Der Einfluß der Kaufkraftregulierung auf den Konjunkturverlauf[1])

Von

J. Tinbergen, Scheveningen

§ 1. Das Grundproblem jeder Konjunkturpolitik lautet: Wie kann man durch Abänderung gewisser ökonomischer Daten den Konjunkturverlauf beeinflussen? Die Auswahl der verschiedenen Formen der Konjunkturpolitik soll dann auf einem Vergleich der Resultate solcher Beeinflussungen basieren. Zur Lösung dieses Grundproblems muß man sich zuerst darüber klar sein, wie überhaupt die Konjunkturbewegung verursacht wird, d. h., man muß eine Konjunkturtheorie haben. Nun steht die Sache aber so, daß über die Ursachen der Konjunkturbewegung die Meinungen noch sehr verschieden sind. Auch sind viele Konjunkturerklärungen noch keineswegs bis zum Ende durchgedacht. Man kann z. B. sagen, daß viele Konjunkturtheorien noch nicht einmal so weit gekommen sind, die Länge der Periode der Konjunkturbewegung auch nur annäherungsweise zu erklären, d. h. auf ökonomische Daten zurückzuführen.

Zweck dieses Aufsatzes ist, den Einfluß einer bestimmten Form monetärer Konjunkturpolitik, die man als eine Art neutraler Geldversorgung andeuten könnte, ausfindig zu machen. Infolge der genannten Ursache ist es dabei aber notwendig, verschiedene Alternativen zu betrachten, die mit den verschiedenen möglichen Erklärungen des Konjunkturverlaufs korrespondieren.

Wir haben mit einigen konjunkturtheoretischen Betrachtungen anzufangen. Eine Bewegung ökonomischer Variablen kann nur auftreten, wenn irgendeine Datenänderung stattgefunden hat. Wenn sich nämlich die Daten nicht ändern, ist keine Ursache zur Störung des Gleichgewichts da. Man muß aber zwischen diesen Datenänderungen selbst und deren Reaktion auf die ökonomischen Variablen unterscheiden. Die Bedeutung dieser Unterscheidung läßt sich durch zwei extreme Möglichkeiten einer Bewegungserklärung illustrieren. Man kann sich erstens denken, daß alle Reaktionen

[1]) Dieser Aufsatz bildet eine Ausarbeitung einiger Teile meiner im Oktober 1933 gehaltenen Antrittsvorlesung an der Handelshochschule Rotterdam.

der Variablen gleichzeitig mit den Datenänderungen stattfinden, daß sich also das neue Gleichgewicht unmittelbar einstellt. Eine dauernde Bewegung desselben kann nur dann auftreten, daß auch die Daten in dauernder Bewegung sind — wie es oft bei Saisonschwankungen der Fall ist[1]).

Zweitens kann man sich aber denken, daß die Reaktionen nicht unmittelbar aufeinanderfolgen, daß das neue Gleichgewicht sich also nicht unmittelbar einstellt und daß eine dauernde Bewegung auch schon durch eine einzige Gleichgewichtsstörung hervorgerufen werden kann. Am einfachsten zeigt dies wohl der Schweinemarkt nach den Untersuchungen von Hanau[2]). Sobald, wie hier, die Reaktionen nicht unmittelbar zum neuen Gleichgewicht führen, hat der Mechanismus der Reaktion eine große Bedeutung für den Charakter der Bewegung.

Der Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Fall ist auch durch die Worte exogen und endogen zu charakterisieren. Als Zwischenfälle sind die Fälle zu betrachten, wo wiederholt äußere Störungen auftreten und die Reaktionen gleichfalls nicht unmittelbar aufeinanderfolgen. Es wird dann jedesmal zwischen zwei äußeren „Stößen" eine „endogene" Bewegung ausgeführt. Obgleich man kaum sagen kann, daß exakte Untersuchungen etwas Derartiges schon bewiesen haben, so ist doch wohl die heutige communis opinio bezüglich der Konjunkturverursachung, daß ein solcher Mischfall vorliegt. Wenn es gestattet ist, dies etwas vereinfachend auszudrücken, so läßt sich aber wohl behaupten, daß wir über die Frequenz der störenden Stöße — kommen sie einmal oder zehnmal in einer Konjunkturwelle vor? — noch keine Idee haben. Man kann in dieser Hinsicht noch zwischen zwei Theorietypen wählen:

a) Jede Welle besteht fast allein für sich selbst; sich selbst überlassen, würde die Bewegung schnell nach einer Welle abflauen (eine starke Dämpfung zeigen); neue Stöße sind Ursache der weiteren Wellen, und strenge Periodizität ist nicht zu erwarten; oder:

b) Der Zusammenhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wellen ist stark; die Belebung z. B. wird in der Hauptsache durch die in der Depression herrschenden inneren Kräfte verursacht usw.

Es ist deutlich, daß für den letzteren Typus die Art der Reaktionen, des Mechanismus, wichtiger ist als für den zuerst genannten Typus.

Wir wollen hier mehr auf dem Typus b) als auf a) weiterbauen. Hauptsächlich wohl deshalb, weil den meisten Formen der Konjunkturpolitik wohl stillschweigend der Typus dieser Theorie zu-

---

[1]) Die „kosmischen" Konjunkturtheorien von Jevons und Moore sind wahrscheinlich als Beispiele dieser Art zu betrachten.

[2]) Vierteljahrshefte zur Konjunkturforschung; Sonderheft 18.

grunde gelegt werden muß. Verschiedene Formen der Konjunkturpolitik haben ja überhaupt nur dann Sinn, wenn die Rückbewegung der Zyklen feststeht. In unseren Betrachtungen wird daher der Reaktionsmechanimus eine wichtige Rolle spielen.

Nun kann man in dieser Hinsicht zwischen dem „Mechanismus im abstrakten Sinne" und den „Trägern des Mechanismus" einen deutlichen Unterschied machen. Unter „Mechanismus im abstrakten Sinne" wollen wir die mathematische Gestalt der Abhängigkeiten verstehen — hier handelt es sich darum, ob etwa Verzögerungen („Lags") oder Kumulierungen oder Differenzen eine Rolle spielen —; diese mathemathische Gestalt kann sich dann entweder z. B. bei den Preisen, oder bei den Löhnen oder den Zinsen realisieren: das ist die Frage nach den „Trägern". Unter „Trägern" verstehen wir, in andern Worten, diejenigen ökonomischen Kategorien, die im Konjunkturmechanismus eine Hauptrolle spielen.

Diese Unterscheidung zwischen der mathematischen Gestalt der Abhängigkeiten und deren Trägern hat einen sehr guten Grund. Man kann nämlich schon unabhängig von der Frage nach den Trägern — und deshalb ohne etwa politische Instinkte in die Frage hineinzubeziehen — bestimmte Aussagen über die mathematische Gestalt der Abhängigkeiten machen, die notwendig ist, wenn überhaupt eine Wellenbewegung entstehen soll.

Darüber sei jetzt gleich die Rede. Wir stellten schon fest, daß eine gleichzeitige Anpassung der Variablen an die Daten bei einmaliger Änderung der letzteren nicht zu einer dauernden Bewegung führen kann. Mathematisch kann man das so formulieren: eine endogene Bewegung kann nie entstehen, wenn nur Variablen, die sich auf denselben Zeitpunkt beziehen, miteinander durch Gleichungen verbunden sind. Oder: damit eine endogene Bewegung entstehe, sollen Variablen, die sich auf verschiedene Zeitpunkte beziehen, in einer Gleichung vorkommen. Mit Frisch[1]) können wir das so formulieren: notwendig für das Entstehen endogener Bewegungen ist die Existenz dynamischer Zusammenhänge. Das läßt sich noch in mehreren mathematischen Formen realisieren. Es kann eine Größe a, im Augenblick t, schreiben wir also $a(t)$, durch eine Gleichung verbunden sein, mit dem Wert, den eine zweite Größe b vor einiger Zeit — sagen wir ϑ Zeiteinheiten — hatte, also mit $b(t-\vartheta)$. Es besteht dann ein Lag zwischen b und a. Es kann auch geschehen, daß ϑ sehr klein ist; wir können den Zusammenhang dann auf einen Differentialquotienten zurückführen. Es kann auch eine ganze Reihe von früheren Zeitpunkten auf eine Gleichung Einfluß haben; in bestimmten Fällen läßt sich dies durch einen Kumulierungs- (oder gar Integrations-) Prozeß darstellen. Damit sind einige der wichtigsten mathematischen Möglichkeiten gegeben.

[1]) Statikk og Dynamikk i den økonomiske Teori, Nationaløk. Tidsskrift, 1929, S. 321.

Was die Gestalt der Gleichungen betrifft, können wir uns auf Gleichungen beschränken, in denen die Abweichungen der Variablen von ihren Gleichgewichtswerten linear vorkommen. Einerseits ist dies immer gestattet, wenn die Variablen nur kleine Abweichungen von diesen Gleichgewichtswerten zeigen — weil dann die höheren Potenzen dieser Abweichungen vernachlässigt werden können. Auch wenn dies aber nicht der Fall ist, lassen sich unter bestimmten Umständen die für uns wichtigen Schlüsse aus den Gleichungen ziehen, deren linearen Glieder allein übriggelassen sind[1]).

Der konjunkturtheoretische Sinn obiger Feststellungen ist der folgende: man braucht es nie zu versuchen, die endogene Wellenbewegung durch Zusammenhänge zu erklären, die zu Gleichungen führen, wo nur Variablen, die sich auf einen und denselben Zeitpunkt beziehen, figurieren. Ob nun die Elastizität z. B. des Geldmarktes groß oder klein ist, ob irgendwelche Nachfragekurven geradlinig oder gekrümmt sind, alles dies macht nichts aus, solange nur gleichzeitig stattfindende Ereignisse miteinander verbunden werden. Mir scheint, daß dies von verschiedenen Konjunkturtheorien, wenn nicht aus dem Auge verloren, so doch zu wenig explizite betont wird.

Wie schon dargelegt wurde, kann derselbe Mechanismus von verschiedenen ökonomischen Trägern ausgeführt werden. Die Formeln, die uns (im § 3) über die Einflüsse bestimmter Datenänderungen auf die Bewegung der Variablen informieren werden, können also a priori für ganz verschiedene „Träger“ benutzt werden. Selbstverständlich haben sie aber nur dann einigen Wert, wenn es doch versucht worden ist, sie der Realität so gut wie möglich anzunähern. Im folgenden wird daher der Versuch einer Rechtfertigung der gewählten alternativen Theorien unternommen. Es werden nämlich in § 3 vier „Fälle“ behandelt, die alle zu einer periodischen Bewegung mit etwa achtjähriger Periode führen. Alle vier Fälle sind sozusagen sehr stark vereinfachte Abbildungen der Wirklichkeit. Jeder von ihnen enthält gewisse besondere Umstände, die für das Auftreten der realen Konjunkturschwankungen nach der Überzeugung des Verfassers verantwortlich gemacht werden könnten. Auf Grund rein theoretischer Überlegung wäre noch eine große Zahl anderer Möglichkeiten anzugeben: es hätte also eine noch größere Zahl von Fällen behandelt werden können. Die Auswahl erfolgte auf Grund statistischer Erfahrung und wird, wie gesagt, in den nächsten Auseinandersetzungen mehr oder wenig gerechtfertigt werden. Man bedenke dabei, daß unsere statistische Erfahrung noch sehr lückenhaft ist. Der Verfasser ist sich dessen bewußt, daß seine Wahl sich an verschiedenen Stellen als unvollständig erweisen lassen kann. Sie sollte vor allem als ein Ansatz zu einer eventuellen Diskussion angesehen werden.

---

[1]) Vgl. meinen Artikel in Econometrica, Jänner 1933, S. 36,

Schließlich soll noch bemerkt werden, daß die zu behandelnden Alternativen nicht in dem Sinne konkurrieren, daß sie einander etwa ausschließen. Im Gegenteil muß man die Wirklichkeit als eine Kombination dieser Alternativen in einer unbekannten Proportion ansehen. Die verschiedenen Fälle werden nur deshalb gesondert besprochen, weil dies die mathematische Behandlung vereinfacht.

§ 2. Unsere Betrachtung über die ökonomischen Träger der Konjunktur sei mit der Bemerkung eingeleitet, daß der Beschäftigungsgrad oder die Produktionsmenge im Zentrum des Konjunkturproblems stehe. Es gilt wohl vor allem, die Bewegung dieser zwei engverbundenen Erscheinungen zu erklären. Dabei ist es für den Grad der Annäherung, mit dem wir in diesem Aufsatze arbeiten wollen, ohne Interesse, daß es verschiedene Konsumtionsgüter und untereinander verschiedene Produktionsmittel gibt. Wir werden also nur von einem Konsumtionsgut und einem Produktionsmittel sprechen.

