

Risch, Bodo

**Working Paper — Digitized Version**

## Der Zusammenhang zwischen Arbeitslosenrate, Lohnquote und Inflation

Kiel Working Paper, No. 76

**Provided in Cooperation with:**

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

*Suggested Citation:* Risch, Bodo (1978) : Der Zusammenhang zwischen Arbeitslosenrate, Lohnquote und Inflation, Kiel Working Paper, No. 76, Kiel Institute of World Economics (IfW), Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/47153>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

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

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

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

**Terms of use:**

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

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

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

# Kieler Arbeitspapiere Kiel Working Papers

Arbeitspapier Nr. 76

Der Zusammenhang zwischen Arbeitslosenrate,  
Lohnquote und Inflation

von  
Bodo Risch

Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel

A 9 3895 78 Weltwirtschaft  
Kiel

Institut für Weltwirtschaft Kiel

2300 Kiel, Düsterbrooker Weg 120

Arbeitspapier Nr. 76

Der Zusammenhang zwischen Arbeitslosenrate,  
Lohnquote und Inflation

von  
Bodo Risch

Oktober 1978

Mit den Kieler Arbeitspapieren werden Manuskripte, die aus der Arbeit des Instituts für Weltwirtschaft hervorgegangen sind, von den Verfassern möglichen Interessenten in einer vorläufigen Fassung zugänglich gemacht. Für Inhalt und Verteilung ist der Autor verantwortlich. Es wird gebeten, sich mit Anregung und Kritik direkt an ihn zu wenden und etwaige Zitate aus seiner Arbeit vorher mit ihm abzustimmen.

A 9 3895 78 Weltwirtschaft  
Kiel

## I. Einleitung

Zu den charakteristischen konjunkturpolitischen Entwicklungen der Nachkriegszeit, insbesondere seit den sechziger Jahren, gehören unter anderem

- der Anstieg der Inflationsrate von Zyklus zu Zyklus,
- die Variation der Lohnquote, die ihr Maximum im Aufschwung, ihr Minimum in der Konjunkturabschwächung erreicht,
- das wiederholte Auftreten von Arbeitslosigkeit trotz unbestrittener Erfolge der Globalsteuerung.

Der Zusammenhang zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit nimmt im Rahmen der Phillips-Kurven-Diskussion einen herausragenden Platz ein; einer Verbindung von Lohnquote und Arbeitslosigkeit wurde in der Vergangenheit vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Phillips-Kurve in ihrer ursprünglichen bzw. modifizierten Formulierung von Phillips<sup>1</sup> und Samuelson/Solow<sup>2</sup> impliziert die Annahme, daß der Wirtschaftspolitik ein "menu of choice" zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit auf einer als stabil angesehenen trade-off-Kurve offensteht. Nach Friedmans "natural rate hypothesis"<sup>3</sup> besteht eine derartige Wahlmöglichkeit jedoch nicht: die laufende Arbeitslosenrate unterschreitet die "natürliche" Rate, die durch die Struktur des Arbeitsmarktes determiniert ist, nur kurzfristig, wenn die Reallöhne über eine nicht-antizipierte Inflation sinken und somit die tatsächlich gezahlten Reallöhne geringer als die erwarteten sind. Über den Zyklus gesehen gibt es durch Anpassung der Erwartungen Aufholprozesse

---

<sup>1</sup> A. W. Phillips, *The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957*, *Economica*, Vol. 25 (1958), S. 283 ff.

<sup>2</sup> P. A. Samuelson, R. M. Solow, *Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy*, *American Economic Review*, Vol. 50 (1960), S. 177 ff.

<sup>3</sup> M. Friedman, *The Role of Monetary Policy*, *American Economic Review*, Vol. 58 (1968), S. 1 ff. Eine mikroökonomische Fundierung entwickelte parallel dazu E. S. Phelps, *Phillips Curves, Expectations of Inflation, and Optimal Unemployment over Time*, *Economica*, Vol. 34 (1967), S. 254 ff.

auf der Lohnseite, die die Mengenreaktion des Lohn-Lags zunichte machen. Längerfristig pendelt sich die Arbeitslosenrate auf die "natürliche" Rate ein. In einem neuen Zyklus wiederholt sich der Inflationsprozeß mit den (kurzfristigen) Wirkungen auf den Beschäftigungsgrad, nur beginnt der Inflationsprozeß auf einem höheren Inflationsniveau. Die Wirkungskette einer derartigen Politik führt damit zu einer akzelerierenden Inflation.

Auf die Dauer gibt es aufgrund der laufenden Anpassung der Erwartungen keinen trade-off zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit; die Phillips-Kurve verläuft (zumindest annähernd) vertikal. In einem Koordinatensystem, in dem auf den Achsen Inflations- und Arbeitslosenrate abgetragen werden, stellen sich Oszillationen in Form von "loops" ein, wobei die Dynamik des Prozesses zu einer Bewegung im Uhrzeigersinn im Zeitablauf führt. Dieses Phänomen konnte in der Vergangenheit für alle wichtigen westlichen Industriestaaten beobachtet werden<sup>1</sup>.

Im folgenden wird versucht, mit Hilfe eines einfachen theoretischen Modells diese "Phillips-loops" zu erklären. Das Gesamtmodell setzt sich aus zwei Subsystemen zusammen:

- einem Konjunkturmodell (Modell A), das auf realen Größen basiert und in Anlehnung an einen Aufsatz von Goodwin entwickelt wurde<sup>2</sup>. Es vermag die Variation der Arbeitslosenrate und der Lohnquote über den Zyklus zu erklären.
- einem Preis-Erwartungsmodell (Modell B), das es ermöglicht, die "Phillips-Schleifen" zu beschreiben<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Siehe A. Ahnefeld, D. Gebert, J. Roth, J. Scheide, N. Walter, Recent Economic Development and Outlook in Industrial Countries, Kieler Diskussionsbeiträge Nr. 50, Kiel 1977, S. 85.

<sup>2</sup> R. M. Goodwin, A Growth Cycle, in: C. H. Feldstein (Hrsg.), Socialism, Capitalism and Economic Growth. Cambridge 1967, S. 54 ff.

<sup>3</sup> Es ergeben sich bei diesem Modell Parallelen zu den Arbeiten von Grossman und Brechling (siehe H. J. Grossman, The Cyclical Pattern of Unemployment and Wage Inflation, *Economica*, Vol. 41 (1974), S. 403 ff. F. Brechling, The Trade-Off Between Inflation and Unemployment, *Journal of Political Economy*, Vol. 76 (1968), S. 712 ff.). Allerdings ist das Grundmuster zur Beschreibung der "loops" auch in anderen Aufsätzen zu finden, vgl. z. B. D. Laidler, Simultaneous Fluctuations in Prices and Output - A Business Cycle Approach, *Economica*, N.S. Vol. 40 (1973), S. 60 ff.

Frühere Ansätze werden insofern erweitert, als es nicht mehr notwendig ist, zur Erklärung der "loops" eine exogene Variation der Arbeitslosenrate zu unterstellen<sup>1</sup>. Die Bewegung von Lohnquote, Arbeitslosenrate und Preisniveau in der Zeit wird endogenisiert. Darüber hinaus beschreibt das Modell ein Konjunkturmuster, das die oben dargestellte Hypothese der "accelerationists" beinhaltet, gleichzeitig aber auch zeigt, daß diese Hypothese nur einen Teil der Zusammenhänge abdeckt. Entscheidend für die Konjunkturdynamik ist, wie sich der Reallohn im Verhältnis zur Arbeitsproduktivität entwickelt. Daraus resultierende Beschäftigungswirkungen versuchen die geld- und fiskalpolitischen Instanzen durch eine zunehmende Inflationsrate zu kompensieren, wodurch (zusammen mit anderen Faktoren) der nächste Aufschwung eingeleitet wird.

---

<sup>1</sup> Siehe dazu z. B. H. J. Grossman, a. a. O., S. 405: "The analysis in this paper assumes that  $H$  (ein gewichteter, durchschnittlicher Indikator für die Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt, B. R.) is exogenously determined ... Thus it is the exogenously generated cycle in  $H$  which is responsible for any observed cycle in wage inflation." Vgl. auch F. Brechling, a. a. O., S. 719: "Any mechanism which lets the economy fluctuate between  $\hat{u}_u$  and  $\hat{u}_e$  (niedrigster und höchster Wert der Arbeitslosenrate im Verlauf des Zyklus, B. R.) will yield these predictions."

## II. Der Lotka-Volterra-Prozeß (Modell A)

### 1. Darstellung des Modells

Mit diesem Teil des Gesamtmodells wird versucht, die Variation der Arbeitslosenrate  $u$  über den Zyklus zu beschreiben. Als Erklärungsansatz wird dazu ein Modell herangezogen, das ursprünglich Verwendung in der Biologie fand. Untersucht wurde das Zusammenleben zweier Fischarten (z. B. Karpfen und Hechte): Betrachtet man in einem ersten Schritt, wie sich jede Art entwickeln würde, lebte sie getrennt von der anderen in einem eigenen Gewässer, dann würde sich die eine Art proportional zur bereits bestehenden Zahl verändern, die andere dagegen zum Aussterben verurteilt sein. Wird in einem zweiten Schritt unterstellt, daß sich die zweite Art von der ersten ernährt, ergeben sich bei einem Zusammenleben zyklische Schwankungen in der Zeit, die zu einer kreisförmigen Integralkurve führen.

Nach ihren Erfindern wird die Beschreibung dieses Zusammenhanges Lotka-Volterra-Prozeß genannt<sup>1</sup>.

Die Entwicklung des Modells führt zu zwei nicht-linearen, interdependenten Differentialgleichungen. Um das System trotz der Interdependenz noch leicht handhaben zu können, werden die Koeffizienten der Gleichungen als konstant angenommen. Wenn diese Annahmen auch eine erhebliche Beschränkung des Ansatzes beinhalten, so kann er doch aufgrund seiner Dynamik das charakteristische Zusammenspiel von Lohnquote  $v$  und Arbeits-

---

<sup>1</sup> Vgl. A. J. Lotka, *Elements of Mathematical Biology*, Baltimore 1956; V. Volterra, *Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie*, Paris 1931. Siehe auch A. Andronov et al., *Theory of Oscillators*, Oxford 1966; G. Gandolfo, *Mathematical Methods and Models in Economic Dynamics*, Amsterdam, London 1971.

Integralkurven sind ein Darstellungsmittel der qualitativen Theorie insbesondere nicht-linearer Differentialgleichungen, mit deren Hilfe es möglich ist, auf die dynamische Struktur von Gleichungsmodellen einzugehen, ohne die Differentialgleichungen genauer spezifizieren und die Zeit explizit im Koordinatensystem aufführen zu müssen. Eine Bewegung auf einer Integralkurve entspricht einer Veränderung der betrachteten Größe in der Zeit. Siehe G. Gandolfo, a. a. O., S. 310 ff und 395 ff.

losenrate  $u$  im Verlauf eines Konjunkturzyklus erklären.

