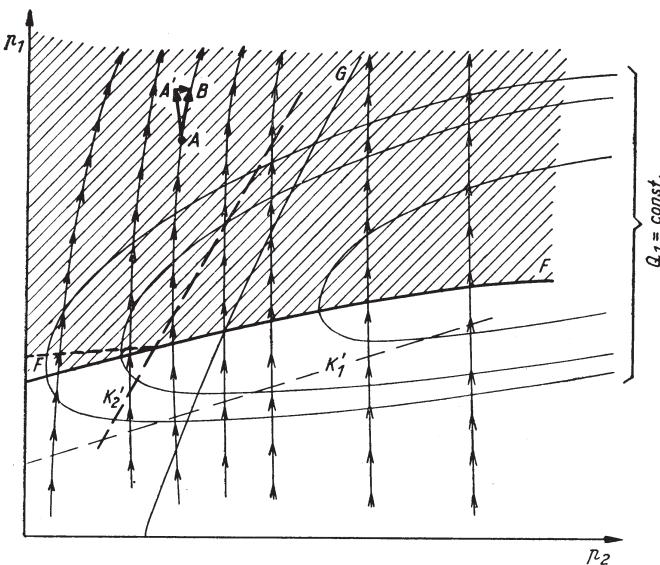


Abbildung 21

an Hand der Abb. 16 sieht, wird bei allen Preispunkten rechts und unterhalb der Grenzkostenkurve  $K'_2$  eine Preiserhöhung von 1 nur günstig für 2 sein. Hier wird 2 also nicht reagieren: Die Reaktionskurven verlaufen senkrecht nach oben. Links und oberhalb der Grenzkostenkurve  $K'_2$  verringert dagegen eine Preiserhöhung von 1 (etwa von A auf A' in Abb. 21) den Gewinn von 2. 2 muß, wie man an dem Verlauf seiner Kurven konstanten Gewinns in Abb. 16 sieht, seinerseits den Preis erhöhen, um seine alte Gewinnposition zu halten (von A' auf B in Abb. 21). Die Reaktionslinien folgen also hier den zurückgebogenen Kurven konstanten Gewinns für 2. So entsteht das in Abb. 21 wiedergegebene Vektorfeld der Reaktionskurven für 2. Auch hier zeichnen

wir nun wieder die Kurven konstanten Gewinns  $Q_1$  für 1 ein. Ebenso wie bei den Reaktionskurven für 2 bezüglich Preisherabsetzungen ist nach unserer Gleichgewichtsbeziehung (7) nur dort ein Gleichgewicht vorhanden, wo die Reaktionskurven zu Punkten niederen Gewinns für 1 zeigen. Denn eben dort wird 1 im eigenen Interesse Preisheraufsetzungen unterlassen, und insofern herrscht dort Gleichgewicht. Dieser Gleichgewichtsbereich ist in Abb. 21 wieder schraffiert.

Vergleichen wir jetzt Abb. 20 und 21. Nur die Gebiete, die bei beiden Abbildungen schraffiert sind, sind, was den Konkurrenten 1 betrifft, Gleichgewichtsgebiete. Denn 1 wird dort sowohl Preisherab- wie Preisheraufsetzungen unterlassen. Der gemeinsam schraffierte Preisbereich ist nun, wie man sofort durch Vergleich der Abb. 20 und 21 sieht, das durch die Maximallinie HH und die Kammlinien FF und GG gebildete Gebiet. Nur dort herrscht also für 1 Gleichgewicht. Fügen wir nun noch die selbstverständliche Forderung hinzu, daß im Gleichgewichtsbereich keiner der beiden Verluste haben soll:

$$(10) \quad Q_i \geq 0, i = 1, 2$$

so werden die „Ecken“ des bisherigen Gleichgewichtsbereiches abgeschnitten und wir erhalten dieselbe Figur CDERS als Gleichgewichtsbereich für 1, die sich als Gesamtlösung unseres Problems bei der axiomatischen Analyse ergeben hatte (vgl. Abb. 20 und Abb. 16).

Entsprechend müssen wir nun auch den Gleichgewichtsbereich für Preisveränderungen von 2 feststellen. Das Vorgehen ist völlig analog. Wie man schnell nachprüft, bleibt der gleiche Raum CDERS als Gleichgewichtsgebiet übrig. Auf eine ausführliche Darstellung der Ableitung darf wohl verzichtet werden.