Der Umfang der Produktion wird von der anwesenden Produktionskapazität und vom Stande der Gewinnspanne bestimmt; man könnte es so formulieren, daß der Stand der Gewinnspanne das Ausmaß der Ausnutzung dieser Kapazität festlegt. Nun rechtfertigen meines Erachtens die spärlichen Statistiken, die wir über Kapazitäten kennen, wohl die Annahme, es könne die Bewegung der Kapazität für konjunkturtheoretische Zwecke vernachlässigt werden[1]). Es bleibt also nur die Gewinnspanne. In dieser spielen zwei Arten von Variablen eine Rolle, nämlich Preisgrößen (Preis, Lohn, Zinsfuß) und Mengen (die zur Produktion einer Einheit des Produkts erforderliche Arbeits- und Kapitalmengen).

Nähere Untersuchungen über den Einfluß der Lohnhöhe und der Zinsen auf die Produktion haben mich zu der Einsicht geführt, daß deren Einfluß nicht sehr groß ist[2]). Daher scheint die Annahme in Fall 1 (§ 3), es seien Lohn- und Zinshöhe konstant, nicht so unrealistisch, wie man es auf den ersten Blick vielleicht meinen würde. In Fall 2 ist jedoch einem Einfluß variabler Löhne und Zinse Rechnung getragen.

Auch bezüglich der zur Produktion einer Produkteinheit nötigen Arbeits- und Kapitalsmengen kann man in erster Annäherung annehmen, daß sie nicht konjunkturempfindlich sind[3]), wie das in Fall 1 angenommen worden ist. Daneben ist aber, auf Grund

---

[1]) Z. B. Zahlen über die Hochöfen (Ver. Staaten, Frankreich) und über die Webstühle und Spindeln (Ver. Staaten).

[2]) Vgl. meinen Aufsatz in De Nederlandsche Conjunctuur, Sept. 1933, S. 10.

[3]) Vgl. W. P. de Lange, De Nederlandsche Conjunctuur, Dezember 1933, S. 12.

anderer Untersuchungen[1]), in Fall 2 angenommen worden, daß diese Mengen sich wohl, und zwar in einem ganz bestimmten Zusammenhang mit der Konjunktur, ändern.

Am wichtigsten für beide Fälle bleibt die Frage, wie sich denn der Preis des Produkts bildet. In erster Instanz lautet die Antwort: durch Nachfrage und Angebot. Vom Angebot nehmen wir, wie schon gesagt, an, daß es durch die Gewinnspanne und vor allem durch den Preis bestimmt wird; und zwar nehmen wir dabei in Fall 1—3 an, daß es eine gewisse Verzögerung zwischen Preis und Angebot gibt[2]); das ist in Fall 1 die einzige dynamische Annahme; in den Fällen 2 und 3 wird sie durch andere vervollständigt.

Von der Nachfrage wird angenommen, daß sie einfach gleich dem Quotienten aus auf den Markt kommender Kaufkraft und Preis ist. Für diejenigen Käufer, die, in praktischer Unabhängigkeit von ihrem Einkommen, dasselbe immer ganz verausgaben, ist das, sobald mit nur einem Konsumtionsgut gerechnet wird, richtig. Für die Käufer, die ihr Einkommen teilweise anlegen oder horten, ist die gewählte Formulierung nur eine Verschiebung des Problems; es kommt dann eben darauf an, wie groß die „auf den Markt kommende Kaufkraft" ist. Die wird dann aber jedenfalls als durch den Preis und eventuell andere Konjunkturmomente bestimmt angesehen werden. Wir betonen dies in unserer Behandlung durch geeignete Wahl des Ausdrucks für die Kaufkraft, den wir in unsere Formeln einführen.

Von dieser nehmen wir in Fall 1 und 4 an, daß sie sich parallel dem Beschäftigungsgrade bewegt. In Fall 2 und 3 nehmen wir dazu noch weitere Einflüsse, die auf die Kaufkraftmenge einwirken, an; in Fall 2 die Änderungen des Zinsfußes und der Lohnhöhe. Eine strenge Gleichheit der im Produktionsprozeß gebildeten Einkommen — die durch Preis-, Lohn- und Zinslage festgelegt werden — und der auf den Markt kommenden Kaufkraft haben wir also nur für die Arbeiter angenommen, nicht aber für die anderen Gruppen, weil bei diesen immer Anlage und Hortung oder auch das Aufnehmen von neu kreierter Kaufkraft vorkommen kann[3]). Unsere Annahmen über die Kaufkraft laufen also auch darauf hinaus, daß die Neuschaffung von Kaufkraft und ihr Widerspiel, das Horten, in ganz bestimmter Weise mit der Konjunktur zusammenhängt — das eine Mal nur mit dem Beschäftigungsgrad und den Preisen, das andere Mal auch mit anderen Größen. Für Detailpunkte sei auf die Ausführungen in § 3 verwiesen.

---

[1]) Vgl. meinen Aufsatz in De Nederlandsche Conjunctuur, September 1933, S. 10.

[2]) Es ist also das wesentlichste Element der Theorie von Aftalion, das wir hier einführen.

[3]) An dieser Stelle wirkt also das von den monetären Theorien hervorgehobene Moment auf unsere Schemata ein.

Alles bisher über Kaufkraft Mitgeteilte, hat sich auf die für Konsumtionszwecke verausgabte Kaufkraft bezogen. Bezüglich der Produktion der Produktionsmittelindustrie wird in den Fällen 1, 2 und 3 eine sehr einfache Annahme gemacht, nämlich die, daß sie sich parallel der Konsumgüterproduktion bewegt[1]). Dies bedeutet etwa, daß die Aussichten der Konsumgüterproduktion (vor allem die Preislage) auch für Produktionsmittelankäufe maßgebend sind und daß immer über einen genügenden Stock an Produktionsmitteln verfügt wird, um das von der Preislage diktierte Produktionsprogramm für die Konsumgüterproduktion auszuführen. Es bedeutet ferner, daß die ganzen damit zusammenhängenden finanziellen Erscheinungen sich damit parallel entwickeln, z. B. die Neuschöpfung von Kaufkraft durch das Banksystem. Für den Geld- und Kapitalmarkt bedeutet dieser Annahmenkomplex, daß immer gerade so viel Neuschöpfung oder Hortung von Zahlungsmitteln stattfindet, daß der Nachfrage bei gleichbleibendem Zinsfuß (in Fall 1) Genüge geleistet werden kann. Für die Fälle 2 und 3 wird mit einer Variation des Zinsfußes gerechnet, von der gleich die Rede sein wird. Nur möge an dieser Stelle bemerkt werden, daß, wenn in der auf den Markt der Konsumgüter kommenden Kaufkraftmenge, im Zinsfuß oder im Lohnsatz noch eine weitere Komponente vorhanden wäre, die sich parallel dem Preis der Konsumgüter bewegen würde, unsere in § 3 zu benutzenden Formeln ihre Gültigkeit behalten würden; nur würde der numerische Wert und die ökonomische Bedeutung gewisser Koeffizienten sich ändern. Wir haben hier ein Beispiel dessen, was über die selbständige Bedeutung des Mechanismus, unabhängig von den „Trägern", gesagt wurde.

Es wurde schon dargelegt, daß in Fall 2 eine Variabilität der Löhne und Zinse mit der Konjunktur angenommen wurde. Die Natur dieses Zusammenhangs ist folgende: es wurde angenommen, daß die Geschwindigkeit, mit der sich Löhne und Zinsfuß ändern, sich parallel der Gewinnkonjunktur — d. h. den Abweichungen der Gewinnspanne von ihrem Gleichgewichtsstande — bewegt. Wenn eine periodische Bewegung des Preises als Resultat der postulierten Zusammenhänge gefunden wird, so bedeutet dieser Zusammenhang eine Verzögerung der Löhne und des Zinsfußes hinter den Preisen, und bei realistischer Wahl von ϑ, auch hinter dem Beschäftigungsgrad. So weit stimmt dieser Zusammenhang also mit der Erfahrung überein. Er läßt sich aber auch theoretisch-ökonomisch, und zwar dann dynamisch, einigermaßen begründen. Die Kraft, durch die die Lohnänderungen sich auswirken, ist wohl vor allem die Arbeitslosigkeit. Je größer diese ist, um so kleiner ist die Tendenz zu Lohnsteigerung, je kleiner die Arbeitslosigkeit, um so

[1]) Dies wird durch die statistische Erfahrung bestätigt; vgl. meinen Aufsatz in De Nederlandsche Conjunctuur, Dez. 1933, S. 17. Die Intensität der Schwankungen ist aber bei den Produktionsmitteln größer und dies ist auch in den Formeln zum Ausdruck zu bringen.

größer ist die Tendenz zu Lohnsteigerung. Da Arbeitslosigkeit und Gewinnspanne in ihrer Konjunkturbewegung entgegengesetzt verlaufen, folgt daraus obiger Zusammenhang zwischen Gewinnkonjunktur und Lohnänderung[1]). Für den Zinsfuß ist die Begründung weniger exakt überprüft worden. Ohne Zweifel spielen aber bei der Preisbildung auf dem Geld- und Kapitalmarkt gewisse Elemente eine Rolle, die als zeitliche Kumulierungen der Gewinnkonjunktur aufgefaßt werden können, z. B. die Menge der in langfristigen Anlagen festgelegten Kaufkraftmengen und die Größe der zu finanzierenden Gütervorräte. Solche „kumulative" Elemente führen in den Verlauf des Zinsfußes eine Komponente ein, die sich parallel der Kumulierung der Gewinnkonjunktur bewegt. Von dieser Komponente gilt, daß sich ihre Änderungsgeschwindigkeit der Gewinnkonjunktur parallel bewegt.

Auch hier gilt nun wieder, daß auch, wenn noch andere Komponenten im Lohn- oder Zinsverlauf anwesend sind, nämlich solche, die der Gewinnkonjunktur selber parallel sind, unsere Formeln in § 3 dennoch gültig bleiben und sich nur der numerische Wert und die ökonomische Bedeutung gewisser Koeffizienten ändert.

Gleichzeitig ist in Fall 2 eine Variabilität der zur Produktion einer Gütereinheit notwendigen Arbeits- und Kapitalmenge eingeführt, die dieselbe Abhängigkeit der Gewinnkonjunktur zeigt wie Löhne und Zinsfuß, jedoch im umgekehrten Sinn, d. h. also, es nehme die Produktivität in der Depression schneller zu als in der Hochkonjunktur. Die wenigen und nur rohen Zahlen, die es zur Beurteilung dieser Annahme gibt, sind in nicht unbefriedigender Übereinstimmung mit ihr. Eine theoretische Begründung wäre vor allem zu geben durch einen Hinweis auf die größere Notwendigkeit der Unternehmungen, sich in der Depression nach Mitteln zur Erhöhung der Produktivität umzusehen. Man kann annehmen, daß die für diese Zwecke angewendete Energie verkehrt proportional der Gewinnkonjunktur abläuft und daß daher — abgesehen von Zufallseinfluß — auch die Wirkung, also die Produktivitäts*vermehrung*, damit umgekehrt korreliert[2]).

Man wird leicht einsehen, daß die Wirkung auf die Produktionskosten dieselbe ist wie bei den Lohn- und Zinsänderungen, von denen die Rede war. Wir können diese Erscheinungen — mit noch anderen — zu einem Begriff: „*relativer Verteuerung*" der

[1]) Statistisch wird in meinem schon mehrfach zitierten Aufsatz in De Nederl. Conjunctuur von Sept. 1933 diese Interpretation als mit den Zahlen wichtiger Länder und Perioden etwas besser übereinstimmend befunden als eine reine „Lag"-Interpretation.

[2]) Hier kommen also Gesichtspunkte zur Geltung, die der *Schumpeter*schen Konzeption der neuen Kombination analog sind. Nur daß hier an endogen aufzufassende Einflüsse gedacht wird, während *Schumpeter* wenigstens teilweise — und mit Recht! — an exogen aufzufassende Elemente denkt.

Produktion zusammenfassen[1]). Wir sagen relative Verteuerung, weil dieselbe nur unter bestimmten Umständen auch eine absolute zu sein braucht.