Im einzelnen wird das Modell durch folgende Annahmen und Gleichungen beschrieben<sup>1</sup>:

Die Zunahme der Arbeitsproduktivität ergibt sich aus der Produktionsfunktion

$$(A.1) \quad y = a_0 l e^{\alpha t}$$
$$\frac{\dot{y}}{y} - \frac{\dot{l}}{l} = \alpha$$

mit Realeinkommen  $y$ , Beschäftigtenzahl  $l$  und Arbeitsproduktivität  $a$ . Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität ist  $\alpha$  ( $\alpha > 0$ , exogen und konstant)<sup>2</sup>.

Für den Arbeitsmarkt wird eine Angebots- und Nachfragegleichung spezifiziert. Das Arbeitsangebot wird beschrieben durch

$$(A.2) \quad n = n_0 e^{\beta t} \quad \text{oder}$$
$$\frac{\dot{n}}{n} = \beta$$

mit Zahl der Arbeitsplatzsuchenden  $n$  und deren Wachstumsrate  $\beta$  ( $\beta > 0$ , exogen und konstant).

Die Arbeitsnachfrage, d. h. die Beschäftigtenzahl  $l$ , wird abgeleitet unter Zuhilfenahme der Gleichung (A. 1) und folgender Definitionen und Annahmen: Da  $\frac{y}{l} = a$  als Arbeitsproduktivität definiert ist, ist  $\frac{w}{a} = v$  die Lohnquote,

---

<sup>1</sup> Vgl. R. M. Goodwin, a. a. O., S. 54 ff.

<sup>2</sup> Eine Produktionsfunktion ohne Kapital wird in verschiedenen ökonometrischen Untersuchungen verwendet, siehe z. B. T. J. Sargent, A Classical Macroeconometric Model for the United States, Journal of Political Economy, Vol. 84 (1976), S. 210.

mit  $w$  als dem Reallohn.  $(1 - \frac{w}{a})$  ist dann der Einkommensanteil aus Unternehmertätigkeit und Vermögen (Profitquote). Aus Vereinfachungsgründen wird eine superklassische Sparfunktion unterstellt, so daß das gesamte Residualeinkommen gespart und investiert und aus dem Lohneinkommen nur konsumiert wird. Demnach sind die Investitionen  $J = K = (1 - \frac{w}{a}) y$ . Die Wachstumsrate des Kapitalstocks ist gleich der des gesamten Einkommens und somit gleich der Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals (Profitrage), also

$$(A. 3) \quad \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{y}}{y} = (1 - \frac{w}{a}) y/K = \frac{(1 - \frac{w}{a})}{k}$$

mit  $k$  als Kapitalkoeffizient.

Die Änderungsrate der Arbeitsnachfrage ist gem. (A. 1) und (A. 3):

$$(A. 4) \quad \frac{\dot{i}}{i} = \frac{\dot{y}}{y} - \alpha \\ = \frac{(1 - \frac{w}{a})}{k} - \alpha$$

Die Arbeitslosenrate variiert, wenn sich die Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt ändert:

$$(A. 5) \quad \frac{\dot{u}}{u} = \frac{\dot{n}}{n} - \frac{\dot{i}}{i} \\ = \beta - \frac{(1 - \frac{w}{a})}{k} + \alpha \\ = (\alpha + \beta) - \frac{(1 - \frac{w}{a})}{k}$$

Sind die in der Volkswirtschaft verwendete Technik und die Zunahme der erwerbsfähigen Bevölkerung exogen vorgegeben, dann besteht eine eindeutige Beziehung zwischen Arbeitslosenrate und Reallohn in der Form:

$$(A.6) \quad u = f(w) \quad , \quad f' > 0$$

bzw. unter Berücksichtigung der Arbeitsproduktivität

$$(a.7) \quad u = g\left(\frac{w}{a}\right) \quad , \quad g' > 0.$$

Damit ist die Arbeitslosenrate durch die Lohnquote determiniert.

Einen derartigen funktionalen Zusammenhang unterstellte auch Keynes in seiner 'General Theory':

"In emphasizing our point of departure from the classical system, we must not overlook an important point of agreement. . . It means that, with a given organisation, equipment and technique, real wages and the volume of output (and hence of employment) are uniquely correlated, so that, in general, an increase in employment can only occur to the accompaniment of a decline in the rate of real wages. Thus I am not disputing this vital fact which the classical economists have (rightly) asserted as indefeasible"<sup>1</sup>.

Bei der Funktion  $u = f(w)$  handelt es sich um eine (neoklassische) Arbeitsnachfragefunktion, in der die Arbeitslosenrate als proxy für die Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt verwendet wird. Neben der "ursprünglichen" Phillips-Relation, in der die Variation der (Nominal-) Löhne in Abhängigkeit von der Arbeitslosenrate betrachtet werden, wird neuerdings auch der erstgenannte Funktionstyp als Phillips-Relation bezeichnet<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> J. M. Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, London 1936 (Reprint 1970), S. 17. Als neuere empirische Untersuchung dieses Zusammenhanges, die diese Aussage eindrucksvoll bestätigt, siehe S. N. Neftçi, *A Time-Series Analysis of the Real Wages-Employment Relationship*, *Journal of Political Economy*, Vol. 85 (1978), S. 281 ff.

<sup>2</sup> Vgl. z. B. R. E. Lucas, L. A. Rapping, *Price Expectations and the Phillips Curve*, *American Economic Review*, Vol. 59 (1969), S. 342 ff., hier S. 344; R. J. Shiller, *Rational Expectations and the Dynamic Structure of Macroeconomic Models*, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 4 (1978), S. 1 ff., hier S. 9.

Nachdem gezeigt wurde, wie die Arbeitslosenrate mit dem Reallohn (im Verhältnis zur Produktivität, d. h. der Lohnquote  $v = \frac{w}{a}$ ) variiert, wird im folgenden die Lohnquote als Funktion des Reallohnes hergeleitet.

Benötigt wird eine Verhaltensgleichung, die die Änderung des Reallohnes abbildet. Hierfür bietet sich eine Phillips-Kurve der Form  $w = h(u)$  und  $h' < 0$  an. Im Gegensatz zur ursprünglichen Formulierung von Phillips wird der Reallohn anstelle des Nominallohnes als abhängige Variable verwendet. Die meisten Autoren berücksichtigen jedoch Preisniveauänderungen in der Phillips-Relation, womit sie faktisch Reallohnsteigerungen in Abhängigkeit von der Arbeitslosenrate untersuchen<sup>1</sup>. Wird diese im allgemeinen nicht-lineare Beziehung durch eine lineare Funktion approximiert<sup>2</sup>, dann ergibt sich

$$(A. 8) \quad \frac{\dot{w}}{w} = \gamma - \rho u$$

Logarithmieren und Differenzieren nach der Zeit führt zur Änderungsrate der Lohnquote  $v$ .

$$(A. 9) \quad \frac{\dot{v}}{v} = \frac{\dot{w}}{w} - \frac{\dot{a}}{a} = \frac{\dot{w}}{w} - \alpha$$

---

<sup>1</sup> Siehe die Übersichtsartikel von A. M. Santomero, J. J. Seater, The Inflation-Unemployment Trade-off: A Critique of the Literature, *Journal of Economic Literature*, Vol. 16. (1978), S. 499 ff., hier 509 f und J. Ruthledge, The Unemployment-Inflation Trade-off: A Review Article, mimeo, S. 4.

Der Zusammenhang zwischen Reallohnsteigerungen und Arbeitslosenrate ist zum Beispiel von R. G. Bodkin, E. P. Bond, G. L. Reuber und T. R. Robinson mit einem nicht-linearen Funktionstyp getestet worden. Vergleiche ihre "Price Stability and High Employment - The Options for Canadian Economic Policy, Economic Council of Canada, Ottawa 1967".

<sup>2</sup> Als Beispiele für ähnliches Vorgehen siehe F. Brechling, a. a. O., S. 723; C. D. MacRae, A Political Model of the Business Cycle, *Journal of Political Economy*, Vol. 85 (1977), S. 239 ff., insbesondere S. 242 ff. und die dort angeführte Literatur.

Unter Berücksichtigung von Gleichung (A. 8) ergibt sich

$$(A. 10) \quad \dot{v} = (\gamma - \alpha) - \rho u$$

Die Gleichungen (A. 5) und (A. 10) stimmen in ihrer Struktur mit den Lotka-Volterra Gleichungen<sup>1</sup> überein:

$$(A. 10)^* \quad \dot{v} = [(\gamma - \alpha) - \rho u] v$$

$$(A. 5)^* \quad \dot{u} = - \left[ \left( \frac{1}{k} - (\alpha + \beta) - \frac{1}{k} v \right) u \right]$$

Da  $\frac{1}{k} > (\alpha + \beta)$  und  $\gamma > \alpha$ , gilt:

$$(A. 11) \quad (\gamma - \alpha) = a_1 > 0$$

$$(A. 12) \quad \rho = b_1 > 0$$

$$(A. 13) \quad \left( \frac{1}{k} - (\alpha + \beta) \right) = a_2 > 0$$

$$(A. 14) \quad \frac{1}{k} = b_2 > 0$$

Die interdependenten Differentialgleichungen (A. 10)\* und (A. 5)\* bilden den Kern des Modells A: Sie beschreiben die Bewegung der Lohnquote in Abhängigkeit von der Arbeitslosenrate und gleichzeitig die der Arbeitslosenrate von der Lohnquote.

Die Gleichungen (A. 10)\* und (A. 5)\* zeichnen sich dadurch aus, daß sie trotz der Interdependenz relativ leicht zu lösen sind. Als Lösung der beiden Differentialgleichungen ergibt sich durch Integration<sup>2</sup>:

$$(A. 15) \quad b_2 v + b_1 u - a_2 \ln v - a_1 \ln u = A$$

<sup>1</sup> Lotka-Volterra Gleichungen sind folgendermaßen strukturiert:

$$\dot{y}_1 = (a_1 - b_1 y_2) y_1$$

$$\dot{y}_2 = - (a_2 - b_2 y_1) y_2 \quad \text{mit } a_1, a_2, b_1, b_2 > 0 \text{ und konstant.}$$

Siehe G. Gandolfo, a. a. O., S. 410.