Keiner von beiden wird also in diesem Bereich seinen Preis ändern, und damit herrscht dort Gleichgewicht. Dieser Bereich ist also die Lösung unseres Problems. An jedem Punkt außerhalb des Lösungsbereiches hat zumindest einer der beiden ein Interesse an Preisveränderungen, so daß dort kein stabiler Zustand eintreten kann.

Das war das Ergebnis bei minimaler Kenntnis aller Partner. Nehmen wir jetzt volle Kenntnis der Gesamtlage durch alle Beteiligten an. Dann ist keiner der Partner mehr auf relativ kleine Preisveränderungen angewiesen, da er ja jetzt das ganze Feld möglicher Preissituationen übersieht und daher große Preisveränderungen vornehmen kann, ohne über deren Wirkung völlig im Dunkeln zu tappen. Wir können daher jetzt nicht mehr annehmen, daß die Kammlinien FF und GG im Zuge von Preisreaktionen nicht überschritten werden. Daher brauchen wir jetzt eine neue Reaktionsbeziehung für den Fall, daß der Konkurrent 2 die durch die Preisveränderung von 1 herbeigeführten Verschlechterungen seiner Gewinnposition auf keine Weise mehr wettmachen kann: er ist definitiv geschädigt. Eine solche Situation

war bisher von der Betrachtung ausgeschlossen. Was wird der Geschädigte in solcher Situation tun? Er wird das Beste aus der Lage zu machen versuchen, was er kann; d. h. er wird seine Preisveränderung so einrichten, daß er den größtmöglichen Gewinn erreicht, den er bei der gegebenen Lage überhaupt noch erreichen kann.

Die mathematische Formulierung dieser neuen Reaktionsbeziehung, die wir der Vollständigkeit halber angeben wollen, ist: Falls

$$Q_j(p_i + \Delta p_i, p_j) < Q_j(p_i, p_j)$$

und es existiert kein  $\Delta p_j$ , so daß

$$Q_j(p_i + \Delta p_i, p_j + \Delta p_j) = Q_j(p_i, p_j),$$

so soll  $\Delta p_j$  bestimmt sein durch

$$(11) \quad \begin{aligned} Q_j(p_i + \Delta p_i, p_j + \Delta p_j) &= \max, \\ i = 1, 2, j = 1, 2, i \neq j. \end{aligned}$$

Hierbei ist  $\Delta p_i$  die primäre Preisänderung des Dyopolisten i.

Zusammen mit den schon vorher festgelegten Reaktionsbeziehungen (8a) und (8b) sind jetzt alle möglichen Reaktionen des Partners bei einer beliebigen Preisveränderung  $\Delta p_i$  eines Dyopolisten i festgelegt. Zeichnen wir also jetzt die Reaktionskurven von 2 auf Preisveränderungen von 1. Wir beginnen mit den Reaktionskurven von 2 auf