Das charakteristische für Fall 2 ist nach dem oben Gesagten, daß als zweites dynamisches Element — neben dem Faktum der Produktionsverzögerung — diese kumulierten Einflüsse früherer Zeitmomente hinzukommen.

In Fall 3 dagegen wird an Stelle dieses Elements ein anderes eingeführt, nämlich die Abhängigkeit sowohl des Angebots wie auch der auf den Markt kommenden Kaufkraft von der Änderungsgeschwindigkeit der Preiskonjunktur. Dieser Fall realisiert sich unter verschiedenen Umständen, die mehr oder weniger mit der Spekulation zu tun haben. Das Angebot wird sich z. B. teilweise nach der Änderungsgeschwindigkeit des Preises richten, wenn zu erwartende Preise miteinkalkuliert und nach dieser Geschwindigkeit aufgebaut werden. Kaufkraft und Nachfrage werden von der Änderungsgeschwindigkeit der Gewinne und damit annähernd der Preise deutlich abhängen, wenn in einigem Umfang Kursgewinne aus Börsenspekulationen als Einkommen verzehrt werden[2]). Das Angebot wird gleichfalls dem Einfluß von Preisänderungen unterworfen sein, wenn an Stelle der Wiederbeschaffungspreise auf Grund der wirklich bezahlten Preise für Rohstoffe kalkuliert wird. Weil dieser Zusammenhang zu mathematisch verschiedenen Bewegungstypen führt, wurde er gesondert besprochen.

Im Fall 4 schließlich wird die Produktionsverzögerung als unendlich klein betrachtet und auch keine Lohn- oder Zinsvariabilität angenommen, sondern als ganz abweichendes dynamisches Element die als starr betrachtete Lebensdauer der Produktionsmittel eingeführt[3]). Dies hat eine etwas abweichende Preisbildung auf dem Markte dieser Güter zur Folge. Als Angebot kommt dann nämlich die Produktion eines längeren, genau abgegrenzten Zeitraumes in Betracht, wodurch hier die Verbindung mit früheren Zeitpunkten zustande kommt.

Mit einem bedeutenden Einfluß von Gütervorräten scheint man im allgemeinen bei der Konjunkturerklärung nicht rechnen zu brauchen. Deshalb haben wir diese vernachlässigt[4]).

---

[1]) Sei es auch in ziemlich abweichender Form, so wird hier doch ein Element eingeführt, das einem der wichtigsten Elemente in Spiethoffs Theorie analog ist. Spiethoffs Kapitalmangel bedeutet schließlich eine Behinderung der Produktion, die in mehr kontinuierlichem Maß auch durch die „relative Verteuerung" bewirkt wird.

[2]) Dieses Element wird besonders von Limperg hervorgehoben, ebenso wie das nächste, das auch von F. Schmidt betrachtet wurde.

[3]) Wie auch bei Marx, Tugan, Cassel, Robertson, De Wolff.

[4]) Vgl. De Nederlandsche Conjunctuur, März 1933, S. 11 ff. Wie Vorräte miteinbezogen werden könnten, habe ich in meinem Aufsatz in Econometrica, Jänner 1933, S. 36 gezeigt.

§ 3. Wie wir dargelegt haben, wollen wir also in diesem Paragraphen einige sehr vereinfachte konjunkturtheoretische Schemata besprechen, mit dem Ziel, den Einfluß bestimmter Formen monetärer Konjunkturpolitik auf diese Schemata auszufinden. Wie gesagt, beansprucht keines dieser Schemata allein für sich ein vollständiges Abbild der Konjunkturphänomene zu geben, wohl aber, einen wichtigen Zug des Gesamtbildes zu bieten. Jedes der Schemata führt an und für sich unter bestimmten Umständen zu etwa achtjährigen Wellen, mit oder ohne einer gewissen Dämpfung dieser Wellenbewegung, und führt zu einer Phasendifferenz der einzelnen miteinbezogenen Erscheinungen, die in plausiblem Maß mit der Wirklichkeit übereinstimmt. Es ist nämlich die Konjunkturbewegung der Preise, des Beschäftigungsgrades und des Güterangebots, sowohl für Konsumtions- wie für Produktionsmittel, fast synchron, während, soweit sie betrachtet werden, die Löhne, die Arbeitsproduktivität, der Produktionsmittelbestand und der Zinsfuß eine Verzögerung von höchstens zwei Jahren zeigen. Sie bilden also Beispiele von theoretisch begründeten Barometern.

Es wird nun die Beeinflussung dieser Konjunkturschemata durch eine derartige Konjunkturpolitik festgestellt, die zu einer Stabilisierung der Kaufkraftmengen, die pro Zeiteinheit auf dem Konsumgütermarkt erscheinen, führt. Diese Stabilisierung wird weitgehend gleichbedeutend mit einer neutralen Geldversorgung sein, da die wichtigsten Schwankungen der pro Zeiteinheit an Konsumgütern verausgabten Kaufkraftmenge wohl durch die abwechselnde Kaufkraftschöpfung und -hortung verursacht werden. Weil aber einige Schwierigkeiten entstehen, wenn man den Begriff der neutralen Geldversorgung für unsere Fälle definieren will, habe ich denselben vermieden. Diese Schwierigkeiten sind u. a. folgende: Eine neutrale Geldversorgung soll eine Güterproduktion und einen Gütertausch realisieren, die mit dem Walrasschen Schema übereinstimmen. Wie aber läßt sich dies bewirken, wenn a priori gewisse Differenzen mit den Walrasschen Annahmen vorhanden sind, nämlich Produktionsverzögerung oder Lohnverzögerung, oder auch eine starre endliche Lebensdauer der Produktionsmittel? Ich sehe keine Lösung dieser Schwierigkeiten, um so mehr, weil, wie wir dargelegt haben, diese dynamischen Elemente für das Entstehen einer endogenen Konjunkturbewegung wesentlich sind![1])

Wir wollen nun zu den Berechnungen übergehen und in einem Schlußkapitel unsere Resultate zusammenfassen.

[1]) Ich möchte hier noch eine weitere Bemerkung machen, die jedoch nicht in direktem Zusammenhang mit unserem Thema steht. Bei der praktischen Verwirklichung der neutralen Geldversorgung denkt man fast immer an eine Regulierung des Geld- und Kapitalmarktes (siehe z. B. J. G. Koopmans, Zum Problem des „neutralen" Geldes, in: Beiträge zur Geldtheorie, herausgegeben von Hayek, Wien 1933); das ist aber nicht nötig: neutrales Geld

Fall 1

Dynamisches Element: Die Produktionsdauer

Das Preisniveau des einzigen Konsumtionsgutes sei $P + p(t)$, wobei

P der Gleichgewichtspreis,

$p(t)$ die Abweichung vom Gleichgewichtsstand bedeute. Ferner sei das Angebot dieses Konsumtionsgutes gleich

$$A + ap(t - \vartheta),$$

wobei A das Gleichgewichtsangebot sei,

a die Reagibilität des Angebotes auf den Preis bestimme und konstant angenommen werde, und schließlich

ϑ die Produktionsdauer sei, welche gleichfalls als Konstante betrachtet werde[1]).

Nun muß, weil es nur dieses eine Konsumtionsgut gibt, die Nachfrage einfach gleich dem Quotienten aus pro Zeiteinheit angewandter Kaufkraft $K + k(t)$ und Preishöhe $P + p(t)$ sein, wobei K wieder die Gleichgewichtskaufkraft darstellen soll. Nehmen wir dann weiter an, daß es keine Vorratsbildung gibt, so muß einfach Angebot gleich Nachfrage sein, oder:

$$A + ap(t - \vartheta) = \frac{K + k(t)}{P + p(t)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Bezüglich der Größe der pro Zeiteinheit angewandten Kaufkraft wollen wir nun schließlich eine weitere Annahme machen, und zwar die, daß die Schwankungen dieser Kaufkraft dem Beschäftigungsgrad proportional seien. Dieser letztere hängt wiederum mit der Zeitform des Produktionsprozesses zusammen. Zur Erklärung des letzteren Begriffes müssen wir im Auge behalten, daß während der Dauer ϑ des Produktionsprozesses nicht notwendig immer eine konstante Zahl von Leistungen angewendet zu werden braucht. Die Funktion, welche die Zahl der Leistungen pro Zeiteinheit in Abhängigkeit von der seit Anfang des Prozesses verflossenen Zeit angibt, wollen wir die Zeitform des Prozesses nennen. Wir werden inzwischen annehmen, daß diese Zeitform eben derart einfach ist, daß sie doch eine Konstante bleibt. Der Beschäftigungsgrad ist dann leicht zu errechnen. Dieser setzt sich nämlich aus allen Leistungen, die in einer bestimmten Zeiteinheit gemacht werden, zusammen. Es gibt Leistungen von vielen, verschiedenen Arten; es müssen nämlich Güter von ganz verschiedener Reife bearbeitet werden. Die Menge der Güter einer bestimmten Reife, die anwesend ist und bearbeitet werden muß, ist abhängig vom Preisstand in dem Augenblick, als die Produktion angefangen wurde und die Menge an dieser Reifeklasse zu leistenden produktiven Dienste wird sein:

$$\alpha\,[A + ap(\tau)]\,d\tau,$$

---

läßt sich auch in einer kapitallosen Wirtschaft denken; und es kann sogar nicht immer nur über den Geld- und Kapitalmarkt realisiert werden, wenn man keine negativen Zinsraten haben will.

[1]) Man könnte mit Hayek (Produktion und Preise, Wien 1931) annehmen, daß ϑ sich während der Konjunktur ändert. Meiner Ansicht nach ist eine derartige Annahme schon als eine zweite Annäherung an ein Problem, über dessen erste Annäherung wir noch nicht einig sind, zu betrachten. Der Gedanke ist aber sehr interessant.

wenn a die an der Gütereinheit in der Zeiteinheit zu leistenden Menge von Diensten darstellt, und
τ den Zeitpunkt, an welchem der Produktionsprozeß anfing.

Im ganzen werden nur Güter bearbeitet, deren Produktion vor höchstens ϑ Zeiteinheiten angefangen wurde und die Gesamtmenge der am Zeitpunkt t pro Zeiteinheit zu leistenden produktiven Dienste beträgt also

$$a\int_{t-\vartheta}^{t}[A + ap(\tau)]\,d\tau = a\vartheta A + a\,a\int_{t-\vartheta}^{t} p(\tau)\,d\tau.$$

Das erste Glied dieses Ausdrucks ist konstant; die Schwankungen werden durch das zweite Glied ausgedrückt. Unsere Annahme, daß die Größe der pro Zeiteinheit angewandten Kaufkraft proportional den Schwankungen des Beschäftigungsgrades schwanke, kann daher einfach in folgender Form geschrieben werden:

$$K + k(t) = K + \varepsilon\int_{t-\vartheta}^{t} p(\tau)\,d\tau \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

wobei ε eine Konstante ist.

Die Annahme, daß die pro Zeiteinheit angewandte Kaufkraft vom Beschäftigungsgrad abhängig ist, scheint mit der Wirklichkeit gut übereinzustimmen, da sich die meisten Einkommensarten in engem Zusammenhang mit der Beschäftigung gestalten. Falls, wie angenommen, die in der Zeiteinheit an der Gütereinheit zu leistenden Dienste einfach der Produktionsmenge proportional sind, und die Produktionsfaktoren fest entlohnt werden, während keine anderen Subjekte mit Kaufkraft auf den Markt kommen, so wird sogar exakte Proportionalität zwischen Beschäftigungsgrad und Kaufkraftmenge bestehen und nicht nur zwischen ihren Abweichungen vom Gleichgewichtszustand. Letzteres wird dagegen eintreten, wenn (I) zwischen Diensten und damit zu bearbeitender Gütermenge keine Proportionalität, sondern nur lineare Abhängigkeit besteht, oder wenn (II) die Entlohnung mit dem Beschäftigungsgrade wechselt, oder schließlich, wenn (III) auch andere Subjekte über Kaufkraft verfügen, welche jedoch linear vom Beschäftigungsgrad abhängen soll. Zu jeder dieser drei Möglichkeiten soll noch etwas mehr gesagt werden.