<sup>2</sup> Vgl. den Anhang auf S. 39 zu den hier nicht aufgeführten Zwischenschritten.

mit A als der Integrationskonstanten. Setzt man  $B = e^A$  kann (A. 15) umgeschrieben werden zu

$$(A. 16) \exp(b_2 v) \exp(b_1 u) v^{-a_2} u^{-a_1} = B.$$

Ein Umformen dieser Gleichung dadurch, daß (A. 16) aufgespalten wird in die Teillösungen  $X_1$  und  $X_2$ , läßt die Struktur dieser Lösungen noch deutlicher hervortreten:

$$(A. 17) X_1 = X_1(v) = v^{-a_2} \exp(b_2 v)$$

$$(A. 18) X_2 = X_2(u) = u^{-a_1} \exp(b_1 u).$$

Daraus folgt, mit derselben Aussage wie (A. 15),

$$A. 19) X_1 = BX_2^{-1}.$$

Der Verlauf der Integralkurven (A. 17) und (A. 18) ist aus den Schaubildern 1 und 2 zu entnehmen; sie sind nochmals im zweiten und vierten Quadranten des Schaubildes 3 abgebildet. Die Gerade OK im dritten Quadranten des dritten Schaubildes entspricht der Gleichung (A. 19). Zu einer (graphischen) Lösung dieses interdependenten Systems gelangt man dadurch, daß auf der Geraden OK ein beliebiger Punkt (z. B.  $P_2$ ) ausgewählt wird und dann das System "rückwärts" gelöst wird: Im zweiten Quadranten ergeben sich die Punkte E und F auf der Integralkurve mit  $v_{\min}$  und  $v_{\max}$  auf dem Ordinatenabschnitt. Im vierten Quadranten gelangt man zu dem Punkt  $u^x$  auf der Abszisse. Als Lösung ergeben sich die Punkte B und D im ersten Quadranten. Die Bewegungsrichtung auf der Integralkurve im ersten Quadranten kann durch die vergleichende Auswahl verschiedener Punkte auf der Geraden OK gefunden werden (z. B.  $P_1$  und  $P_2$ ).

Schaubild 1  
Integralkurve  $X_1 = X_1 (v)$

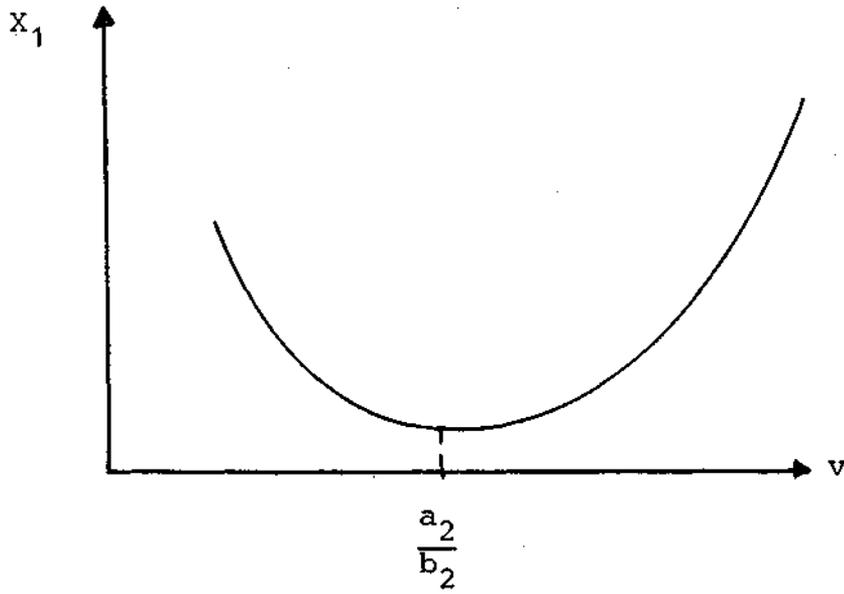


Schaubild 2  
Integralkurve  $X_2 = X_2 (u)$

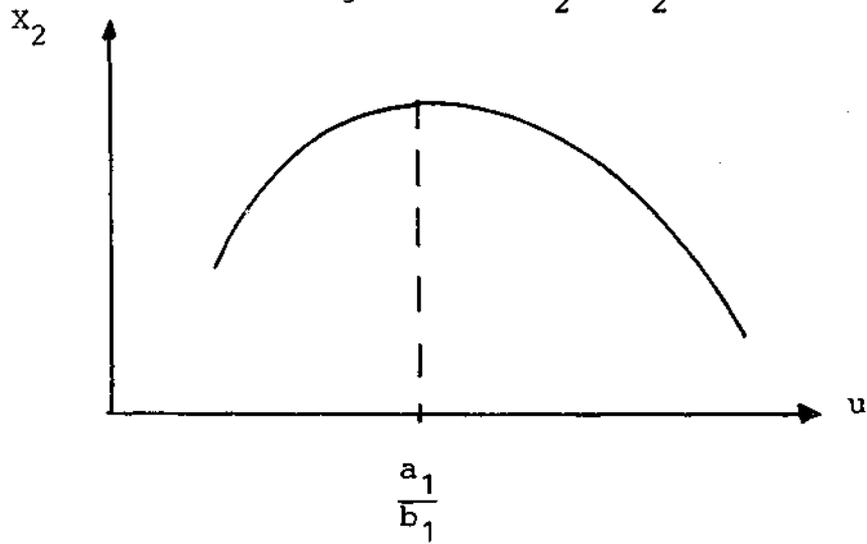
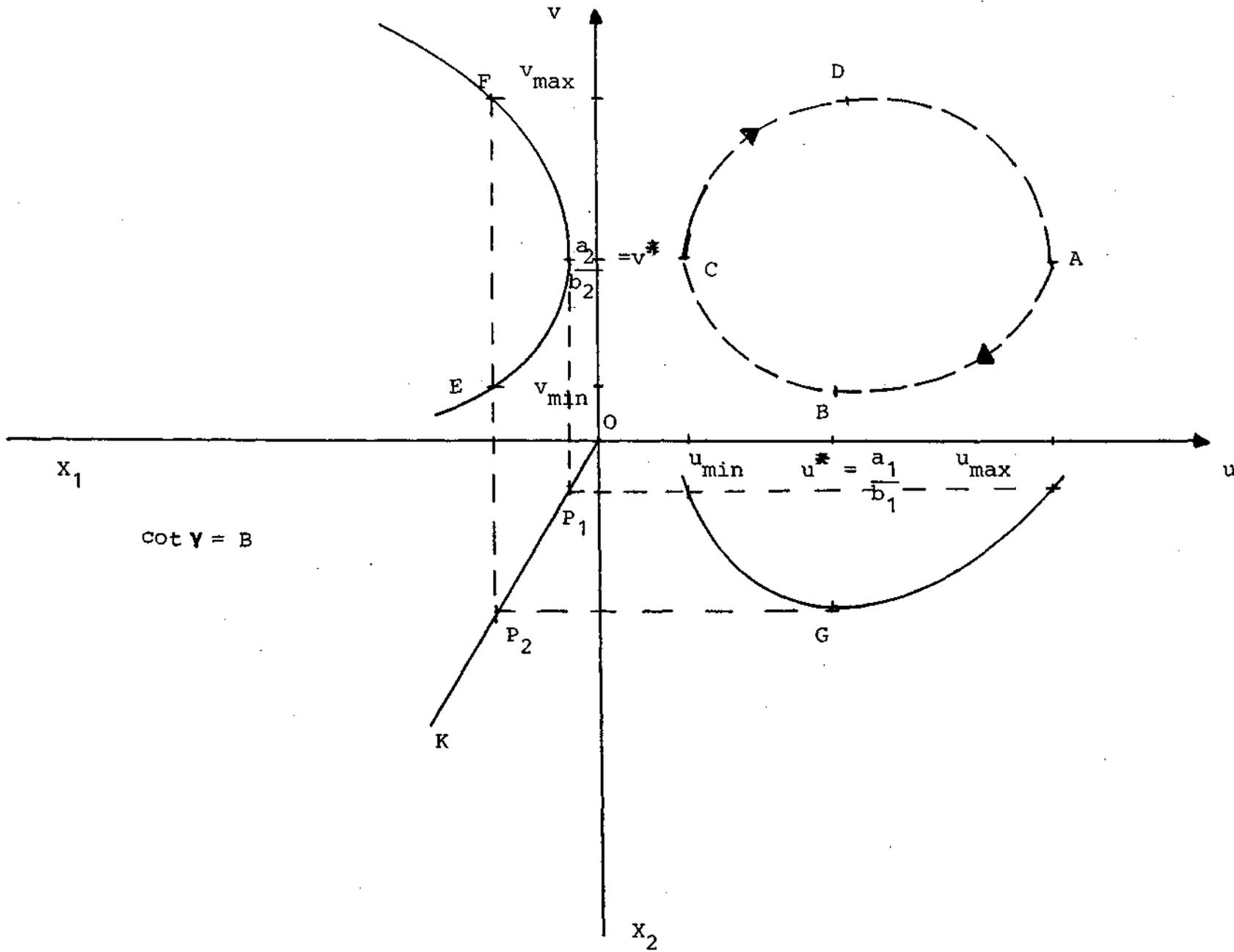


Schaubild 3



## 2. Interpretation des Modells

Der oben dargestellte Lotka-Volterra Prozeß bezieht seine Dynamik aus dem Zusammenspiel von Reallohn und Arbeitsproduktivität<sup>1</sup>. Diese beiden Größen bzw. ihre Zuwachsraten bestimmen, wie die Arbeitslosigkeit während des Zyklus variiert. Das Modell vermag den vierphasigen Zyklus zu beschreiben, der charakteristisch für den Konjunkturverlauf ist<sup>2</sup>.

(1) Ausgangspunkt sei der Punkt A im ersten Quadranten des Schaubildes 3. Dort erreicht die konjunkturelle Arbeitslosigkeit ihren Höhepunkt  $u_{\max}$ , die Lohnquote ihren Durchschnittswert  $v^*$ . Aufgrund der Phillips-Kurve (A. 8) ist bei den Reallohnsteigerungen ein Minimum zu erwarten. Das relative Zurückbleiben der Reallöhne hinter der (exogen-konstanten) Zunahme der Arbeitsproduktivität führt zu einem Sinken der Lohnquote (A. 9). Dieser Entwicklung entspricht eine Zunahme der Profitquote bzw. der Profitrate (bei exogen-konstantem Kapitalkoeffizienten): Die Rate der Kapitalakkumulation und die Wachstumsrate des Realeinkommens steigen. Mit höherem Auslastungsgrad des Produktionspotentials sinkt die Arbeitslosenrate (A. 5). Im Schaubild 3 entsprechen diese Zusammenhänge einer Bewegung auf der Integralkurve von Punkt A nach B.