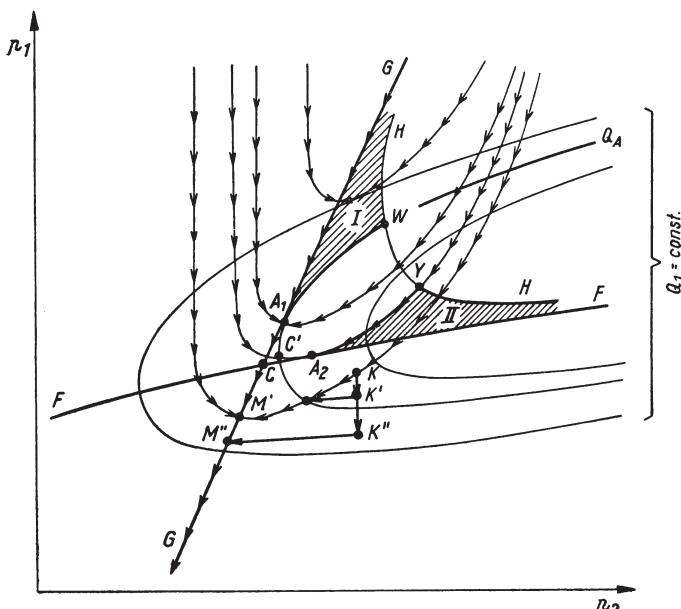


Abbildung 22

Preisheraufsetzungen von 1. Sie verlaufen genau so wie früher, nur biegen sie jetzt alle auf der Kammlinie GG nach unten ein (Abb. 22). Denn die Kammlinie GG ist der geometrische Ort der Punkte, bei denen 2 für irgendeinen festen Preis von 1 seinen höchsten Gewinn macht. Bis dahin wird 2 mit seiner Preisreaktion also gehen, wenn er schon die alte Gewinnposition nicht mehr erreichen kann. Ein Beispiel wird das deutlich machen (vgl. Abb. 22). Nehmen wir an, die Ausgangssituation sei K. 1 senkt seinen Preis auf K'. Die Mindestreaktion von 2, wenn er seine alte Gewinnposition halten will, ist also eine Preisreduktion von K' auf L. Hier folgt also die Reaktionslinie noch den Kurven konstanten Gewinns von 2 wie vorher. Senkt aber 1 seinen Preis stärker, etwa von K auf K'', so kann 2 auf keine Weise seinen Gewinn wieder herstellen. Die Kurve konstanten Gewinns, die durch K läuft, biegt ja bei M wieder nach oben ab. Das beste, was 2 tun kann in dieser Situation, ist, seinen Preis von K'' auf M'' zu senken.

Auf diese Weise entstehen die in die Kammlinie GG jeweils einmündenden Reaktionslinien der Abb. 22.

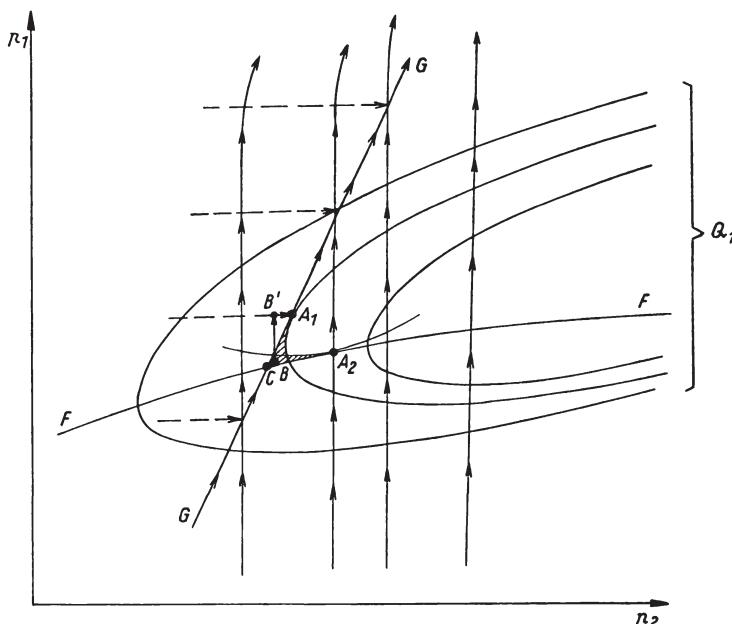


Abbildung 23

Wie üblich zeichnen wir jetzt noch die Kurven konstanten Gewinns für 1 ( $Q_1 = \text{const.}$ ) in Abb. 22 ein. Alle Punkte, bei denen die Reaktionsvektoren zu Gegenden höheren Gewinns für 1 führen, fallen als Gleich-

gewichtspunkte aus. Das sind zunächst einmal die gleichen wie schon früher bei minimaler Kenntnis gemäß Abb. 20. Darüber hinaus fallen aber jetzt noch die „Ecken“ des bisherigen Gleichgewichtsgebietes fort; in unserem Falle der in Abb. 22 schraffierte und mit I bezeichnete Bereich. Denn hier führen ja jetzt die auf der Kammlinie GG entlang laufenden Vektoren zu einem Punkt höheren Gewinns, nämlich  $A_1$ . Der Konkurrent 1 kann von jedem Punkt im Gebiet I aus die Erreichung des für ihn günstigeren Punktes  $A_1$  durch Preissenkung erzwingen. Dies Gebiet fällt also als möglicher Gleichgewichtsbereich aus.

Das Entsprechende gilt umgekehrt für den Konkurrenten 2: jede Lage im Gebiet II ist schlechter für ihn als der für ihn erzwingbare Punkt  $A_2$ . Damit bleibt als Gleichgewichtsgebiet bezüglich Preisherabsetzungen beider Konkurrenten nur der Raum  $CA_1WYA_2$  übrig.