I. Einerseits sind Momente da, welche die Menge der Dienste schwächer veränderlich machen als die zu bearbeitende Gütermenge: das sind die „festen“ Arbeiter und Angestellten, die unabhängig vom Beschäftigungsgrad notwendig sind. Anderseits wird das Gegenteil erreicht, nicht nur, wenn für einen größeren Produktionsumfang weniger geschulte Arbeiter (und diese zwar in größerer Zahl) herangezogen werden müssen, sondern auch, wenn man die Produktionsmittelindustrien mit einbezieht. Für mehrere Konjunkturwellen besteht die Erfahrungstatsache, daß die Produktionsmittelindustrien synchron oder fast synchron mit den Konsumtionsgüterindustrien schwanken[1]). Man könnte dies dahin auslegen, daß, sobald die Lage günstiger wird, mehr indirekte Arbeit verwendet wird, und dies bedeutet, daß die Menge der Dienste stärker als die Gütermenge wechselt, wobei dann mit Gütern ausschließlich Konsumtionsgüter gemeint sind.

II. Tatsächlich wechselt die Entlohnung mit dem Beschäftigungsgrad; dieser Zusammenhang ist aber bei näherer Betrachtung kein einfacher,

---

[1]) Vgl. De Nederlandsche Conjunctuur, Dez. 1933, S. 17.

linearer und gleichzeitiger. Oft wird dies für die Löhne im engeren Sinne so dargestellt, als ob diese einen „Lag" relativ zum Beschäftigungsgrad zeigten, und dies ist als zweite Annäherung richtig. Noch besser scheint es den Tatsachen zu entsprechen, wenn man annimmt, daß zwischen Beschäftigungsgrad und Lohnbewegung eine gleichzeitige Abhängigkeit besteht; wir wollen aber, wie in § 2 dargelegt wurde, diese Einzelheiten hier weiter vernachlässigen und nur auf die Möglichkeit hinweisen, daß, roh gesprochen, aus der Veränderlichkeit der Entlohnung die Möglichkeit überproportionaler Kaufkraftsteigerung folgt.

III. Zu dieser Kategorie muß man sowohl die Konjunkturgewinne der Unternehmer als auch z. B. die Spekulationsgewinne rechnen. Letztere werden hier vernachlässigt, aber später näher betrachtet werden (Fall 3). Von den ersteren kann festgestellt werden, daß sie, in Abhängigkeit von den Rechnungsmethoden, verschieden dargestellt werden können. Die Ursache dieser Verschiedenheit liegt in der endlichen Dauer des Produktionsprozesses. Man kann bekanntlich in der Berechnung der Kosten die Augenblickspreise von Rohstoffen und Produktionsmitteln einsetzen, oder aber die „historischen" Preise. Dadurch sind gewisse Divergenzen möglich, die an und für sich nicht ohne Belang sind, was wir aber erst an einer anderen Stelle unserer Analyse in Betracht ziehen wollen (Fall 3). Wir nehmen jetzt an, daß auch diese Gewinne, soweit sie als Kaufkraft auf den Konsumtionsmarkt kommen, proportional dem Beschäftigungsgrad schwanken[1]).

Betrachten wir nach dieser Abgrenzung des Gültigkeitsbereiches unserer Gleichungen die Folgerungen, die sich aus ihnen ziehen lassen.

Die Einsetzung von (2) in (1) und die Multiplikation mit $P + p(t)$ liefert jetzt:

$$[P + p(t)][A + ap(t - \vartheta)] = K + \varepsilon \int_{t-\vartheta}^{t} p(\tau)\, d\tau.$$

Nehmen wir jetzt an, wie schon ausgeführt wurde, daß quadratische Glieder von p vernachlässigt werden dürfen, so erhalten wir nach Ausführung der Multiplikation und unter Benutzung der Gleichgewichtsbedingung $PA = K$:

$$A\, p(t) + a\, P p(t - \vartheta) = \varepsilon \int_{t-\vartheta}^{t} p(\tau)\, d\tau \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Diese lineare Funktionalgleichung läßt sich nach Methoden lösen, die ich in meinem Econometrica-Artikel angegeben habe; setzen wir

$$p(t) = z^t = e^{t \log z}$$

so erhalten wir

$$\int_{t-\vartheta}^{t} p(\tau)\, d\tau = \frac{1}{\log z} z^\tau \Bigg|_{t-\vartheta}^{t} = \frac{z^t}{\log z}\left(1 - z^{-\vartheta}\right);$$

eingesetzt in (3) ergibt das nach Division durch z^t:

$$\frac{1 - z^{-\vartheta}}{1 + \beta z^{-\vartheta}} = \frac{A}{\varepsilon} \log z, \qquad \text{wobei } \beta = \frac{aP}{A}.$$

[1]) Auch wenn sie proportional dem Produkt aus Preishöhe und Beschäftigungsgrad schwanken würden, würde sich unser Mechanismus aus schon mehrfach angegebenen Gründen nicht ändern.

Hieraus wird sich z auflösen lassen und jede Wurzel wird uns eine Lösung unserer Gleichung (3) liefern. Im allgemeinen wird z eine komplexe Zahl sein und es wird dann $p(t)$ gleich dem reellen Teil von z^t sein können[1]). Dieses $p(t)$ wird dann Schwingungen ausführen, die entweder streng periodisch oder gedämpft oder auch „explosiv" sein können. Auch kann in gewissen Fällen z reell sein, wobei dann p nicht schwanken würde. Alles dies hängt von den Werten der Konstanten β und $\frac{A}{\varepsilon}$ ab.

Dabei steht die Sache aber so, daß bei einem Wert von $\beta = 1$ nur streng periodische oder aperiodische, nicht aber gedämpfte oder explosive Schwingungen auftreten können.

Wenn dies nämlich der Fall ist, so ist die linke Seite rein imaginär, und zwar gleich

$$i \operatorname{tg} \varphi, \quad \text{wobei } \varphi = \frac{1}{2} \vartheta \arg z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Wenn aber $\log z$ rein imaginär sein soll, so muß $|z| = 1$ sein, wodurch nur rein periodische Schwingungen möglich sind. Es ist dann weiter

$$\frac{A}{\varepsilon} \log z = i \frac{A}{\varepsilon} \arg z = i \frac{A}{\varepsilon} \frac{2}{\vartheta} \varphi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

und es soll φ aus der Gleichung

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2A}{\varepsilon \vartheta} \varphi \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

bestimmt werden. Die Möglichkeiten, die sich hier bieten, lassen sich am einfachsten graphisch überblicken (siehe Abb. 1). Es ist leicht einzusehen, daß die linke Seite von (6) durch eine Tangenslinie, die rechte durch eine Gerade und die Wurzeln durch die Schnittpunkte abgebildet werden können. Wie ich a. a. O. auseinandergesetzt habe, haben die Wurzeln in den höheren Quadranten im allgemeinen nur geringe ökonomische Bedeutung.

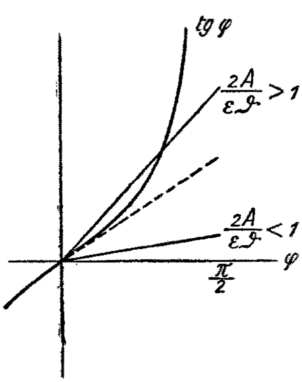

Abb. 1.

Es ist nun leicht einzusehen, daß es im ersten Quadranten **überhaupt keine** von Null verschiedene Lösung gibt, **falls**

$$\frac{2A}{\varepsilon \vartheta} \leq 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

während für alle Werte dieses Bruches > 1 Lösungen für φ gefunden werden, für die

$$0 < \varphi \leq \frac{\pi}{2}.$$

Die Lösung $\varphi = \frac{\pi}{2}$ tritt ein, wenn $\varepsilon = 0$, d. h. wenn es überhaupt keine Kaufkraftschwankungen gibt. Der Fall ist dann gleich dem Fall der „Schweinezyklen" von Hanau[2]); da die Periode T der Schwingungen gleich dem t ist, für welches $t \arg z$ gleich 2π wird, finden wir:

[1]) Eine Berechnung ohne komplexe Zahlen wäre viel mühevoller.

[2]) Vierteljahrshefte zur Konjunkturforschung; Sonderheft 18.

$$T = \frac{\vartheta \pi}{\varphi} = 2\vartheta.$$

Für alle von Null verschiedenen Werte von ε wird φ kleiner, T also größer sein, und zwar kann T ohne Grenzen wachsen. Wie ich in einem anderen Aufsatz ausführte, wird für den Fall, in dem die Kaufkraft genau proportional dem Beschäftigungsgrad schwankt, ein T von etwa $2{,}7\,\vartheta$ gefunden[1]) In diesem Falle hat e den Wert $\frac{A}{\vartheta}$. Wie man aus einem Vergleich mit (7) ersieht, ist der Einfluß einer Steigerung von ε ganz merkwürdig: Schon bei einem doppelten ε-Wert hat sich die Periode bis unendlich verlängert. Hier zeigt sich also exakt der Einfluß des monetären Faktors, wie in Hayek in seiner „Geldtheorie und Konjunkturtheorie" charakterisiert hat: falls die in der Zeiteinheit auf dem Markt erscheinende Kaufkraftmenge sich in der Zeit überhaupt nicht ändert, treten nur ganz kurze Wellen auf; diese werden etwas verlängert, sobald die Kaufkraftmenge dem Beschäftigungsgrad etwa proportional wird, während bei noch stärkeren Kaufkraftschwankungen die Wellen sehr wesentlich länger werden. Man könnte noch hinzufügen: sobald ε mehr als doppelt so groß wie $\frac{A}{\vartheta}$ ist, treten überhaupt keine Schwankungen mehr auf, sondern nur monotone, entweder aufwärts oder abwärts gerichtete Bewegungen. Diese letzteren Bewegungen sind mit Inflationsperioden, wie z. B. der deutschen, zu vergleichen oder mit dem Traum der eternal prosperity jenseits des Ozeans, wenn es sich um aufwärts gerichtete Bewegungen handelt, oder endlich mit der „Krise in Permanenz", wie sie von Linkssozialisten und Kommunisten gesehen wird, wenn es sich um abwärts gerichtete Bewegungen handelt. Es ist auffallend, daß schon bei so niedrigen Werten von ε diese Bewegungen auftreten können; eine ziemlich kleine Strukturänderung genügt schon, um aus einer automatisch rückkehrenden Bewegung eine nicht rückkehrende zu machen!

Es ist vielleicht für mathematisch weniger geschulte Leser empfehlenswert, daß ich den letzteren Umstand an einem vereinfachten Zahlenbeispiel darstelle. Ich muß mir dann eine kleine mathematische Vereinfachung gestatten, welche aber den Charakter der Behauptung nicht ändert. Ich nehme nämlich an, daß der Zusammenhang folgender ist: Drei Größen sind zu betrachten: der Preis P, die Kaufkraftmenge K, welche auf den Markt kommt, und die Angebotsmenge A. Sie mögen alle in Prozenten eines Normalwertes gemessen werden. Die Produktionsverzögerung ϑ sei zwei Zeitabschnitten gleich; die Angebotsmenge zeige dieselben Bewegungen wie der Preis, nur um zwei Zeitabschnitte verschoben. Die Kaufkraftmenge zeige nun — in geringer Abweichung[2]) vom oben entwickelten Zusammenhang — Bewegungen, welche zeitlich zwischen denen der Preise und denen der Angebotsmengen liegen, also gegen die Preisbewegung um eine Zeiteinheit verschoben sind. Die Intensität dieser Bewegungen im Vergleich mit der Preisbewegung korrespondiert nun roh mit dem ε unserer obigen Entwicklungen. Nehmen wir sie zuerst gleich 1,8 an. Wenn nun noch gegeben ist, daß die Preise in den ersten zwei Zeitabschnitten 99 bzw. 98 gewesen sind, so läßt sich die weitere Bewegung der drei Größen finden; die Bewegung von Angebots- und Kauf-

[1]) Econometrica, Jänner 1933, S. 36.