(2) Im Punkt B erreicht die Profitquote das Maximum. Diese Konstellation dürfte als typisch für einen Aufschwung bzw. Frühphase eines Booms angesehen werden: Die Zahl der Arbeitslosen hat ihr Minimum noch nicht erreicht, sie entspricht der "natürlichen" Rate. Die Wachstumsrate des Kapitalstocks und des Realeinkommens erreichen in B

---

<sup>1</sup> Vergleiche zu einem derartigen Ansatz zur Erklärung von Konjunkturzyklen auch H. Giersch, Konjunktur- und Wachstumspolitik, 2. Bd., Wiesbaden 1977, S. 61 ff.

<sup>2</sup> Dasselbst, S. 21 ff.

ein Maximum. Folgt die zeitliche Bewegung einer Größe einem Wellenmuster, dann liegt die maximale Zuwachsrates stets vor dem Maximum dieser Größe selbst.

Aufgrund der exogen vorgegebenen Zunahme des Arbeitskräfteangebots führt die Konkurrenz der Arbeitgeber um die relativ knapper werdenden Arbeitskräfte zu einer Zunahme des Reallohnanstieges<sup>1</sup>: Die Lohnquote steigt und die Rate, mit der die Arbeitslosenquote sinkt, vermindert sich. Diese Entwicklung führt zu Punkt C.

(3) Da hier die Arbeitslosenquote ihr konjunkturelles Minimum erreicht, befindet sich in Punkt C die Volkswirtschaft in einer Boomphase. Wegen  $u_{\min}$  wird sich in diesem Punkt ein Maximum für den Reallohnanstieg ergeben<sup>2</sup>. Im Zusammenhang mit der dadurch bedingten Gewinnkompression sinkt die Investitionsneigung und der Realeinkommensanstieg. Die Zunahme der Arbeitslosenquote führt (über geringere Reallohnsteigerungen) zu einem verlangsamten Anstieg der Lohnquote. In Punkt D, in der Abschwungsphase, ergibt sich für die Lohnquote ein Maximum (für die Profitquote ein Minimum) und für die Arbeitslosenquote ihre "natürliche" Rate.

(4) Da der Anstieg des Realeinkommens in D ein Minimum besitzt (mit der Profitquote erreicht bei gegebenem Kapitalkoeffizienten auch die Profitrate ein Minimum), wird es nicht zu einer vollständigen Absorption des Arbeitskräftepotentials kommen. Wegen der (exogen-konstanten) Zunahme

---

<sup>1</sup> Nicht nur diese "realwirtschaftlich" bedingte Knappheitssituation dürfte die Verhandlungsposition der Arbeitnehmer stärken. Hinzu kommt noch, daß die hier beschriebene Entwicklung in Punkt C mit dem Ende des Lohn-Lags zusammenfällt (s. u. Modell B). Aufholprozesse seitens der Arbeitnehmer werden auch aus diesem Grund zu stärkeren Nominal- und Reallohnsteigerungen führen.

<sup>2</sup> Entscheidend für das Modell ist, daß die Maxima zweier Steigerungsraten auseinanderfallen: Im Punkt B das Maximum des Realeinkommensanstieges, in C das Maximum des Reallohnanstieges, das sich dann einstellt, wenn die Wachstumsrate des Einkommens nur mehr dem Trendwert entspricht.

des Arbeitsangebotes und wegen der aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung rückläufigen Arbeitsnachfrage nimmt die Arbeitslosenrate (weiterhin) zu. Dies induziert (über einen geringeren Reallohnanstieg) bei gegebener Zunahme der Arbeitsproduktivität ein Sinken der Lohnquote<sup>1</sup>. Die daraus resultierende Belebung der Investitionstätigkeit leitet, nachdem der Rezessionspunkt A überschritten ist, mit dem Sinken der Arbeitslosenrate einen neuen Zyklus ein.

Faßt man die zentralen Aussagen des Modells zusammen, ist es mit einer Reihe von Beobachtungen und Erklärungsansätzen vereinbar, die als charakteristisch bzw. wesentlich für die Konjunktorentwicklung angesehen werden:

- Die funktionale Einkommensverteilung variiert über den Zyklus<sup>2</sup>. Im Boom, wenn die Arbeitslosenrate ein Minimum aufweist, entspricht die Lohnquote ihrem Durchschnittswert; im Aufschwung, der zusammenfällt mit den höchsten Zuwachsraten des Einkommens, entspricht sie ihrem Minimum. Entsprechendes gilt für die beiden anderen Phasen des Zyklus.
- Über mehrere Zyklen gesehen sind die Lohnquote und Arbeitslosenrate c.p. annähernd gleich; sie entsprechen ihren "natürlichen" Werten

---

<sup>1</sup> Der Bereich zwischen D und A (analog der zwischen B und C) scheint eine paradoxe Entwicklung wiederzugeben, denn eigentlich müßte immer dann, wenn die Lohnquote sinkt, die Beschäftigung steigen. Das ist hier jedoch nicht der Fall: Zwar sinkt die Lohnquote wegen geringerer Reallohnsteigerungen aufgrund der ungünstigen Beschäftigungslage, aber bei gegebener Produktivitätsentwicklung sinkt die Lohnquote nicht schnell genug, so daß vorerst nur ein verlangsamter Anstieg der Arbeitslosigkeit eintritt.

<sup>2</sup> Siehe C. L. Schultze, Short-Run Movements of Income Shares, in C. F. Schwartz u. a. (Hrsg.), The Behavior of Income Shares, Princeton 1964, S. 143 ff.

$v^*$  und  $u^*$  <sup>1</sup>.

- Entscheidend für die Dynamik des Systems ist das Verhältnis von Reallohn und Produktivität, d.h. die Lohnquote. Zurückhaltung bei Reallohnsteigerungen führt aus der Rezession zu einem Aufschwung <sup>2</sup>.
- Das Zusammenspiel der Verhaltensannahmen, die in den Gleichungen (A.10)\* und (A.5)\* inkorporiert sind, führt zu einem Überschießen der Reallöhne im Boom, was eine asymptotische Annäherung der Zunahme des Sozialproduktes an die Wachstumsrate des Produktionspotentials verhindert. Denn die Reallohnsteigerungen erreichen erst dann ihr Maximum **(im Boom)**, wenn das Maximum der Zuwachsrates des Ein-

---

<sup>1</sup> Die relative Konstanz der Lohnquote auf längere Sicht bezeichnete Keynes als "one of the most surprising, yet best established facts..." und als "a bit of a miracle". (J.M. Keynes, *Relative Movements of Real Wages and Output*, *Economic Journal*, Vol. 49 (1939), S. 48 f.).

Kritisch zu diesem Punkt äußerten sich u. a. R.M. Solow, *A Skeptical Note on the Constancy of Relative Shares*, *American Economic Review*, Vol. 48 (1958), S. 618 ff. und K.W. Rothschild, *Der Lohnanteil am Gesamteinkommen*, *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 78 (1957), S. 157 ff.

Der langfristig zu beobachtende, trendmäßige Anstieg der Lohnquote z. B. aufgrund geänderter Knappheitsrelationen von Arbeit und Kapital ist mit dem Modell vereinbar, wird jedoch in dem hier dargestellten Zusammenhang nicht erklärt. Auch Strukturbrüche, z. B. ein Steigen der strukturell bedingten Arbeitslosigkeit, werden von dem Modell nicht erfaßt.

<sup>2</sup> Vgl. zu diesem Problem auch die Arbeiten von H. Lehment, *Lohnpolitik und Beschäftigung bei festen und bei flexiblen Wechselkursen*, Kiel 1978 (unveröffentlichtes Manuskript) und R. Vaubel, "Alternativen der Wirtschaftspolitik", *Kieler Diskussionsbeiträge* Nr. 56, Kiel 1978.

kommens bereits überschritten ist<sup>1</sup>.

- Das Modell führt zu einer (tatsächlich zu beobachtenden) Bewegung von Lohnquote und Arbeitslosenrate im Uhrzeigersinn in der Zeit, ein Umstand, der im Zusammenhang mit dem sich anschließenden zweiten Teilmodell von Bedeutung ist.

---

<sup>1</sup> Empirische Untersuchungen, welche Lohnsteigerungen eine bestimmte Zeit vor und nach Überschreiten der "natürlichen" Arbeitslosenrate zu erwarten sind, scheinen nur selten durchgeführt worden zu sein. M. L. Wachter berechnete in seiner Arbeit in einem ersten Schritt die "natürliche" Arbeitslosenrate für die U.S.A. von 1949-72; in einem zweiten führt er dann die Lohnsteigerungen im Jahr vor und nach Passieren von  $u^*$  auf. Für das vorliegende Modell können die Ergebnisse nur mit großer Vorsicht herangezogen werden, zumal nominale Lohnsteigerungen ausgewiesen werden. Es erscheint jedoch nicht ganz abwegig anzunehmen, daß Wachter bei einem 4-5jährigen Standardzyklus zuerst die Punkte B und D und dann die Punkte A und C im Schaubild 3 geschätzt hat. Seine Ergebnisse dürften insgesamt dem hier vorgestellten Modell nicht widersprechen. Vgl. M.L. Wachter, The Changing Cyclical Responsiveness of Wage Inflation, Brooking Papers on Economic Activity, No. 1 1976, S. 115 ff., hier S. 148 ff. und die dort aufgeführten Tabellen.

### III. Keynesianische Beschäftigungspolitik (Modell B)

Der oben beschriebene Lotka-Volterra-Prozeß bietet eine Erklärung für die Variation der Arbeitslosenrate über den Zyklus an. Die Kreisbewegung im Uhrzeigersinn, dargestellt in Schaubild 3, wird durch ein Modell beschrieben, in dem nur "reale" Größen Verwendung finden. Da die Bewegung von Arbeitslosenrate, Lohnquote und Preisniveau endogen erklärt werden soll, wird das erste Modell durch ein zweites ergänzt, das zeigt, wie die Inflationsrate im Verlauf des Zyklus variiert.

Die Beschäftigung eines Faktors im Produktionsprozeß ist eine Frage "richtiger" relativer Preise; "Vollbeschäftigung" aller Arbeitskräfte beruht deswegen c. p. auf "richtigen" Reallöhnen. Erfolge der Wirtschaftspolitik beim Kampf gegen die Arbeitslosigkeit in der Nachkriegszeit lassen sich unter anderem auf das keynesianische Rezept zurückführen, Reallöhne (und damit relative Preise) über nicht-antizipierte Inflation zu korrigieren<sup>1</sup>.

Es ist naheliegend, die Politik der geld- und fiskalpolitischen Instanzen durch einen Feedback-Mechanismus zu beschreiben. Da es ihnen über eine Variation der Inflationsrate möglich ist, bei Bestehen von Geldillusion den Reallohn (mit)zubestimmen, ist die Geld- und Fiskalpolitik auf das Beschäftigungsziel festgelegt<sup>2</sup>.

$$(B.1) \frac{\dot{p}}{p} = \lambda (u^* - u)$$

<sup>1</sup> Vgl. dazu die hervorragende Beschreibung von F. A. v. Hayek, *The Constitution of Liberty*, London 1960 (Reprint 1976), S. 280 ff.