Ähnliche Überlegungen müssen wir nun für Preiserhöhungen anstellen (Abb. 23). Die Reaktionslinien von 2 auf Preiserhöhungen von 1 sind als volle Linien gezeichnet (vgl. Abb. 21), die Reaktionslinien von 1 auf Preiserhöhungen von 2 gestrichelt. Sie verlaufen entsprechend, also um  $90^\circ$  gedreht. Die Situation unmittelbar links und oberhalb der Kammlinie GG, die uns in diesem Zusammenhang allein interessiert, ist nun die folgende. Eine Preiserhöhung eines Konkurrenten führt zu einer Verbesserung der Lage des anderen und damit zu keiner Reaktion. Jeder weiß, daß diese Lage auch für den Partner gegeben ist. Somit wird 2 niemals eine Preiskonstellation andauern lassen, bei der der realisierte Preispunkt links der Kammlinie GG liegt. Denn er kann durch Preiserhöhung bis zur Kammlinie GG seinen Gewinn erhöhen, und 1 reagiert ja auf diese Preiserhöhung nicht. 1 kann sich nun (bei der angenommenen vollen Kenntnis der Gesamtlage) dies zunutze machen und seinen Preis so einrichten, daß der realisierte Punkt auf der Kammlinie GG für ihn möglichst günstig ist. Der günstigste Punkt für 1 auf der Kammlinie GG ist der Tangentenpunkt  $A_1$ . Die Gesamtheit der Punkte des bisherigen Gleichgewichtsgebietes, die für 1 ungünstiger sind als  $A_1$  und von denen aus  $A_1$  durch Preiserhöhungen erreicht werden kann, fällt also jetzt als Gleichgewichtsgebiet aus. Nehmen wir etwa den Punkt B, der im bisherigen Gleichgewichtsgebiet liegt, als Ausgangspunkt. Durch eine Preiserhöhung  $\Delta p_1$  von 1 wird der Punkt B' erreicht. B' ist aber kein Gleichgewichtspunkt, da sich 2 durch seinerseitige Preiserhöhung auf  $A_1$  entlang der punktierten Reaktionslinie dort verbessern kann. Auf diese Weise kann 1 aus dem ganzen in Abb. 23 schraffierten bisherigen Teil des Gleichgewichtsgebietes die Erreichung des Punktes  $A_1$  erzwingen. Dieser schraffierte Teil ist also kein Gleichgewichtsgebiet mehr.

Fassen wir die beiden Aktionen der Konkurrenten: die ursprüngliche Preiserhöhung eines von ihnen ohne Reaktion des anderen und die

darauf erfolgende Preiserhöhung des anderen (ohne Reaktion des ersten) als Einheit auf, so erhalten wir die Umbiegung aller Reaktionskurven längs der Kammlinie GG nach oben, wie in Abb. 23 gezeichnet, und der Wegfall des kleinen, schraffierten Gebietes folgt unmittelbar aus dem Prinzip, daß ein Gleichgewicht nur dort herrschen kann, wo die Reaktionslinien zu Gegenden geringeren Gewinns für 1 führen.

Entsprechende Reaktionslinien kann man auch für 2 zeichnen und die analogen Überlegungen ausführen. Das Ergebnis ist, daß das entsprechende kleine Gebiet zwischen C und A<sub>2</sub> in Abb. 23 nunmehr fortfällt.

Insgesamt haben wir also das Ergebnis, daß jetzt auch die „Spitze“ des bisherigen Gleichgewichtsgebiets etwas beschnitten wird, und übrig bleibt allein das Gebiet C'A<sub>1</sub>WY A<sub>2</sub> in Abb. 22, genau wie bei der axiomatischen Behandlung (vgl. das gleiche Gebiet in Abb. 19). Jede Bewegung innerhalb dieses Gebietes ohne Verabredung führt zu einer Verschlechterung der Lage für denjenigen, der mit der Bewegung beginnt. Infolgedessen ist hier keine Bewegung möglich; jeder Punkt ist ein stabiler Gleichgewichtspunkt.

Wir sehen, daß auch bei voller Kenntnis der Gesamtlage durch alle Beteiligten ein ausgedehnter Gleichgewichtsbereich bestehen bleibt. Die Beschnidung des Gesamtbereiches durch die vergrößerte Kenntnis ist relativ unbedeutend.