[2]) Wie das auch im Vortrag des Herrn Kalecki in der Econometric Society zu Leyden bewiesen wurde.

kraftmengen in der angegebenen Weise und die weiteren Preisstände immer durch Division der am selben Moment auftretenden Kaufkraftmengen durch die Angebotsmengen. Wir erhalten demgemäß folgende Tabelle (linke Hälfte):

Zeit	P	K	A	Zeit	P	K	A
1	99			1	99		
2	98	98,2		2	98	99	
3	97,4	96,4	99	3	99	98	99
4	97,3	95,3	98	4	101	99	98
5	97,7	95,1	97,4	5	102	101	99
6	98,7	95,9	97,3	6	101	102	101
7	100,0	92,7	97,7	7	99	101	102
8	101,3	100,0	98,7	8		99	101
9	102,3	102,3	100,0	9			99
10	102,8	104,1	101,3				
11	102,7	105,0	102,3				
12	102,1	104,9	102,8				
13	101,1	103,8	102,7				
14	99,9	102,0	102,1				
15	98,7	99,8	101,1				
		97,7	99,9				

Folglich erhalten wir nach etwa 15 Zeiteinheiten den Anfangszustand wieder; hätten wir dagegen die Kaufkraftmenge K nur ebenso intensiv variieren lassen, wie die Preise vor einer Zeiteinheit, so hätten wir die rechte Seite der Tabelle erhalten, die eine Periode von nur 6 Zeiteinheiten zeigt. Wenn wir dagegen K dreimal so intensiv wie die Preise in der vorhergehenden Zeiteinheit variieren lassen, so erhalten wir folgende Tabelle:

Zeit	P	K	A
1	99		
2	98	97	
3	95	94	99
4	87	85	98
5	64	61	95
6		< 0!	87
			64

Die Bewegung kehrt dann nicht zurück; führt sogar bei den einigermaßen starren Annahmen, von denen wir ausgegangen sind, schon nach 6 Zeiteinheiten zu einer negativen Kaufkraft.

Die zwei zuerst gegebenen Tabellen hätte man auch mit einer steigenden Preisbewegung beginnen können; die Resultate wären, so lange die Abweichungen von 100 nicht groß sind, dieselben gewesen. Anders steht es aber mit der letzten Tabelle. Wenn man diese mit einer steigenden Bewegung der Preise anfängt, so kehrt die steigende Bewegung nach einiger Zeit zurück und geht in eine fallende über, die nicht wieder umkehrt. Diese Differenz, die bei unseren Formeln nicht auftritt, ist dem Umstand zuzuschreiben, daß die Division von K durch A, zur Berechnung des P, in unseren Formeln durch eine lineare Operation ersetzt worden ist, die nur für kleine Abweichungen von den Gleichgewichtsständen zum selben Resultat führt. Benutzt man diese Annäherung nicht — und im Zahlenbeispiel bedarf es dessen nicht —, so erhält man etwas andere Resultate, die man, wenn ich richtig sehe, etwa so charakterisieren könnte: eine unendlich nach oben gehende Bewegung wird dann unmöglich, eine unendlich nach unten gehende Bewegung wird auch schon dann möglich, wenn sie bei der linearen Annäherung nicht aufträte.

Die gegebenen Tabellen illustrieren deutlich, daß Kaufkraftstabilisierung nur noch zu kleinen und weniger intensiven Wellen führen würde.

Fall 2

Dynamische Elemente: Produktionsdauer und verzögerte Bewegung der Kosten

Wir wollen nun unsere vereinfachte Wirtschaft in einer wichtigen Hinsicht verallgemeinern. Wir wollen nämlich annehmen, daß sich die Produktion im Laufe der Hochkonjunktur „relativ verteuert". Und zwar relativ im Vergleich zum Trend der Produktionskosten. Dieser kann, wenn wir dem allgemeinen technischen Fortschritt Rechnung tragen wollen, als sinkend angesehen werden, so daß eventuell eine relative Verteuerung doch eine absolute Verbilligung sein kann.

Allgemein genommen können zwei Arten von Elementen als Ursachen einer solchen Verteuerung auftreten. Einmal kann es, wie schon angedeutet, die Produktivität sein, welche sich ändert. Anderseits kann es aber auch der Preis der Produktionsfaktoren sein, welcher sich ändert: Sowohl der Lohn als auch die Zinsrate. Diese Elemente werden sich im allgemeinen auch selbst wieder in Abhängigkeit von der Konjunktur bewegen. Falls diese Bewegung einfach der Preisbewegung proportional und zeitlich von dieser nicht verschieden angenommen werden könnte, so würde sich der Charakter der dann auftretenden Bewegung nicht von dem des Falles 1 unterscheiden; es würden in der Bewegungsgleichung zwar einige Glieder mehr erscheinen, diese aber würden sich mit dem Glied $a\,P\,p\,(t-\vartheta)$ vereinigen lassen, und es würde nur die Bedeutung unseres Koeffizienten $a\,P$ eine andere werden. Der Typus der Bewegung oder die Reaktion dieser Bewegung auf Kaufkraftregelung würden sich aber nicht ändern. Deshalb können wir von diesem Fall absehen.

Er ist aber auch nur als eine ganz grobe Annäherung zu betrachten. Eingehendere statistische Prüfung lehrt, daß der Lohn und in bestimmten Fällen auch die Arbeitsproduktivität sowie der Zinsfuß eine etwas andere Bewegung aufweisen. Man kann diese Bewegung roh als eine im Vergleich mit der der Konjunktur verzögerte beschreiben; besser jedoch und auch logischer ist die Auffassung, daß die Bewegung sich parallel[1]) dem Integral der Konjunkturbewegung entwickelt und im besonderen parallel dem Integral des Beschäftigungsgrades (gemessen in Abweichungen seines Gleichgewichtsstandes); oder, weil sich der Beschäftigungsgrad parallel der Gewinnspanne bewegt, parallel dem Integral dieser Gewinnspanne. Wie schon gesagt, läßt sich dies nicht nur statistisch feststellen[2]); es ist auch logisch

[1]) Unter Parallelbewegungen werden in diesem Aufsatz die Bewegungen zweier Größen verstanden, die durch eine lineare Gleichung verbunden sind, in der beide Größen für denselben Zeitpunkt erscheinen.

[2]) Vgl. dazu meinen Aufsatz: „De wisselwerking tusschen loon en werkgelegenheid" in De Nederl. Conjunctuur, Sept. 1933, S. 10ff.

plausibel. Man kann dies in der erwähnten Weise dahin auslegen, daß die Aufwände zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität und damit die Geschwindigkeit, mit der sich diese ändert, um so größer sind, je niedriger die Gewinnspanne ist; daß ferner der Druck auf den Lohn, und damit die Geschwindigkeit, mit der sich dieser ändert, gleichfalls um so größer ist, je niedriger die Gewinnspanne ist, während etwas Ähnliches für die Zinsrate angenommen werden kann. Für die Auslegung dieses Sachverhaltes bei der Zinsrate sind — wie auch schon dargelegt — andere Argumente vorhanden; da man auf diesem Gebiete eine befriedigende Angebots- und Nachfrageanalyse auf statistischer Grundlage noch kaum kennt, werden wir diese Frage hier aber nicht weiter erörtern.

Die „relative Verteuerung", die aus den angegebenen Gründen auftritt, besteht lediglich in einer Erhöhung der variablen Stückkosten; da aber nur diese von Bedeutung für die Preisbildung sind, wird ihr Einfluß auf Preise und Produktion durch das Sinken der festen Kosten pro Stück nicht beeinträchtigt.

In Formeln läßt sich dieser Fall der „relativen Verteuerung" der Produktion auf folgende Weise ausdrücken: Es seien die Gewinnspanne w, der Preis p und die (variablen) Stückkosten l, alle gemessen in Abweichungen vom Gleichgewichtsstand. Erstens ist dann:

$$w = p - l \quad \dots\dots\dots\dots \quad (8)$$

Ferner ist nach unserer Annahme

$$l = a \int_0^t w(\tau)\, d\tau \quad \dots\dots\dots\dots \quad (9)$$

und also

$$p = w + l = w + a \int_0^t w(\tau)\, d\tau \quad \dots\dots\dots\dots \quad (10)$$

Wenn nun wieder der Gleichgewichtspreis durch P, die Angebotsfunktion durch $A + a\, w\, (t - \vartheta)$ und die pro Zeiteinheit auf den Markt kommende Kaufkraftmenge durch $K + k\,(t)$ angegeben wird, so erhalten wir

$$\left[P + w + a \int_0^t w(\tau)\, d\tau\right] [A + a\, w\, (t - \vartheta)] = K + k\,(t) \quad \dots\dots \quad (11)$$

Es fragt sich dann noch, wodurch die Abweichungen der Kaufkraftmenge von der Gleichgewichtsmenge K bestimmt sein werden. Diese mögen nun erstens wieder durch die Schwankungen im Beschäftigungsgrad bestimmt sein — wie im Fall 1—; das führt zu einem Gliede von der Form

$$k_1 \int_{t-\vartheta}^t w(\tau)\, d\tau \quad \dots\dots\dots\dots \quad (12)$$

Dazu wollen wir noch ein zweites Glied annehmen, das proportional l sei, also die Form

$$k_2 \int_0^t w(\tau)\, d\tau \quad \dots\dots\dots\dots \quad (13)$$

habe. Dieses Glied bringt zum Ausdruck, daß die Kaufkraftmenge in den Händen der Produktionsfaktoren (speziell der Arbeiter) sich jetzt auch noch dadurch ändert, daß pro Zeiteinheit eine höhere Entlohnung auf sie entfällt. Durch Variation von k_2 können wir, ebenso wie durch Variation von k_1, die schon unter Fall 1 besprochen wurde, noch eine Menge von verschiedenen Situationen zum Ausdruck bringen. Wenn erstens die Bewegungen von l ausschließlich durch Produktivitätsänderungen verursacht sind, während der Lohn wie im Fall 1 konstant bleibt, so werden die einzelnen Arbeiter nicht über höhere Kaufkraftmengen pro Zeiteinheit verfügen, und es wird $k_2 = 0$ sein (wie in Fall 1). Wenn dagegen die Bewegungen ausschließlich durch Lohnbewegungen verursacht sind, so wird dagegen k_2 maximal sein. Eine dritte Möglichkeit, nämlich die, daß es die Zinserhöhungen sind, welche die Bewegung der Kosten beherrschen, kann wieder durch einen niedrigeren Wert von k_2 wiedergegeben werden, wenn nämlich die Kapitalisten, die diese Zinsen als Einkommen genießen, letztere nur teilweise für den Konsum benutzen. Allerhand Übergangsfälle sind gleichfalls in unseren Formeln enthalten.

Sehen wir jetzt zu, zu welchem Bewegungstypus die erörterten Zusammenhänge führen. Wenn wir uns auch jetzt wieder auf die linearen Glieder beschränken, leiten wir aus (11), (12) und (13) leicht ab:

$$A\, w(t) + a\, P\, w(t - \vartheta) + (A\, a - k_2) \int_0^t w(\tau)\, d\tau - k_1 \int_{t-\vartheta}^t w(\tau)\, d\tau = 0 \qquad (14)$$

Wir setzen

$$\int_0^t w(\tau)\, d\tau = C z^t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

Dann wird:

$$w(t) = C \log z \,.\, z^t$$

$$w(t - \vartheta) = C \log z \,.\, z^t (1 - z^{-\vartheta})$$

und

$$\int_{t-\vartheta}^t w(\tau)\, d\tau = C z^t (1 - z^{-\vartheta}).$$

Die lineare Gestalt der Gleichung (14) gestattet wieder die Division durch Cz^t und die angesetzte Lösung (15) erscheint möglich, wenn z der Gleichung

$$A \log z + a\, P \log z \,.\, z^{-\vartheta} + A\, a - k_2 - k_1 (1 - z^{-\vartheta})$$

genügt, welche bei Wahl der Zeiteinheit gleich der Verzögerungszeit ϑ und bei Einführung einiger neuer Symbole übergeht in:

$$(z + \beta) \log z = (\delta + \varepsilon) z - \varepsilon \ldots \left[\beta = \frac{a\, P}{A},\ \delta = \frac{k_2}{A} - a,\ \varepsilon = \frac{k_1}{A}\right].$$

Wie in Fall 1, wollen wir auch jetzt $\beta = 1$ wählen; wir erhalten dann vergleichbare Resultate. Es hat ε dieselbe Bedeutung wie zuvor; δ mißt die Bedeutung der neu eingeführten Faktoren. Wir haben also jetzt die Gleichung:

$$(z + 1) \log z = (\delta + \varepsilon) z - \varepsilon \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

zu lösen, bei der z eine komplexe Zahl sein kann. Deshalb setzen wir

$$z = r (\cos \varphi + i \sin \varphi),$$

wobei also r den Modulus und φ das Argument von z bedeutet. Es ändert sich damit Gleichung (16) in

$$(r\cos\varphi + 1 + i\,r\sin\varphi)(\log r + i\,\varphi) = (\delta + \varepsilon)(r\cos\varphi + i\,r\sin\varphi) - \varepsilon,$$

welche sich in ihren reellen und ihren imaginären Teil zerlegen läßt:

$$\left.\begin{aligned} g_1 &\equiv r\log r\cos\varphi + \log r - r\varphi\sin\varphi - (\delta+\varepsilon)\,r\cos\varphi + \varepsilon = 0 \\ g_2 &\equiv r\log r\sin\varphi + \varphi + r\varphi\cos\varphi - (\delta+\varepsilon)\,r\sin\varphi = 0 \end{aligned}\right\} \quad (16')$$