<sup>2</sup> Die Volkswirtschaft befindet sich damit auf einem Lohnstandard. Vgl. J. R. Hicks, *Economic Foundations of Wage Policy*, *Economic Journal*, Vol. 65 (1955), S. 389 ff.

mit  $\lambda > 0$  und konstant als Reaktionskoeffizienten. Die Inflationsrate ist eine Funktion der Differenz zwischen "natürlicher" und laufender Arbeitslosenrate<sup>1</sup>. Die Beschreibung dieses Reaktionsmusters ist so jedoch nicht vollständig: Da die Wirtschaftssubjekte im Zeitablauf lernen, werden sich bestimmte Erwartungen bezüglich der zukünftigen Geld- und Fiskalpolitik bilden. Erwartete Reallohnsenkungen werden in den Verträgen antizipiert. Es kommt zu einem Vorhalten bei den Nominallöhnen, mit der Folge, daß die Inflationsrate zur Korrektur der relativen Preise höher sein muß als es sonst der Fall wäre. Die Reaktionsfunktion ändert sich dann zu

$$(B.2)^* \frac{\dot{p}}{p} = \lambda (u^* - u) + \left(\frac{\dot{p}}{p}\right)^e$$

mit  $\left(\frac{\dot{p}}{p}\right)^e$  als der erwarteten Inflationsrate. Die tatsächliche Inflationsrate wird bestimmt durch die Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt und durch die erwartete Inflationsrate.

An diesem Punkt der Diskussion des Modells könnten Zweifel aufkommen, ob die Funktion (B.2) tatsächlich die eingangs beschriebene Position der "accelerationists" wiedergibt; denn nach ihrer Theorie führt die nicht-antizipierte Inflation zu einem Sinken der Arbeitslosigkeit. Die Kausalkette verläuft also anders herum als (B.2) impliziert; die Arbeitslosigkeit müßte als abhängige Variable auftreten. Friedman bemerkte zu diesem Problem auch dementsprechend:<sup>2</sup>

"But the estimation process used, with  $p$  on the left-hand side, treats different observed rates of unemployment as if they were exogenous, as

<sup>1</sup> Um die Analyse zu vereinfachen wird unterstellt, daß die Inflationsrate unmittelbar die geld- und fiskalpolitische Instrumentenvariable ist. Wachter kommt in seiner Arbeit zu dem Ergebnis, daß Preisniveauänderung und Geldmengenexpansion in einer Phillips-Relation gegeneinander austauschbar sind. Demnach dürfte die Inflationsrate einen guten Indikator für den Kurs der Globalsteuerung abgeben. Siehe M.L.Wachter, a. a. O., S.120 ff.

<sup>2</sup> M.Friedman, Unemployment versus Inflation, Institute of Economic Affairs, Occasional Paper 44, London 1975, S.26.

if they could persist indefinitely ... In effect, the implicit assumption that unemployment can take different values begs the whole question raised by the accelerationist hypothesis. On a statistical level, the approach requires putting  $u$ , or a function of  $u$ , on the left-hand side, not  $p$ ".

Die Sicht eines "accelerationist" wäre demnach durch den Funktionstyp

$$(B. 3) \quad u = u^* - \lambda \left( \frac{\dot{p}}{p} - \left( \frac{\dot{p}}{p} \right)^e \right) \text{ charakterisiert}^1.$$

Eine positive Differenz in der Klammer bedeutet eine nicht-antizipierte Reallohnsenkung, mit dem korrespondierenden Beschäftigungseffekt auf der linken Seite der Gleichung. Damit bildet die Funktion (B. 3) die Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt in Abhängigkeit vom Reallohn ab. Diesem Zusammenhang wurde jedoch bereits implizit in der vorliegenden Arbeit dadurch Rechnung getragen, daß in (A. 5)\* die Änderung der Arbeitslosenrate eine Funktion des Reallohnes (im Verhältnis zur Arbeitsproduktivität) ist. Gleichung (B. 3) wird im folgenden nicht weiter betrachtet, da die implizierten Wirkungszusammenhänge in (A. 5)\* erfaßt sind.

Um die zyklische Variation der Inflationsrate beschreiben zu können, muß zusätzlich zu der bereits beschriebenen Variation der Arbeitslosenrate spezifiziert werden, wie sich die Erwartungen ändern. Es wird unterstellt, daß sich die Erwartungen nach einem linear-adaptiven Muster anpassen:

$$(B. 4)* \quad D \left( \frac{\dot{p}}{p} \right)^e = \theta \left( \frac{\dot{p}}{p} - \left( \frac{\dot{p}}{p} \right)^e \right)$$

$\theta > 0$  ist ein konstanter Parameter, der die Anpassungsgeschwindigkeit der Erwartungen angibt und  $D = \frac{d}{dt}$ .

<sup>1</sup> Vgl. K. Holden, D.A. Peel, Unemployment and Unanticipated Inflation, European Economic Review, Vol. 10 (1977), S. 253 ff., wo diese Funktion geschätzt haben.

Da Erwartungsänderungen nicht direkt zu beobachten sind, wird, unter Zuhilfenahme von (B. 2)\*, aus (B. 4)\*:

$$D\left[\frac{\dot{p}}{p} - \lambda(u^* - u)\right] = \Theta\left[\frac{\dot{p}}{p} - \frac{\dot{p}}{p} + \lambda(u^* - u)\right]$$

$$D\left(\frac{\dot{p}}{p}\right) = \Theta\left[\lambda(u^* - u)\right] + \lambda D(u^* - u)$$

$$(B. 5)^* D\left(\frac{\dot{p}}{p}\right) = \lambda\left[\Theta(u^* - u) + D(u^* - u)\right]$$

Diese Gleichungen beschreiben die Änderung der Inflationsrate in der Zeit als Funktion der Überschußnachfrage auf dem Arbeitsmarkt und ihrer Änderungsrate<sup>1</sup>.

Das vorliegende Modell ist charakterisiert durch die Gleichungen (B. 2)\*, (B. 4)\* und (B. 5)\* und gibt zusammen mit der zyklischen Bewegung der Arbeitslosenrate über (A. 5)\* und (A. 10)\* eine hinreichende Erklärung der im Uhrzeigersinn verlaufenden "Phillips-loops".

Bevor auch hier der vierphasige Zyklus beschrieben wird, den die Inflationsrate durchläuft, ist auf die Ausgangssituation einzugehen: Die Arbeitslosenrate befinde sich bei ihrem Extremwert  $u_{\max}$ , d. h. es gibt ein Überschußangebot auf dem Arbeitsmarkt. Der Prozeß beginne mit einer positiven Inflationsrate. Die Annahme, daß anfänglich die tatsächliche Inflationsrate geringer sei als die erwartete, impliziert gemäß (B. 4)\* abnehmende Inflationserwartungen. Schließlich sei unterstellt, daß zu Beginn des dynamischen Prozesses die Änderung der Differenz zwischen "natürlicher" und laufender Arbeitslosenrate Null ist, d. h.  $D(u^* - u) = 0$ . Aus (B. 5)\* ist zu ersehen, daß mit diesen Annahmen die Inflationsrate sinkt.

<sup>1</sup> Diese Analyse stimmt überein mit der (monetaristischen) Anschauung, daß, um Mengeneffekte in einem dynamischen System zu erreichen, die zweiten Ableitungen nach der Zeit entscheidend sind. Siehe K. Brunner, Die "monetaristische Revolution" der Geldtheorie, in: P. Kalmbach (Hrsg.), Der neue Monetarismus, München 1973, S. 70 ff., hier S. 83.

Da aus dem Lotka-Volterra-Prozeß bekannt ist, wie sich die Arbeitslosenrate über den Zyklus ändert, kann für die Akzeleration bzw. Dezeleration der Inflationsrate auf der Grundlage der Gleichung (B.5)\* folgende Tabelle aufgestellt werden:

Tabelle: Vierphasige Entwicklung der Inflationsrate bei gegebener Variation der Arbeitslosenrate

|   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| 1. Phase<br>( $u \xrightarrow{\text{max}} u^*$ )              | $(u^* - u) < 0$<br>$D(u^* - u) > 0$ | Inflationsrate sinkt mit abnehmender Rate  |
| 2. Phase<br>( $u^* \rightarrow u_{\text{min}}$ )              | $(u^* - u) > 0$<br>$D(u^* - u) > 0$ | Inflationsrate steigt mit zunehmender Rate |
| 3. Phase<br>( $u_{\text{min}} \xrightarrow{\text{max}} u^*$ ) | $(u^* - u) > 0$<br>$D(u^* - u) < 0$ | Inflationsrate steigt mit abnehmender Rate |
| 4. Phase<br>( $u^* \rightarrow u_{\text{max}}$ )              | $(u^* - u) < 0$<br>$D(u^* - u) < 0$ | Inflationsrate sinkt mit zunehmender Rate  |

(1) Wie der Analyse des Lotka-Volterra-Prozesses zu entnehmen ist, folgt, nachdem der Höhepunkt der Arbeitslosigkeit überschritten ist, eine Phase abnehmender Arbeitslosigkeit: die Differenz zwischen  $u^*$  und  $u$  verringert sich, d. h.  $D(u^* - u) > 0$ . Solange die "natürliche" Rate der Arbeitslosigkeit noch nicht erreicht ist, wird gem. (B.5)\* die Inflationsrate sinken. Die Erwartungen ändern sich derart, daß geringere Inflationsraten antizipiert werden.

Die Volkswirtschaft befindet sich bei dieser Konstellation in einer "Traumphase" mit abnehmender Arbeitslosigkeit (sinkender Lohnquote) und zurückgehenden Inflationsraten, eine Phase, die typisch ist für einen Aufschwung.

(2) Im weiteren Verlauf sinkt die Arbeitslosenrate weiter und unterschreitet die "natürliche" Rate  $u^*$ , so daß sowohl  $(u^* - u)$  als auch

$D(u^* - u)$  positiv sind (letzteres ist stets der Fall, wenn  $u$  sinkt). Gemäß (B. 5)\* ist jetzt eine zunehmende Inflationsrate zu erwarten. Einer Abnahme der Inflationserwartungen in der ersten Phase werden nun zunehmende Inflationserwartungen gegenüberstehen.

In dieser zweiten Phase (Boom) steht dem Anstieg der Inflationsrate und der Inflationserwartungen noch eine abnehmende Arbeitslosenrate gegenüber; die Lohnquote steigt bereits.