Die bisherige Analyse galt für den Fall des Fehlens von Verabredungen. Mit Verabredung, aber ohne Kompensationen oder bei stillschweigender Anerkennung einer Preisführerschaft verbleibt die Strecke WY auf der Maximallinie HH als Gleichgewichtsbereich (vgl. Abb. 22 und 19). Man macht sich das etwa an Hand der Abb. 19 schnell klar. Sei etwa der Punkt A in Abb. 19 bisher realisiert. Ohne Verabredung ist der Punkt B, der für beide besser ist, nicht erreichbar; denn wer mit der Preiserhöhung vorausgeht, ist der Dumme. Der andere wird ihm nicht folgen, da er sich durch das Folgen selbst schädigen würde (in Abb. 19 ist A' besser als B für 2 und B' besser als B für 1). Somit kann keiner vorausgehen, und A ist ein Gleichgewichtspunkt.

Dies Hemmnis verschwindet natürlich bei Verabredung. Gleichzeitig können beide ihre Preise sehr wohl anheben und damit gemeinsam den für beide besseren Punkt B erreichen.

Diese Situation gilt für den ganzen Bereich C'A<sub>1</sub>WY A<sub>2</sub>. Immer verbessern beide ihre Lage, je näher sie der Maximallinie HH (d. h. dem Kurvenstück WY auf ihr) kommen. Somit wird mit Verabredung diese Linie stets erreicht. Auf dieser Linie WY ist die Situation aber nunmehr eine völlig andere. Hier können nicht mehr Verabredungen allein die Situation beider verbessern. Ein größerer Gewinn des einen Konkurrenten ist nur noch auf Kosten des Gewinns des anderen zu

erreichen — und darin wird der andere ohne Kompensation nicht einwilligen. Damit ist jeder Punkt auf dem Kurvenstück WY der Maximallinie ein Gleichgewichtspunkt. Nehmen wir nur minimale Kenntnis der Partner an, so verlängert sich die Gleichgewichtslinie noch auf den Abschnitt ER in Abb. 19.

Auch durch Verabredungen ist also die grundsätzliche Preisunbestimmtheit nicht etwa beseitigt, sondern nur eingeengt. Erst die Zahlung von Kompensationen läßt den Punkt größten Gewinns beider als den Gleichgewichtspunkt entstehen. Da aber solche Zahlungen in der Praxis die Ausnahmen sind, besteht eben in der Wirklichkeit an Stelle eines Gleichgewichtspunktes stets ein Gleichgewichtsbereich.

Bisher hatten wir nur das Dyopol betrachtet. Bei Übergang zu mehr als 2 Konkurrenten, also zu einer netzförmigen Struktur der Konkurrenzbeziehungen wie in Abb. 15 dargestellt, ändert sich an dieser Lage grundsätzlich nichts, nur daß einige neue Phänomene entstehen. Ich besitze die Beweise dafür bis zu n Personen und werde sie zu gegebener Zeit vorlegen. Stets werden wir aber einen ausgedehnten Gleichgewichtsbereich erhalten, solange die Nachfrage zwischen den einzelnen Konkurrenten beweglich ist und solange die Preisveränderung eines Konkurrenten einen fühlbaren Einfluß auf den Absatz der übrigen hat. Hierbei ist die Gesamtzahl der Konkurrenten ganz gleichgültig. Es kommt nur darauf an, wieviel jeweils konkurrenzmäßig untereinander im Eingriff stehen.

## V. Rückblick und Schluß

Damit ist, wie ich glaube, bewiesen, daß wir bei unserer Marktstruktur niemals ein einziges Preis- und Produktionsgleichgewicht erwarten können, sondern stets nur einen ausgedehnten Gleichgewichtsbereich. Die Lage dieses Gleichgewichtsbereichs hängt bei volkswirtschaftlicher Gesamtbetrachtung, bei gegebenem technischem Wissen, gegebener Kapitalausrüstung und geschlossener Wirtschaft nur von den verschiedenen Lohnsätzen ab. Eine Veränderung der Geldlohnsätze durch die Gewerkschaften braucht solange keinen Einfluß auf die Preise zu haben, wie der alte Preispunkt auch im neuen, verschobenen Gleichgewichtsbereich liegt. Ist das der Fall, so haben wir eine Verbesserung der Verteilung. Herrschen Verabredungen oder Preisführerschaft vor, so bleibt der volkswirtschaftliche Preispunkt mehr im oberen Teil des Gleichgewichtsgebietes, und wir erhalten eine relativ schlechte Verteilung. Ist das so, so brauchen wir zur Erklärung unregelmäßiger Verteilungsschwankungen nicht nach irgendwelchen Datenänderungen zu suchen, sondern haben sie in der grundsätzlichen Unbestimmtheit aller Marktpreise innerhalb eines gewissen Bereiches.