Dieses Gleichungenpaar vereinfacht sich noch etwas, wenn wir an seiner Statt schreiben

$$\begin{aligned} g_1\cos\varphi + g_2\sin\varphi &= 0 \\ -g_1\sin\varphi + g_2\cos\varphi &= 0 \end{aligned}$$

oder:

$$\left.\begin{aligned} r\log r + \log r\cos\varphi + \varphi\sin\varphi - (\delta+\varepsilon)\,r + \varepsilon\cos\varphi &= 0 \\ r\varphi - \log r\sin\varphi + \varphi\cos\varphi - \varepsilon\sin\varphi &= 0 \end{aligned}\right\} \ldots \quad (16'')$$

Diese zwei Gleichungen müßten nun nach r und φ gelöst werden; beide würden von δ und ε abhängen und es ist vor allem die Gestalt dieser Abhängigkeit (vor allem die Richtung, in der sich r und φ ändern, wenn δ und ε zunehmen, und der Wert von r und φ für einige Einzelfälle), welche uns interessiert. Die transzendente Form der Gleichungen erschwert aber eine solche systematische Behandlungsweise sehr; und, so weit ich sehe, ist wohl der einfachste Weg, um zu den gewünschten Kenntnissen zu gelangen, folgender: wir schalten aus diesen Gleichungen die Größe ε aus:

$$\varepsilon = \frac{r\log r + \log r\cos\varphi + \varphi\sin\varphi - \delta r}{r - \cos\varphi} = \frac{r\varphi - \log r\sin\varphi + \varphi\cos\varphi}{\sin\varphi} \ldots \quad (17)$$

Vorausgesetzt, daß weder $r - \cos\varphi$ noch $\sin\varphi = 0$ sind, leiten wir daraus ab:

$$\sin\varphi\,(r\log r + \log r\cos\varphi + \varphi\sin\varphi - \delta r) = (r - \cos\varphi)(r\varphi - \log r\sin\varphi + \varphi\cos\varphi),$$

was sich nach einfachen Rechnungen umgestalten läßt in:

$$(2\,r\log r - \delta\,r)\sin\varphi + (1 - r^2)\,\varphi = 0 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

Jedes zusammengehörende Wurzelpaar (r, φ) soll, unter der genannten Einschränkung, dieser Gleichung genügen. Wir können nun auch so verfahren, daß wir jedes Mal ein r wählen, und dann aus (18) das dazugehörige φ bestimmen; es folgt dann aus (17), für welchen Wert von ε ein solches r und φ die Wurzeln sind, und in dieser Weise ist es möglich, eine Übersicht über die möglichen Lösungen zu gewinnen. Allerdings muß man darauf achten, ob nicht irgendwelche Mehrdeutigkeiten zu Schwierigkeiten führen. Wir schreiben (18) noch in der Form

$$f(r) \equiv \frac{r - \dfrac{1}{r}}{2\log r - \delta} = \frac{\sin\varphi}{\varphi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

Es ist jetzt zweckmäßig, zwischen zwei Fällen zu unterscheiden, nämlich $\delta > 0$ und $\delta < 0$. Den Fall $\delta = 0$ haben wir schon behandelt. Für $\delta \lesseqgtr 0$ läßt sich feststellen, daß die Funktion $f(r)$ einen Nullpunkt hat für $r = 1$, wobei der Zähler verschwindet, und einen Unendlichkeitspunkt für die Wurzel r_0 der Gleichung

$$2\log r = \delta \qquad [r_0 \lesseqgtr 1, \text{ wenn } \delta \lesseqgtr 0].$$

Weiter kann festgestellt werden, daß für $r = 0$ wie für $r = \infty$ der Wert der Funktion $f(r) = +\infty$. Achtet man weiter auf die Vorzeichen der verschiedenen Faktoren dieser Funktion, so ergibt sich unschwer folgende Tabelle, die durch Abb. 2 graphisch dargestellt wird.

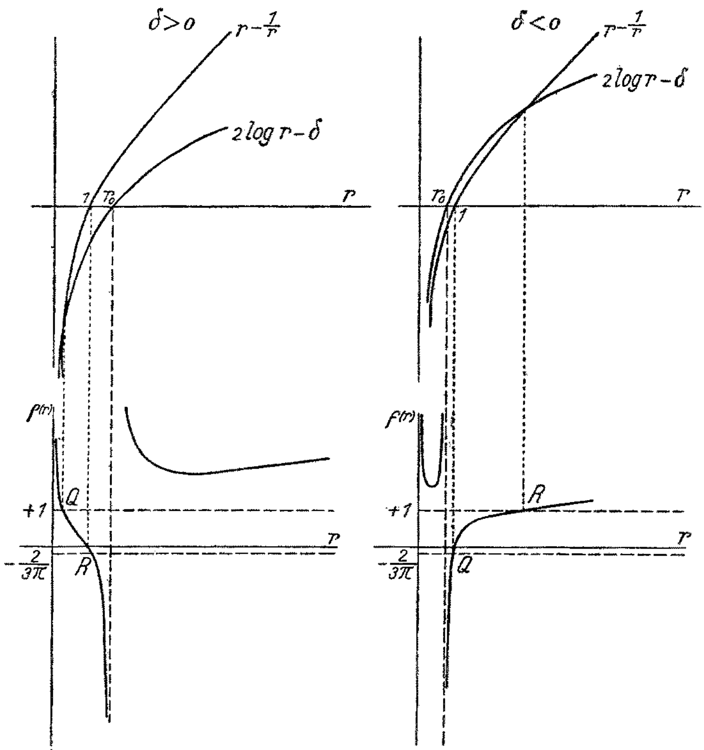

Abb. 2.

$\delta > 0$		$\delta < 0$	
r	$f(r)$	r	$f(r)$
0	$+\infty$	0	$+\infty$
$0 < r < 1$	> 0	$0 < r < r_0$	> 0
1	0	r_0	$\pm\infty$
$1 < r < r_0$	< 0	$r_0 < r < 1$	< 0
r_0	$\mp\infty$	1	0
$r_0 < r < +\infty$	> 0	$1 < r < +\infty$	> 0
$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$

Die Funktion $f(r)$ erreicht also für $\delta > 0$ zwischen r_0 und ∞, für $\delta < 0$ zwischen 0 und r_0 ein Minimum. Es läßt sich nachweisen, daß der Wert m, den die Funktion dort erreicht, größer ist als 1. An dieser Stelle gilt nämlich

$$f'(r) = 0$$

oder

$$(r^2 + 1)(\delta + 2 - 2 \log r) = 4.$$

Bestimmt man hieraus den Wert von $2 \log r - \delta$ an dieser Stelle, so erhält man

$$2 \log r - \delta = 2 - \frac{4}{r^2 + 1}$$

und für den Wert m von $f(r)$:

$$\frac{-1 + r^2}{r\left(2 - \frac{4}{r^2 + 1}\right)} = \frac{1 + r^2}{2r}.$$

Da nun

$$1 + r^2 - 2r = (1 - r)^2 \geqq 0,$$

so folgt daraus

$$1 + r^2 \geqq 2r,$$

$$\frac{1 + r^2}{2r} \geqq 1$$

wobei das untere Zeichen nur für $r = 1$ gilt, also hier außer Betracht bleibt.

Diese Feststellung ist für uns sehr wichtig. Für reelle φ-Werte kann nämlich $\frac{\sin \varphi}{\varphi}$ nur zwischen $+1$ (für $\varphi = 0$) und etwa $-\frac{2}{3\pi}$ für $\varphi = \pm \frac{3}{2}\pi$ schwanken. Nur Werte von $f(r)$ zwischen diesen Grenzen ergeben also eine Wurzel für φ aus der Gleichung (19). Diese Werte liegen auf einer monotonen Strecke von $f(r)$, welche sich beiderseits von $r = 1$ ausdehnt (die Strecken QR in den beiden Figuren). Wir brauchen uns also nur um diese Intervalle von r zu kümmern und können ferner feststellen, daß die zugehörigen φ-Werte für Q und R 0 bzw. $\frac{3\pi}{2}$ sind[1]), d. h. daß die Periode der Bewegung je nach dem Werte der Konstanten zwischen ∞ und $1\frac{1}{3}\vartheta$ liegen kann.

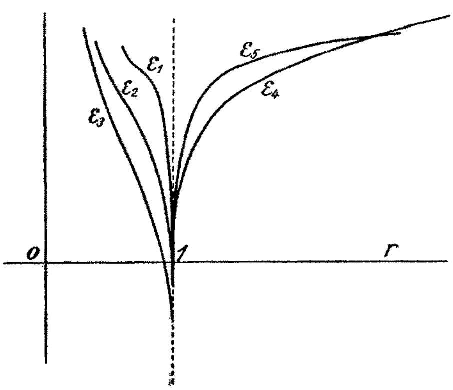

Abb. 3.

Wir haben jetzt noch zu bestimmen, welche ε-Werte zu den besprochenen r-Werten gehören; vor allem, wie sich die ε-Werte bewegen, wenn sich r bewegt und ob diese Bewegung monoton ist. Ich habe dieses Problem nicht allgemein lösen können und habe mich deshalb auf eine numerische Durchrechnung für einige verschiedene Werte von δ beschränkt. Das Resultat ist in Abb. 3 graphisch dargestellt worden[2]). Für

[1]) Eventuelle höhere Werte von φ sind für uns aus den in meinem schon zitierten Econometrica-Aufsatz genannten Gründen belanglos.

[2]) Ich bin meinem Freund B. Buys für die Durchführung der Berechnungen zu großem Dank verpflichtet.

die dort angegebenen Fälle, nämlich $\delta = +1; +0{,}5; +0{,}1; -0{,}1; -0{,}5$ zeigt sich, daß ε eine monotone Funktion von r ist. Weil auch φ eine monotone Funktion von r ist, ergibt dies, daß man umgekehrt bei gegebenem ε zu einem bestimmten r und φ gelangt, d. h. daß in den Intervallen für φ, die uns interessieren, die benutzte Methode uns die einzigen Lösungen liefert, die überhaupt existieren. Daraus folgern wir weiter, daß sowohl bei positivem wie auch bei negativem δ sich ε und φ entgegengesetzt bewegen und also ε und die Periode in derselben Richtung: Vergrößerung von ε hat also eine Verlängerung der Periode zur Folge und dazu leitet man aus den Figuren noch ab, daß schon bei endlichen Werten von ε eine beliebig große Periode erreicht werden kann.

Schließlich können wir noch den Fall $\varepsilon = 0$ exakt behandeln. Dieser tritt z. B. auf, wenn keine Kaufkraftschwankungen vorliegen, jedoch wohl „relative Verteuerung". Die Lösung dieses Falles kann uns also lehren, ob eine Erklärung der realen Zyklen auf dieser Grundlage möglich ist und ferner wie sich die Bewegung bei Kaufkraftstabilisierung gestalten wird. Statt (16″) erhalten wir nun:

$$\left.\begin{aligned} r \log r + \log r \cos\varphi + \varphi \sin\varphi &= \delta r \\ r\varphi \quad - \log r \sin\varphi + \varphi\cos\varphi &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

Die Ausschaltung des Parameters — hier ist δ als solcher zu betrachten — ist nun schon geschehen, weil die zweite Gleichung δ nicht enthält. Wir schreiben diese zweite Gleichung in der Form

$$\varphi\,(r + \cos\varphi) = \log r \sin\varphi$$

Für $\varphi \neq 0$ läßt sich das noch schreiben:

$$r + \cos\varphi = \log r \,.\, \frac{\sin\varphi}{\varphi}. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

Am zweckmäßigsten läßt sich wohl jetzt φ als unabhängige Variable betrachten. Bei jedem gegebenen φ gilt es dann, das dazugehörige r und schließlich das δ zu bestimmen. Graphisch können wir die Lösung von (21) nach r derart darstellen, daß es sich um das Auffinden des Schnittpunktes einer Geraden $y = r + \cos\varphi$ mit einer Kurve $y = \log r \,.\, \frac{\sin\varphi}{\varphi}$ handelt, wobei φ jedes Mal gegeben sein soll (Abb. 4). Es kann sich dabei die Gerade nur zwischen den Grenzlagen $y = r \pm 1$ befinden, während $y = \log r \,.\, \frac{\sin\varphi}{\varphi}$ jedes Mal abzuleiten wäre aus $y = \log r$ durch Verkleinerung der Ordinaten der letzteren Kurve im Verhältnis $\frac{\sin\varphi}{\varphi}$, welcher Bruch ≤ 1 sein kann. Die Kurve $y = \log r$ berührt im Punkte $r = 1$ die Grenzlinie $y = r - 1$. Daraus ersieht man leicht, daß ein Schnittpunkt irgendwelcher zwei Linienpaare aus den angedeuteten Bündeln niemals ein $r > 1$ besitzen kann.