(3) Hat die Arbeitslosenrate ihren konjunkturellen Tiefpunkt  $u_{\min}$  erreicht, beginnt sie danach wieder anzusteigen. Bevor nicht die "natürliche" Rate der Arbeitslosigkeit erreicht ist, wird  $(u^* - u) > 0$  bleiben; die Veränderung dieser Differenz ist jedoch bereits negativ. Trotzdem wird die Inflationsrate noch steigen, solange  $\theta(u^* - u) > D(u^* - u)$ . Schon in der zweiten Phase des Zyklus nahmen die Inflationserwartungen zu. Auch in der dritten wird die zunehmende, tatsächlich realisierte Inflationsrate die erwartete Rate übertreffen, so daß die Inflationserwartungen nach oben revidiert werden.

Es stellen sich in diesem Abschnitt des Zyklus (Konjunkturabschwächung) die typischen Zeichen der Stagflation ein: zunehmende Arbeitslosigkeit, zunehmende Inflationsrate, Revision der Erwartungen nach oben, steigende Lohnquote.

(4) In der vierten und letzten Phase, der Rezession, steigt die Arbeitslosigkeit weiter, so daß  $(u^* - u)$  negative Werte annimmt. Da auch die Veränderung dieser Differenz negativ ist, führt dies gem. (B. 5)\* zu einem Fallen der Inflationsrate. Die Inflationserwartungen, die im vorhergehenden Zyklusabschnitt nach oben revidiert wurden, sinken jetzt mit abnehmender Inflationsrate.

Kennzeichnend für diese Phase, in der sich die Arbeitslosenrate ihrem Höchstwert  $u_{\max}$  nähert, sind neben der steigenden Arbeitslosenrate ein Sinken der Inflationsrate, der Inflationserwartungen und der Lohnquote.

Nach dem Ende dieses Zyklus kann ein neuer beginnen, der dieselben charakteristischen Eigenschaften aufweisen wird<sup>1</sup>. Zu den "Phillips-loops" (und damit zu einer akzelerierenden Inflation) wird es immer dann kommen, wenn die geld- und fiskalpolitischen Instanzen versuchen, die Arbeitslosenrate unter die "natürliche" Rate im Verlauf mehrerer Zyklen zu drücken. In diesem Fall wird die durchschnittliche Inflationsrate von Zyklus zu Zyklus ansteigen. Da für diesen Fall gilt, daß  $(u^* - u) > 0$  mit  $D(u^* - u)$  gleich Null ist, folgt

$$(B.6) \quad D \left( \frac{\dot{P}}{P} \right) = \lambda [\theta (u^* - u)] > 0$$

im Durchschnitt mehrerer Zyklen<sup>2</sup>.

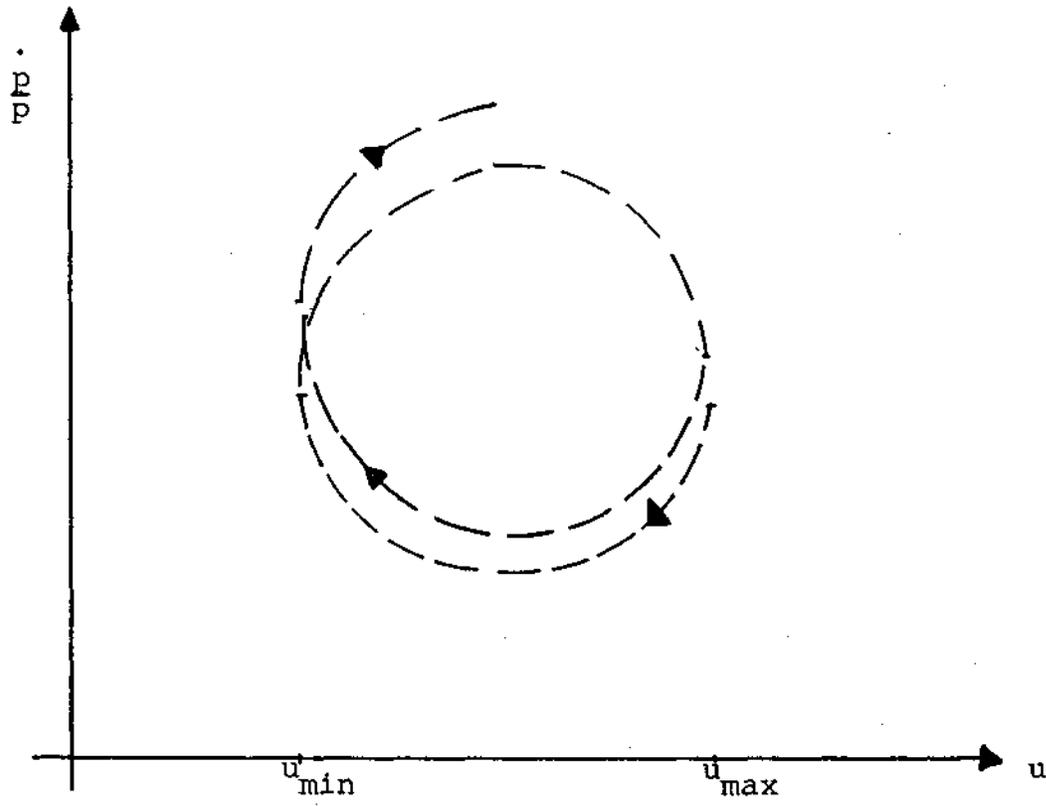
Dieses Modell zeigt weiterhin, daß eine Phillips-Kurve, die Preisniveauänderungen in Abhängigkeit von der Arbeitslosenrate darstellt, in Form einer nicht-linearen, vom Ursprung aus gesehen konvexen Kurve nur ein kurzfristiges Phänomen der zweiten Konjunkturphase darstellt. Werden Erwartungen berücksichtigt, besteht für die Wirtschaftspolitik nicht die Möglichkeit, einen Punkt auf dieser Kurve zu wählen und längere Zeit zu realisieren, da die zugrundeliegende Beziehung instabil in der Zeit ist.

---

<sup>1</sup> Vgl. Schaubild 4, S. 25.

<sup>2</sup> Vgl. dazu K. Holden, D.A. Peel, a.a.O., S. 253 ff. Die empirischen Ergebnisse zeigen für die sechs betrachteten Länder, daß für den Zeitraum 1950-74 in allen Ländern die durchschnittliche Arbeitslosenrate unter der "natürlichen" gelegen hat (Tabelle 7, S. 267). Da zu vermuten ist, daß sich bei einer akzelerierenden Inflation die Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte ändern, müßte der Reaktionsparameter  $\theta$  in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Inflationsrate dargestellt werden. Die erhöhte Anpassungsgeschwindigkeit der Erwartungen wird dazu führen, daß sich die Differenz der durchschnittlichen Inflationsraten ständig erhöht.

Schaubild 4



#### IV. Beurteilung des Gesamtmodells

Wie bereits eingangs bei der Vorstellung des Lotka-Volterra-Prozesses erwähnt wurde, sind dem Anwendungsbereich dieses Teilmodells Grenzen gesetzt. Eine Anzahl von Wachstumsraten können nur als exogen-konstante Parameter in dem Modell berücksichtigt werden. Unbefriedigend ist auch, daß die Investitionen keinen Einfluß auf die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität haben.

Das Lotka-Volterra-Modell hat jedoch neben den interessanten, bereits erwähnten Implikationen noch weitere:

Wird unterstellt, daß Gewerkschaften (zusammen mit den Arbeitgebern) zumindest zeitweise mit den Tarifvereinbarungen über Reallöhne bestimmen, kann die Phillips-Kurve in Form der Gleichung (A. 8) als ein rudimentäres Bargaining-Modell angesehen werden. Eine Interpretation des Modells insgesamt würde die Sicht nahelegen, daß es die Zwitterposition der Arbeitnehmerorganisationen in den westlichen Industriegesellschaften widerspiegelt<sup>1</sup>.

Ziel des Lotka-Volterra-Modells war es gerade, die Beziehungen zweier Gruppen mathematisch abzubilden, die sich teils komplementär, teils antagonistisch gegenüberstehen. Einerseits versuchen Gewerkschaften, eine Einkommensumverteilung über Realloohnerhöhungen durchzusetzen. Andererseits ist ihnen aber wegen des Beschäftigungseinbruches<sup>2</sup> nach Überziehen

---

<sup>1</sup> Vgl. dazu G. Briefs, Gewerkschaftsprobleme in unserer Zeit, Frankfurt am Main, 2. Aufl. 1968, S. 39 ff.

Es könnte hier spekuliert werden, ob nicht das Modell die "Ironie des dialektischen Prozesses" (v. Krockow) aufzeigt. Es beschreibt ein Verhaltensmuster, das eine Stabilität "en gros" beinhaltet, die den nach marxistischem Weltbild zu erwartenden Zusammenbruch des Kapitalismus verhindert. Dieser Stabilitätsaspekt erscheint erwähnenswert, obwohl es sich beim Lotka-Volterra Prozeß um ein Ungleichgewichtsmodell mit zyklischer Instabilität handelt.

<sup>2</sup> Dies beinhaltet nichts anderes, als daß Gewerkschaften nicht gleichzeitig über Arbeitspreis und -menge verhandeln. "It is usually the case that, although the wage may be collectively bargained, the employer is free to determine the quantity of labor he hires." W.N. Atherton, Theory of Union Bargaining Goals, Princeton 1973, S. 6.

des Verteilungsspielraumes, der sich aus der Produktivitätsentwicklung ergibt, daran gelegen, daß sich die Investitionstätigkeit der Unternehmen belebt, um sich so die Möglichkeit zukünftiger Reallohnsteigerungen zu erhalten.

Bei einem Anstieg der Arbeitslosigkeit gibt es zwei gleichgerichtete Effekte, die diesen Anstieg in sein Gegenteil umkehren. Beide wirken ein auf die Reallohnsteigerungen und damit auf die Lohnquote und die Beschäftigung. Zum einen veranlaßt die durch den Anstieg der Arbeitslosigkeit geschwächte Verhandlungsposition die Gewerkschaften, geringere Nominallohnerhöhungen (und damit c. p. geringere Reallohnsteigerungen) zu fordern und durchzusetzen. Zum anderen führen steigende Inflationsraten in der Spätphase des Booms zu geringeren Reallohnsteigerungen<sup>1</sup> (bei gegebenen Nominallohnsteigerungen und adaptiven Erwartungen). Der zweite Punkt beinhaltet die zentrale Aussage der "accelerationists", wie sie zuerst von Friedman und Phelps vorgebracht wurde.

Die stilisierte Bewegung von Lohnquote, Arbeitslosen- und Inflationsrate im Zeitablauf zeigt das Schaubild 5. Deutlich zu erkennen sind die charakteristischen Phasen der Stagflation und des Aufschwungs.