Für $r = 1$, also $\log r = 0$, kann eine Lösung bestehen, falls φ den Gleichungen

$$\varphi \,.\, (1 + \cos\varphi) = 0 \qquad\qquad \delta = \varphi \sin\varphi$$

genügt; dies kann aber nur der Fall sein, wenn $\delta = 0$. Die Lösung $\varphi = 0$, welche dann möglich ist, genügt der Originalgleichung nicht; wohl aber

$\varphi = \pi$, welche mit den einfachen „**Hanauschen**" Schwankungen übereinstimmt.

Wenn jetzt $r < 1$ wird, sind nur noch Lösungen vorhanden, wenn $\frac{\sin\varphi}{\varphi} < 1$ ist; sonst kann kein gemeinsamer Punkt der Kurve und einer der Linien gefunden werden. Bleiben wir zunächst noch ganz nah an $\varphi = \pi$, so verläuft die Linie $y = r + \cos\varphi$ nahe an der unteren Grenzlinie, während die Kurve $y = \log r$ stark verkleinert werden muß $\left(\frac{\sin\varphi}{\varphi}\ \text{klein!}\right)$. Diese verkleinerte Kurve (die gestrichelte Linie in Abb. 4) schneidet die Linie zweimal; es gibt also zwei r und demzufolge zwei Lösungen (r, φ). Wenn nun φ kleiner wird, verschiebt sich die Linie $y = r + \cos\varphi$ nach oben, die Kurve $y = \log r \frac{\sin\varphi}{\varphi}$ dagegen nach unten $(r < 1)$; die zwei Schnittpunkte rücken näher aneinander, und der kleinstmögliche φ-Wert wird dadurch charakterisiert sein, daß sich Linie und Kurve berühren. Man stellt leicht fest, daß dieses φ der Gleichung

$$1 - \log\sin\varphi - \log\varphi = -\frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}$$

genügen muß und das ergibt ein φ von etwas mehr als 100°, dem eine Periode von $3{,}5\,\vartheta$ entspricht. **Längere Perioden können also überhaupt nicht auftreten**: denn größere φ ergeben nur kürzere Perioden. In der hier behandelten Weise lassen sich also nur verhältnismäßig kurze Wellen erklären.

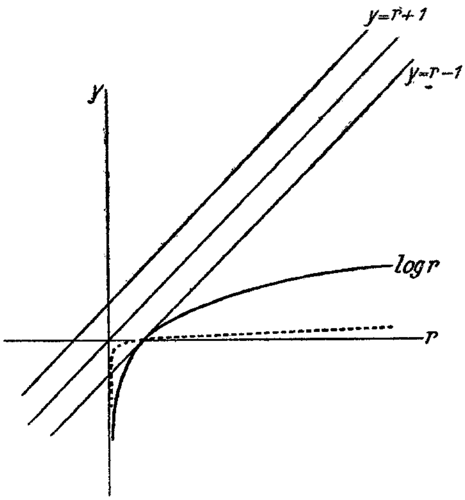

Abb. 4.

Wir haben nun noch ausfindig zu machen, welchen Werten von δ die behandelten Fälle entsprechen. Diese Aufgabe wird uns erleichtert, wenn wir in die Gleichung für δ (die obere Gleichung (20)) den Wert von $\cos\varphi$ einsetzen, den wir aus der unteren Gleichung (20) ableiten können, nämlich

$$\cos\varphi = \frac{\log r \sin\varphi - r\varphi}{\varphi} = \frac{\sin\varphi}{\varphi}\log r - r.$$

Wir erhalten sodann

$$\delta = \frac{\sin\varphi}{r\varphi}\left[\log^2 r + \varphi^2\right],$$

woraus ersichtlich ist, daß δ immer das Vorzeichen von $\sin\varphi$ hat. Wir können daraus schon ableiten, daß in der Nähe von $\varphi = \pi$ eine Vergrößerung von δ eine Vergrößerung der Periode verursacht, und weiter, daß nur für positive δ-Werte Perioden $> 2\,\vartheta$ auftreten können.

Neben den besprochenen Lösungen gibt es noch andere, für die $\sin\varphi < 0$, d. h. $\varphi > \pi$ ist; diese entsprechen den negativen δ-Werten. Die Perioden dieser Bewegungen sind jedoch kürzer als $2\,\vartheta$; für eine Erklärung der realen Konjunkturwellen haben sie also keine Bedeutung. Mit einer solchen Bewegung haben wir es auch zu tun, wenn $k_1 = k_2 = 0$ ist, d. h. wenn die pro Zeiteinheit auf dem Markt erscheinende Kaufkraft konstant ist, nicht aber $a = 0$ ist, also „relative Verteuerung" der Produktion wohl noch auftritt.

Fall 3

Dynamische Elemente: Produktionsdauer und „spekulative" Einflüsse der Preisänderungen

Wir wollen jetzt unsere Betrachtungen nach einer anderen Seite hin verallgemeinern; wir müssen sie jedoch in den bis jetzt besprochenen Richtungen einfacher halten, um nicht gleich vor ganz verwickelten Problemen zu stehen. Wir wollen daher dieses Mal folgende Annahmen machen. Die Variation der in der Zeiteinheit auf dem Markt erscheinenden Kaufkraft sei jetzt der Geschwindigkeit, mit der sich das Preisniveau ändert, proportional; die Kaufkraft sei also

$$K + k\dot{p}(t) \equiv K + k\frac{dp}{dt};$$

dies ist z. B. der Fall, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: es seien

a) die Aktienkurse dem Preisniveau parallel;

b) Kursgewinne von den Aktieninhabern als Einkommen betrachtet, das diese zur Konsumtion benutzen und

c) die in der Weise auf dem Markt auftretenden Nachfrageschwankungen die weitaus wichtigsten.

Es sei gern zugegeben, daß diese Bedingungen im allgemeinen nicht erfüllt sind; sie bringen aber eine Seite des Konjunkturproblems, nämlich den Einfluß solcher Kursgewinne als Nachfragefaktor, deutlich ans Licht und eine Behandlung allgemeinerer Fälle könnte zweckmäßig an diesen Fall anschließen.

Wir wollen weiter annehmen, daß auch unsere Angebotsfunktion ein Glied mit $\dot{p}(t)$ enthält; mathematisch macht uns das nämlich keine neuen Schwierigkeiten und wir verallgemeinern damit die Bedeutung dieses Falles. Das Auftreten eines solchen Gliedes in der Angebotsfunktion kann auf zwei Arten begründet werden. An erster Stelle kann eine Aufwärtstendenz der Preise optimistische Erwartungen hervorrufen und deshalb zur Ausdehnung, eine Abwärtstendenz zur Einschränkung des Angebots führen; und zweitens kann, wenn z. B. Rohstoffe benutzt werden, deren Preise sich parallel den Produktpreisen bewegen, in Zeiten steigender Preise ein Scheingewinn kalkuliert werden, in Zeiten fallender Preise ein Scheinverlust, welche beide $\dot{p}(t)$ proportional sein können. Ob das „richtig" ist, wollen wir hier nicht diskutieren; es genügt, festzustellen, daß dergleichen Scheingewinne und Scheinverluste oft als Grundlage der Produktionspolitik gebraucht werden. — Nach unserer Annahme sieht die Angebotsfunktion jetzt so aus:

$$A + a\,p(t - \vartheta) + b\,\dot{p}(t)$$

Damit erreichen wir nun eine Gleichgewichtsgleichung:

$$[P + p(t)]\,[A + a\,p(t - \vartheta) + b\,\dot{p}(t)] = K + k\,\dot{p}(t) \;\ldots\ldots \quad (22)$$

Wenn wir wieder nur in p und $\dot{p}$ lineare Glieder betrachten, wird diese Gleichung zu

$$A\,p + a\,P\,p(t - \vartheta) + (b\,P - k)\,\dot{p}(t) = 0. \;\ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

Wir setzen wieder an:

$$p = z^t$$

Es wird dann:

$$p = z^t \,.\, \log z$$

$$p\,(t - \vartheta) = z^{t-\vartheta}$$

Damit ändert sich (23) in:

$$A\,z^t + a\,P\,z^{t-\vartheta} + (b\;P - k)\;z^t \log z = 0.$$

Wir nehmen wieder folgende Vereinfachungen vor: die Zeiteinheit sei so gewählt, daß $\vartheta = 1$; es sei $A = aP$ (wie früher) und $\frac{bP - k}{A} = \beta$. Nach Division mit $Az^{t-\vartheta}$ erhalten wir dann:

$$z + 1 + \beta\, z \log z = 0. \qquad (24)$$

Jetzt schreiben wir für z:

$$z = r\,(\cos\varphi + i\sin\varphi)$$

also

$$\log z = \log r + i\,\varphi.$$

Das ergibt für (24) die zwei Gleichungen:

$$r\cos\varphi + 1 + \beta\, r\log r\cos\varphi - \beta\, r\,\varphi\sin\varphi = 0.$$

$$r\sin\varphi + \beta\, r\,\varphi\cos\varphi + \beta\log r\sin\varphi = 0.$$

Auf einfache Weise lassen sich diese Gleichungen umgestalten zu:

$$r + \cos\varphi + \beta\, r\log r = 0.$$

$$-\sin\varphi + \beta\, r\,\varphi \quad = 0.$$

Man leitet aus der letzten Gleichung ab, daß

$$r = \frac{\sin\varphi}{\varphi}\,\frac{1}{\beta} \qquad (25)$$

woraus schon ersichtlich ist, daß für $\beta > 0$ $\sin\varphi > 0$ sein muß, also $\varphi < \pi$ (da uns die höheren Wurzeln nicht interessieren), und für $\beta < 0 : \varphi > \pi$. Errechnet man aus (25) $\log r$, so ergibt sich schließlich für φ folgende Gleichung:

$$\text{wenn } \beta > 0\text{:}\;\; \log\beta - \frac{1}{\beta} = \frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi} + \log\frac{\sin\varphi}{\varphi}$$

$$\text{wenn } \beta < 0\text{:}\;\; \log\beta' + \frac{1}{\beta'} = \frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi} + \log\frac{-\sin\varphi}{\varphi}$$

wo $\beta' = -\beta$ ist.

Die Diskussion dieser Gleichungen führt zu dem Resultat, daß für $\beta = 0$ $\varphi = \pi$ ist. Das ist der einfache „Hanausche" Fall, von dem schon oft die Rede war. Wenn nun β wächst, so wird $\varphi < \pi$ und die Periode der Schwankung immer größer. Eine mäßige Steigung von β kann schon (wie in Fall 1 eine mäßige Steigung von ε!) erreichen, daß die Periode über jede Grenze hinaus wächst; sie wird ∞ für:

$$\log\beta = 1 + \frac{1}{\beta}$$

also für $\beta = 3{,}59$.

Wenn β diese Grenze übersteigt, so können überhaupt keine Schwankungen mehr auftreten. Bei alledem bedenke man, daß β um so größer wird, je mehr bP k übersteigt, d. h. wenn also vor allem das Angebot das p-Glied enthält.

Wenn dagegen β unter Null sinkt, so setzt sich die Verkleinerung der Periode auch unter 2ϑ (die Periode für $\beta = 0$) fort, aber nur bis zu einer gewissen Grenze, welche oberhalb $\frac{4}{3}\vartheta$ liegt; diese Grenze wird erreicht, wenn $\beta = -1$. Wenn nun β noch weiter fällt, so beginnt die Periode sich wieder zu verlängern und nähert sich schließlich wieder dem Werte 2ϑ an. Bei absolut großen β-Werten sind die Bewegungen dann stark gedämpft, wie man leicht aus (25) ableitet.

Der Fall einer konstanten Kaufkraft wird bei den Bedingungen dieses Problems durch ein positives β dargestellt; dies kann nach dem Obigen also noch sehr gut mit einer langwelligen Bewegung übereinstimmen; bei Abschwächung der Kaufkraftschwankungen, d. h. bei Verkleinerung von k, vergrößert sich β und kann dann auch die Periode sich wesentlich verlängern.