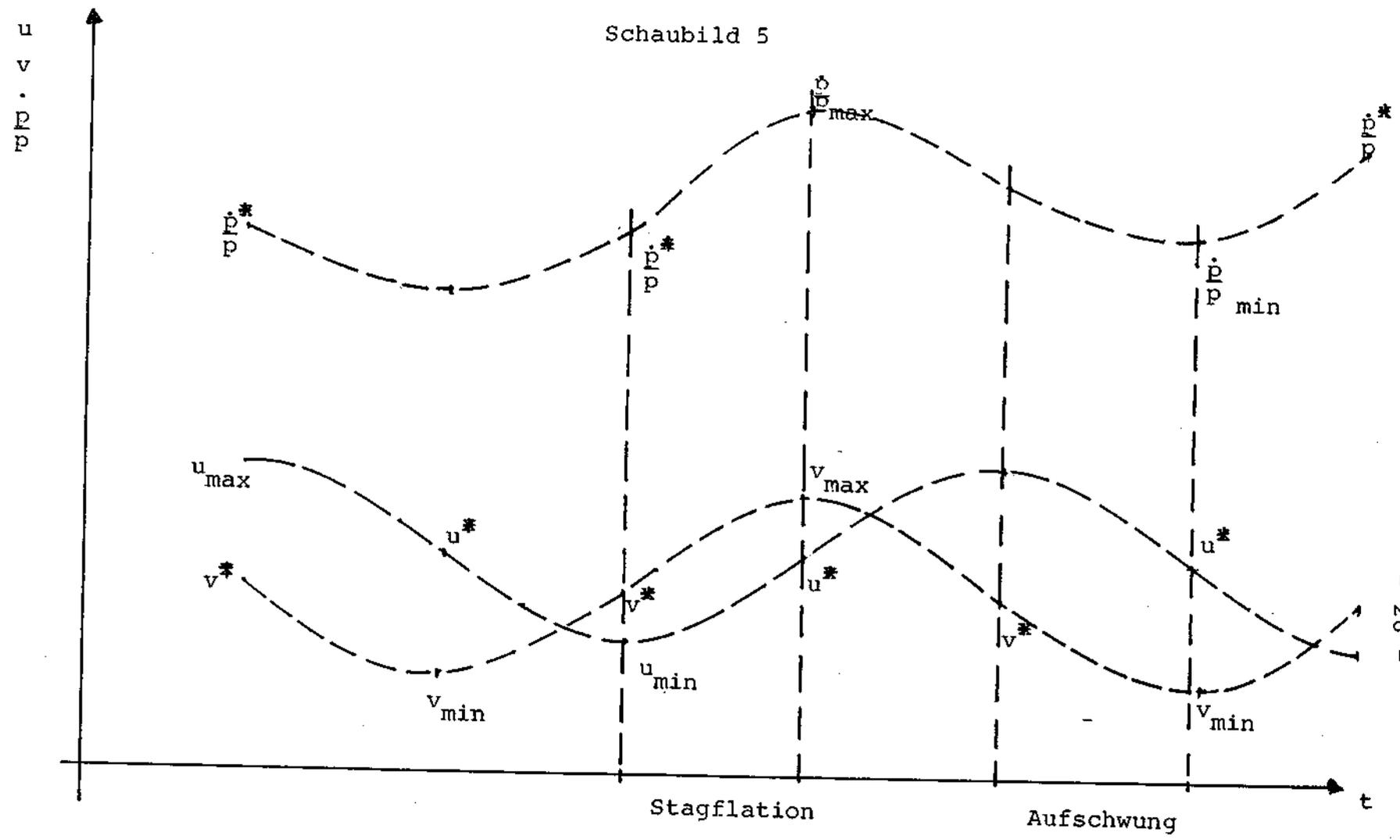
Vermag das Gesamtmodell die konjunkturelle Entwicklung in ihren wesentlichen Zügen darzustellen, dann erscheinen folgende Schlüsse zulässig:

- Variationen der Arbeitslosenrate haben ihren Ursprung auf der "rechten" Seite der Quantitätsgleichung ( $M \cdot V = F \cdot y$ ). Entscheidend ist das Verhältnis von Reallohn und Arbeitsproduktivität im "realwirtschaftlichen" Bereich. Goodwin interpretiert sein Modell dahingehend, daß es die Widersprüche des Kapitalismus offenlege. Eine andere Sicht würde nahelegen, einen Mangel an Information und Verständnis für ökonomische Zusammenhänge bei den Tarifparteien zu unterstellen.
- Die Zentralbank hat in der Vergangenheit dadurch, daß sie eine entsprechende Geldmengenexpansion zuließ, die Nominallohnerhöhungen

---

<sup>1</sup> Dieser Effekt ist oben beschrieben auf S. 22 f.

Schaubild 5



akkomodiert. Nach wie vor ist die Quantitätsgleichung von "links nach rechts" zu lesen<sup>1</sup>. Das hier vorgestellte Modell impliziert jedoch, daß es sich dabei nur um eine Kompensationsstrategie handelt<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> J. Robinson, Quantitätstheorien: Alt und Neu, in: P. Kalmbach (Hrsg.), a.a.O., S. 131.

<sup>2</sup> Ähnlich die Unterscheidung von Friedman bezüglich der Ursache der Inflation: "To elucidate the difference Professor Friedman distinguished between the money supply as the 'proximate cause' (of inflation, B.R.) and explanations for the increase in the money supply (such as an increase in union power) as the 'deeper causes', and insisted there was a real difference of view arising from the distinction between the analytical and practical aspects." A. Seldon im Vorwort zu F.A. v. Hayek, Full Employment at Any Price?, Institute of Economic Affairs, Occasional Paper 45, London 1975, S. 9.

## V. Wirtschaftspolitische Folgerungen

Aus der Beurteilung des Gesamtmodells ergeben sich Konsequenzen für das "assignment", der wirtschaftspolitischen Zuordnung von Instrumenten auf bestimmte Ziele.

Als Kriterien für eine effiziente Zuordnung gelten

- "Tinbergen's Law"<sup>1</sup>
- "Principle of Effective Market Classification" von Mundell<sup>2</sup>.

Während es sich bei dem ersten um ein Problem mathematischer Konsistenz von Modellen handelt (ein Mittel - ein Ziel bei Ziel<sup>un</sup>abhängigkeit), stellt das zweite in Analogie zum Theorem der komparativen Kosten darauf ab, ein Instrument demjenigen Ziel zuzuordnen, bezüglich dessen es den größten Wirkungsgrad erreicht. Es beinhaltet, daß die Zielzuordnung im wesentlichen ein empirisches Problem ist.

Werden die Ziele des StWG (Preisniveaustabilität, Vollbeschäftigung, außenwirtschaftliches Gleichgewicht, Wachstum<sup>3</sup>) zugrundegelegt, sind die folgenden Überlegungen relevant, wenn ein effizientes "assignment" konzipiert werden soll<sup>4</sup>:

---

<sup>1</sup> J. Tinbergen, *Economic Policy: Principles and Design*, Amsterdam 1964, S. 55 ff.

<sup>2</sup> R. A. Mundell, *The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability*, IMF-Staff Papers, Vol. 9 (1962), S. 70 ff, hier S. 76.

<sup>3</sup> "Wachstum" wird hier gleichgesetzt mit längerfristiger Entwicklung des Produktionspotentials. Die Maßnahmen im Rahmen einer Wachstumspolitik werden deswegen angebotsorientiert ausgestaltet sein. Sie sind zum Beispiel gerichtet auf beschleunigten Strukturwandel mit möglichst geringen Reibungsverlusten und darauf, ein Steuersystem zu konzipieren, das Anreize für eine intertemporale Verlagerung des Konsums schafft und die Substitution von Arbeit durch Freizeit beeinflusst. Vgl. H. Giersch, *Strategien der Wachstumspolitik*, Zeitschrift für die Gesamte Staatswissenschaft, Bd. 119 (1963), S. 239 ff.

<sup>4</sup> Siehe auch G. Fels, H. Giersch, H. Müller-Groeling, K.D. Schmidt, *Neue Rollenverteilung in der Konjunkturpolitik*, Die Weltwirtschaft, 1971, Heft 1, S. 5 ff.

(1) Aufgrund der relativen Stabilität der Umlaufgeschwindigkeit des Geldes<sup>1</sup> und der des Geldbasismultiplikators<sup>2</sup> vermag die Geldpolitik bei Geldillusion die Zunahme des nominalen Einkommens zu beeinflussen. Längerfristig jedoch bestimmt die Zentralbankpolitik wegen der Anpassung der Erwartungen die Inflationsrate. Da eine Politik, die auf lagbedingte Mengeneffekte abstellt, eine akzelerierende Inflation erforderlich macht, sollte diese kurzfristige Strategie des "only surprises matter"<sup>3</sup> zugunsten einer mittelfristig-trendorientierten Politik, die der Freisniveaustabilität zugeordnet ist, aufgegeben werden. Dieses Argument wiegt um so schwerer, je "rationaler" sich die Erwartungen bilden<sup>4</sup>.

(2) Wegen der relativen Konstanz der Umlaufgeschwindigkeit wird die Fiskalpolitik überwiegend strukturelle Effekte bezüglich des Einkommens haben. Rentabilitätspolitische Maßnahmen, die die Geldmenge nicht tangieren, wirken meist nur kurzfristig auf das Einkommensniveau. Ansatzpunkte für eine effiziente Fiskalpolitik dürften deswegen längerfristig vorwiegend im allokativen Bereich zu sehen sein<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> W. Rule, Money, Income and Prices: The Velocity of Money in Nine Major OECD Economies, Ann Arbor, London 1975; P. Trapp, Geldmenge, Ausgaben und Preisanstieg in der Bundesrepublik Deutschland, Tübingen 1976.

<sup>2</sup> Siehe dazu für die Bundesrepublik P. Trapp, a.a.O., S. 154 ff.

<sup>3</sup> M. Friedman, Nobel Lecture: Inflation and Unemployment, Journal of Political Economy, Vol. 85 (1977), S. 456.

<sup>4</sup> Führt die konjunkturelle Entwicklung zu Lernprozessen, nach denen die Wirtschaftssubjekte ihre Erwartungen nicht mehr nur aufgrund von Vergangenheitsdaten bilden ("adaptiv"), sondern diese Erwartungen auf der Basis einer ökonomischen Theorie unter Berücksichtigung aller verfügbaren Informationen zustandekommen ("rational"), dann entfallen auch diese kurzfristigen Mengeneffekte. Vgl. T.J. Sargent, N. Wallace, Rational Expectations and the Theory of Economic Policy, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Minneapolis 1975.

<sup>5</sup> Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Jahresgutachten 1974/75, Tz. 397 ff.; siehe auch D. Biehl, G. Hagemann, K.H. Jüttemeier, H. Legler, Konjunkturelle Wirkungen öffentlicher Haushalte, Kieler Studien Nr. 146, Tübingen 1978.