Fall 4

Dynamisches Element: Starre Lebensdauer der Produktionsmittel

Schließlich wollen wir noch einen Fall mit etwas abweichendem Charakter behandeln. Wir wollen jetzt nämlich annehmen, daß die Produktion überhaupt keine Zeit braucht und daß das einzige dynamische Element dadurch gebildet wird, daß von den Produktionsmitteln angenommen werden kann, daß sie eine starre endliche Lebensdauer ϑ hätten. Es gebe wieder überhaupt nur eine Konsumtionsgüterart und dazu eine Produktionsmittelart. Es gebe weiter nur zwei Arten von Unternehmungen: die, welche das Konsumtionsgut mit seinen sämtlichen Rohstoffen herstellen und nur Produktionsmittel zu kaufen brauchen und die, welche das Produktionsmittel mit seinen sämtlichen Rohstoffen herstellen. Von den zuerst genannten Unternehmungen wollen wir annehmen, daß sie ihre Kalkulationen auf den Augenblickspreis der Produktionsmittelnutzung (den „Mietpreis" für diese Produktionsmittel, wenn diese vermietet würden) gründen. Wenn nun $p(t)$ und $q(t)$ die Preise einander entsprechender Konsumtionsgut- und Produktionsmittelmengen darstellen (in Abweichungen von ihren Gleichgewichtspreisen gemessen, wie oben), so wird also das Angebot von Konsumtionsgütern

$$A + a\,[p(t) - q(t)]$$

sein. Wenn die pro Zeiteinheit auf den Markt kommende Kaufkraftmenge wieder durch $K + k(t)$ gegeben wird, haben wir wieder:

$$(P + p)\,[A + a\,(p - q)] = K + k(t) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (26)$$

Die Nachfrage nach Produktionsmittelnutzungen wird demzufolge ebenfalls um $a\,(p - q)$ von ihrer Gleichgewichtsmenge abweichen; das Angebot solcher Nutzungen besteht aus allen vorhandenen Produktionsmittelexemplaren; wenn wir weiter annehmen, daß die Produktion dieser Güter pro Zeiteinheit um

$$bq(t)$$

von ihrer Gleichgewichtsmenge abweicht, so wird die augenblicklich im ganzen vorhandene Menge von ihrer Gleichgewichtsmenge um

$$b \int_{t-\vartheta}^{t} q(\tau)\, d\tau$$

abweichen: Produktionsmittel, die vor dem Augenblick $t - \vartheta$ produziert sind, sind nach der Annahme verbraucht. Als Preisbildungsgleichung für Produktionsmittelnutzungen haben wir also

$$b \int_{t-\vartheta}^{t} q(\tau)\, d\tau = a(p - g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (27)$$

Schließlich wollen wir wie im Fall 1 annehmen, daß sich die pro Zeiteinheit auf dem Konsumtionsmittelmarkt erscheinende Kaufkraftmenge parallel dem Beschäftigungsgrad ändert, also die Gestalt

$$k(t) = e\, p(t) + f\, q(t) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (28)$$

hat.

Aus (26) und (28) erhalten wir, unter Vernachlässigung von quadratischen Gliedern:

$$(A + a\, P - e)\, p(t) = (a\, P + f)\, q(t),$$

also

$$p = q \frac{a\, P + f}{A + a\, P - e}, \quad p - q = q \frac{e + f - A}{A + a\, P - e}.$$

Dadurch ändert sich (27) in:

$$\int_{t-\vartheta}^{t} q(\tau)\, d\tau = g\, q(t) \qquad g = \frac{a}{b} \cdot \frac{e + f - A}{A + a\, P - e}. \quad \ldots\ldots \quad (29)$$

Setzen wir auch jetzt wieder $q(t) = Cz^t$, so ist C willkürlich und für z erhalten wir die Gleichung

$$1 - z^{-\vartheta} = g \log z$$

Durch Wahl der Zeiteinheit gleich der Lebensdauer ϑ vereinfacht sich diese Gleichung noch zu

$$1 - \frac{1}{z} = g \log z. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (30)$$

Wenn nun weiter

$$z = r(\cos\varphi + i \sin\varphi),$$

also

$$\frac{1}{z} = \frac{1}{r}(\cos\varphi - i \sin\varphi)$$

und

$$\log z = \log r + i\varphi$$

gesetzt wird, so erhalten wir:

$$1 - \frac{1}{r}\cos\varphi = g \log r \qquad \frac{\sin\varphi}{r} = g\varphi \quad \ldots\ldots \quad (31)$$

oder:

$$\frac{1}{r}\cos\varphi = 1 - g \log r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (32)$$

Nach Division der zweiten Gleichung (31) durch (32) wird dies zu:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{g\,\varphi}{1 - g\log r}$$

Wir leiten daraus weiter ab:

$$1 - g\log r = \frac{g\,\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}$$

$$\log r = \frac{1}{g} - \frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}$$

$$r = e^{\frac{1}{g} - \frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}}$$

Dies setzen wir schließlich in die zweite Gleichung (31) ein, wodurch wir eine Gleichung für φ erhalten:

$$g\,e^{\frac{1}{g} - \frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}} = \frac{\sin\varphi}{\varphi}$$

Am einfachsten ist wohl wieder eine graphische Lösung. Fassen wir die von g abhängigen Faktoren zusammen und nennen

$$g\,e^{\frac{1}{g}} = h, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (33)$$

so ist:

$$\frac{h}{e^{\frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}}} = \frac{\sin\varphi}{\varphi}$$

Es werden $e^{-\frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}}$ und $\frac{\sin\varphi}{\varphi}$ den in Abb. 5 skizzierten Verlauf haben. Man muß sich dann z. B. die erste Kurve h-fach vergrößert denken und die Schnittpunkte der zweiten Kurve mit jener bestimmen. Von diesen Schnittpunkten ergibt der Punkt $\varphi = \pi$ keine Lösung der ursprünglichen Gleichungen (31). Über die anderen Schnittpunkte läßt sich folgendes aussagen: Der erste, dessen $\varphi < \pi$, verschwindet, sobald $h > e$. Da jedoch h, wie man aus (33) ersieht, niemals kleiner als e sein kann, gibt es eine diesem Punkt entsprechende Lösung nur, wenn $h = e$; und diese Lösung $\varphi = 0$ ist wenig interessant. Es bleiben also nur die Lösungen, die größeren φ entsprechen. Davon interessiert uns aus schon mehrfach genannten Gründen nur die erste. Man sieht leicht ein, daß sie sich immer zwischen 2π und $\frac{5\pi}{2}$ befinden muß, und weiter, daß, wenn h zunimmt, das φ abnimmt. Das Maximum erreicht φ, wenn $h = e$; dieser Wert ist ungefähr 7,45, dem eine Periode von $\frac{5}{6} \times$ der Lebensdauer der Produktionsmittel entspricht. Diese Periode wird also auftreten, wenn $g = 1$. Wenn nun g sich entweder nach oben oder nach unten von 1 entfernt, so nimmt h zu und damit auch die Periode der Bewegung. Größer als die Lebensdauer kann die letztere aber nicht werden. Wir haben hier also folgendes Bild, wenn wir als Ausgangspunkt einen g-Wert > 1 wählen: bei sinkendem g zuerst Verkürzung der Periode bis zu $\frac{5}{6} \times$ der Lebensdauer, dann wieder Verlängerung derselben bis zu der Lebensdauer, welch letzterer Wert erreicht wird, wenn $g = 0$ ist. Da nach der zweiten Gleichung (31)

$$r = \frac{\sin\varphi}{g\varphi},$$

so können wir feststellen, daß so lange $g > 1$, das r bei abnehmendem g zunimmt; für $g = 1$ ist jedenfalls $r < 1$; wir haben es dann also mit gedämpften Schwingungen zu tun, deren Dämpfungsgrad bei wachsendem g jedoch abnimmt. Für $g = 0$ wird schließlich $r = 1$, die Schwingungen sind also ungedämpft.

Wir haben ferner zu untersuchen, was geschieht, wenn $g < 0$ wird. Es wird dann

$$h = -\frac{|g|}{e^{\frac{1}{|g|}}}$$

Für g ganz nahe an Null liegt also h gleichfalls nahe Null; bei absolut wachsendem g wird auch h absolut immer größer; wir erhalten nun eine Wurzel

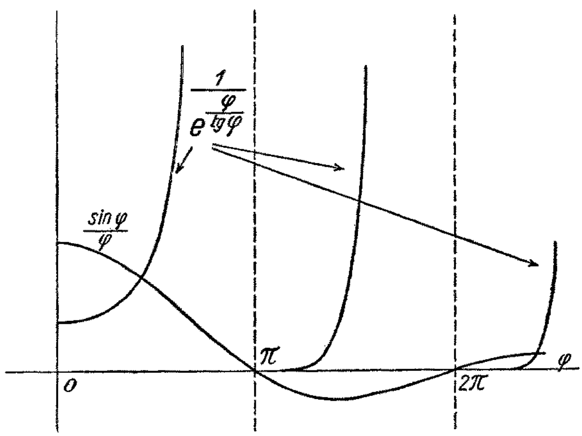

Abb. 5.

für φ, die sich von π abwärts bewegt und für $g = -\infty$ gleich π wird. Auch in diesem Interwall wird $r < 1$ sein; sobald $g < 0$.

Betrachten wir jetzt, welche g-Werte den verschiedenen Hypothesen bezüglich den Kaufkraftschwankungen entsprechen. Wir wollen uns dabei auf Fälle beschränken, bei denen $A + a\,P - e > 0$ ist, da sonst $p\,(t)$ und $q\,(t)$ sich entgegengesetzt bewegen würden. Für große e- und f-Werte kann dann $e + f - A$ und schließlich g positiv sein; wenn nun e und f abnehmen, so verringert sich g, wird gleich Null und negativ; wenn schließlich $e = f = 0$ wird, so ist aber noch $|g| < 1$, und die Periode etwas größer als die Lebensdauer; so lange $g > 0$ war, war dieselbe kleiner als die Lebensdauer. Im ganzen also eine Verlängerung der Periode; so lange aber $g > 1$ sein würde, entspricht einer Verringerung von g eine Verkürzung der Periode. Die Änderung des Dämpfungsgrades ist noch weniger eindeutig; für $g > 0$ verringert er sich mit abnehmendem g, bis $g = 0$ geworden ist; von diesem Werte ab vergrößert er sich wieder.

Endlich sei hier noch bemerkt, daß, auch wenn Produktionsmittel mit verschiedener Lebensdauer nebeneinander existieren, eine periodische Bewegung möglich ist, deren Periode irgendwie von den verschiedenen Lebensdauerzahlen abhängt.

§ 4. Ergebnisse.

Als wichtigste Ergebnisse unserer Berechnungen können wir folgende Feststellungen machen:

Im allgemeinen bleiben auch bei Kaufkraftregulierung Wellenbewegungen vorhanden. Es kann sein, daß die Periode dieser Bewegungen dabei sehr wesentlich verkürzt — und daher die zu erreichende maximale Amplitude wahrscheinlich auch stark verringert — wird, wie in Fall 1 oder 2. Dann ist die Konjunkturbewegung im wesentlichen doch beseitigt. Es kann aber auch sein, daß eine solche Verkürzung kaum auftritt, wie in Fall 4, oder gar eine kräftige Verlängerung, wie in Fall 3, möglich ist. Dabei braucht der Dämpfungsgrad nicht immer so stark zu werden, daß die Konjunkturschwankungen praktisch nicht doch sehr schnell zu unmerklichen Bewegungen reduziert werden würden.

Als Nebenergebnis sei erstens die Erkenntnis hervorgehoben, daß kleine Strukturänderungen genügen können, um Schwingungsbewegungen — also Bewegungen, die „automatisch" wieder zu einer Belebung führen, — in einseitige Bewegungen zu verändern, die ohne Eingriffe keine neue Belebung mit sich bringen können.

Zweitens, daß das Bestehen einer starren Lebensdauer der Produktionsmittel zu Wellenbewegungen führt, die unter Umständen von dieser Lebensdauer wesentlich abweichende Perioden haben können.

Zum Schluß möchte ich nochmals betonen, daß kein Anspruch auf irgendeine Vollständigkeit dieser Arbeit erhoben wird. Wahrscheinlich können aber die hier entwickelten Methoden auch für irgendwelche anderen Konjunkturtheorien benützt werden.