(3) Soll jedem Land freigestellt werden, eine Inflationsrate gemäß den eigenen Präferenzen zu realisieren, sind flexible Wechselkurse einzuführen. Außenwirtschaftliches Gleichgewicht ist damit per definitionem gegeben.

(4) Das Vollbeschäftigungsziel ist nicht der Geld- und Fiskalpolitik zuzuordnen, da diese Instrumente hier nicht ihre komparativen Vorteile besitzen. Eine stabilitätsorientierte Geld- und Fiskalpolitik ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für ein gleichzeitiges Erreichen von Vollbeschäftigung und Preisniveaustabilität. Für Vollbeschäftigung sind im Rahmen einer transparenten, vorangekündigten Konjunkturpolitik diejenigen zuständig, die den Preis für Arbeitsleistung festlegen. Wegen der Tarifautonomie liegt in der Bundesrepublik Deutschland diese Verantwortung bei den Tarifparteien<sup>1</sup>.

Das Vollbeschäftigungsziel ist unter zwei Teilaspekten zu sehen:

- Abbau der "natürlichen" Arbeitslosigkeit über eine mikroökonomisch orientierte Arbeitsmarktpolitik, die das Auseinanderfallen von Angebots- und Nachfragestruktur auf dem Arbeitsmarkt zu beseitigen sucht<sup>2</sup>.
- Vermeiden konjunktureller Schwankungen der Arbeitslosenrate. Da die "traditionellen" Mittel der Konjunkturpolitik bereits jeweils einem Ziel zugeordnet sind, wird die Einkommenspolitik als zusätzliches Instrument herangezogen.

---

<sup>1</sup> Es ist grundsätzlich auch möglich, bei einem "Lohnstandard" mit akkomodierender Geldpolitik den Tarifparteien die Aufgabe zu übertragen, das Preisniveau zu stabilisieren. Da jedoch vermutlich Lohn erhöhungen ein Mittel für die Gewerkschaften darstellen, neue Mitglieder zu werben und als Ausweis für ihr "standing" gelten, wäre diese Zuordnung wenig erfolgversprechend.

<sup>2</sup> Vgl. beispielsweise H. Giersch, a. a. O., S. 257 ff., und C. C. Holt, How Can the Phillips Curve be Moved to Reduce Both Unemployment and Inflation? in: E. S. Phelps et al., Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory, London 1970, S. 224 ff. Auf diesen außerordentlich wichtigen Punkt kann im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter eingegangen werden.

Der Begriffsinhalt von "Einkommenspolitik" ist außerordentlich schillernd; um die sehr verschiedenen Maßnahmen darunter subsumieren zu können, sollen zwei weitgefaßte Definitionen verwendet werden:

- Einkommenspolitik einmal als "more or less any action taken by government outside the field of demand management policies aimed directly to influence price and wage decisions"<sup>1</sup>;
- zum anderen Einkommenspolitik als "an assortment of specialized measures designed to eliminate monopolistic restrictions and imperfections of the market, thereby improving the working of the market and bringing the economy closer to the competitive ideal"<sup>2</sup>.

Welche der beiden Definitionen man auch zugrundelegt, wird es sich bei Einkommenspolitik stets um Maßnahmen handeln, die auf der Angebotsseite die Preisbildung (Faktor- und zumeist auch Güterpreise) zu beeinflussen suchen.

Überwiegend, namentlich von amerikanischen Ökonomen, wird die Einkommenspolitik dem Preisniveauziel zugeordnet. Dieser Meinung ist folgendes entgegenzuhalten: zwar scheint das oben dargestellte Gesamtmodell zu zeigen, daß, wenn die Reallohnsteigerungen in bestimmten Phasen des Zyklus geringer ausfielen, die Inflationsrate geringer sein würde, als es sonst der Fall wäre. Jedoch wird ~~bei~~ implizit unterstellt, daß die Zentralbank auf jeden Fall akkomodiert. Mit einer Geldpolitik als "social mollifier" verfolgt die Zentralbank jedoch nicht eine auch längerfristig effiziente Strategie. Nach wie vor

<sup>1</sup> OECD (Hrsg.) Present Policies against Inflation, Paris 1971, S. 34.

<sup>2</sup> G. Haberler, Income Policies and Inflation - An Analysis of Basic Principles. American Enterprise Institute, Special Analysis No. 11, Washington, D.C., 1971. Haberler bezeichnet die beiden Arten als "incomes policy one" bzw. "incomes policy two". Auf eine genauere Untersuchung der unterschiedlichen Wirkungen wird in einer späteren Arbeit des Verfassers eingegangen.

ist die Geldmengenerweiterung Ursache der Inflation; das eigentlich auslösende Moment liegt jedoch auf der Angebotsseite.

Verfolgt die Zentralbank das Ziel "Preisniveaustabilisierung", dann wird die Einkommenspolitik folglich auf das Beschäftigungsziel ausgerichtet sein.

## VI. Integration von Einkommenspolitik in das Konjunkturmodell

Unabhängig davon, wie die Einkommenspolitik im einzelnen konzipiert ist, wird in der Literatur ihr Ziel überwiegend darin gesehen, die Phillips-Kurve (auch wenn sie vertikal ist) in Richtung Ursprungspunkt des Koordinatensystems zu verschieben<sup>1</sup>.

Es liegt nahe, die Wirkungsweise derartiger einkommenspolitischer Maßnahmen mit dem Vorgehen zu vergleichen, dynamische Konjunkturmodelle durch den Einbau von Differential-, Integral- und Proportionalreglern zu stabilisieren<sup>2</sup>. In diesem Zusammenhang ist es von Interesse zu untersuchen, ob sich im Rahmen des Lotka-Volterra Modells dadurch, daß in der Phillips-Kurve (A. 8) ein Regler integriert wird, geringere zyklische Schwankungen der Arbeitslosenrate einstellen würden. Unterstellt werde eine Politik, deren dämpfende Wirkung einem integralen Regler entspricht:

$$(A. 8 I) \quad \frac{\dot{w}}{w} = \eta (\gamma - \rho u)$$

<sup>1</sup> Siehe z. B. D. J. B. Mitchell, *A Simplified Approach to Incomes Policy*, *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 22 (1969), S. 515; D. C. Smith, *Incomes Policy*, in: R. E. Caves (Hrsg.), *Britain's Economic Prospects*, London 1968, S. 109; J. Sheahan, *Incomes Policy*, *Journal of Economic Issues*, Vol. 6 (1972), S. 13; G. L. Ferry, *Unemployment, Money Wage Rates and Inflation*, Cambridge 1966, S. 122 f.; R. J. Gordon, *Wage-Price Controls and the Shifting Phillips' Curve*, *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2 (1972), S. 385 ff; H. C. Wallich, S. Weintraub, *A Tax-Based Incomes Policy*, *Journal of Economic Issues*, Vol. 5 (1971), S. 15 f.

<sup>2</sup> Vgl. A. W. Phillips, *Stabilization Policy in a Closed Economy*, *Economic Journal*, Vol. 64 (1954), S. 290 ff; K. A. Fox, J. K. Sengupta, E. Thorbecke, *The Theory of Quantitative Economic Policy*, Amsterdam 1966, S. 213 ff; in einer empirischen Arbeit findet sich der Ansatz bei J. P. Cooper, S. Fischer, *Simulation of Monetary Rules in the FRB-MIT-Penn Model*, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 4 (1972), S. 384 ff.

mit  $0 < \eta < 1$  und konstant<sup>1</sup>.

Damit wird aus (A.10)\*

$$(A.10 \text{ I}) \quad \dot{v} = [(\eta\gamma - \alpha) - \eta\rho u] v$$

mit

$$(A.11 \text{ I}) \quad (\eta\gamma - \alpha) = a'_1 > 0$$

$$(A.12 \text{ I}) \quad \eta\rho = b'_1 > 0.$$

$a'_1$  wird größer als Null sein, wenn  $\eta\gamma > \alpha$  gilt. Diese Bedingung dürfte im allgemeinen erfüllt sein, da  $\gamma$  den Schnittpunkt der Phillips-Kurve mit der Ordinate angibt, der im Extremfall einer vertikalen Kurve im Unendlichen liegt. Graphisch veranschaulicht ist es Ziel der Einkommenspolitik im Rahmen des Lotka-Volterra Modells, die Steigung der Integralkurve im vierten Quadranten des Schaubildes 3 so zu verändern, daß damit die zyklische Variation der Arbeitslosenrate geringer wird. Ein Stauchen dieser Kurve würde den gewünschten Effekt herbeiführen.

Die betrachtete Integralkurve wird beschrieben durch die Gleichung (A.10); eine Einkommenspolitik der oben beschriebenen Art müßte sich in einer Änderung ihrer Steigung niederschlagen<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Im allgemeinen wird unterstellt, daß die Phillips-Kurve parallel verschoben wird; (A.8 I) hätte dann die Form  $\frac{\dot{w}}{w} = \eta\gamma - \rho u$  mit  $0 < \eta < 1$  und konstant (vgl. z. B. G. L. Perry, *Slowing the Wage-Price-Spiral: The Macroeconomic View*, und L. S. Seidman, *Tax-Based Income Policies*, beide in *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2 1978, S. 289 bzw. S. 324). Da nicht ausgeschlossen ist, daß die Einkommenspolitik sowohl Ordinatenschnittpunkt als auch Steigung der Kurve beeinflusst (siehe für Großbritannien die Untersuchung von R. G. Lipsey, M. Parkin, *Incomes Policy: A Re-appraisal*, *Economica*, Vol. 37 (1970), S. 115 ff.), soll hier gleich dieser allgemeinere und vermutlich wirklichkeitsnähere Fall untersucht werden.

<sup>2</sup> Die Analyse wird dadurch wesentlich erleichtert, daß die Lösung des Lotka-Volterra Systems (A.16) vollständig separierbar, d. h. aufspaltbar in die Gleichungen (A.17) und (A.18), ist.

Aus

$$(A. 18) \quad X_2 = u^{-a_1} \exp(b_1 u)$$

folgt

$$(A. 18 I) \quad \frac{dX_2}{du} = a_1 u^{a_1-1} \exp(-b_1 u) - b_1 u^{a_1} \exp(-b_1 u)$$

$$= X_2 \left[ \frac{a_1}{u} - b_1 \right]$$

Die Funktion hat ihr Maximum in  $u = \frac{a_1}{b_1}$  (siehe Schaubild 3).

Nachdem die Einkommenspolitik eingeführt worden ist, wird sich das Maximum zum Ursprungspunkt des Koordinatensystems verlagern;

denn  $\frac{a_1}{b_1} > \frac{a'_1}{b'_1}$ , da nur  $\gamma$  und  $\rho = b_1$  mit  $\eta$  multipliziert werden.

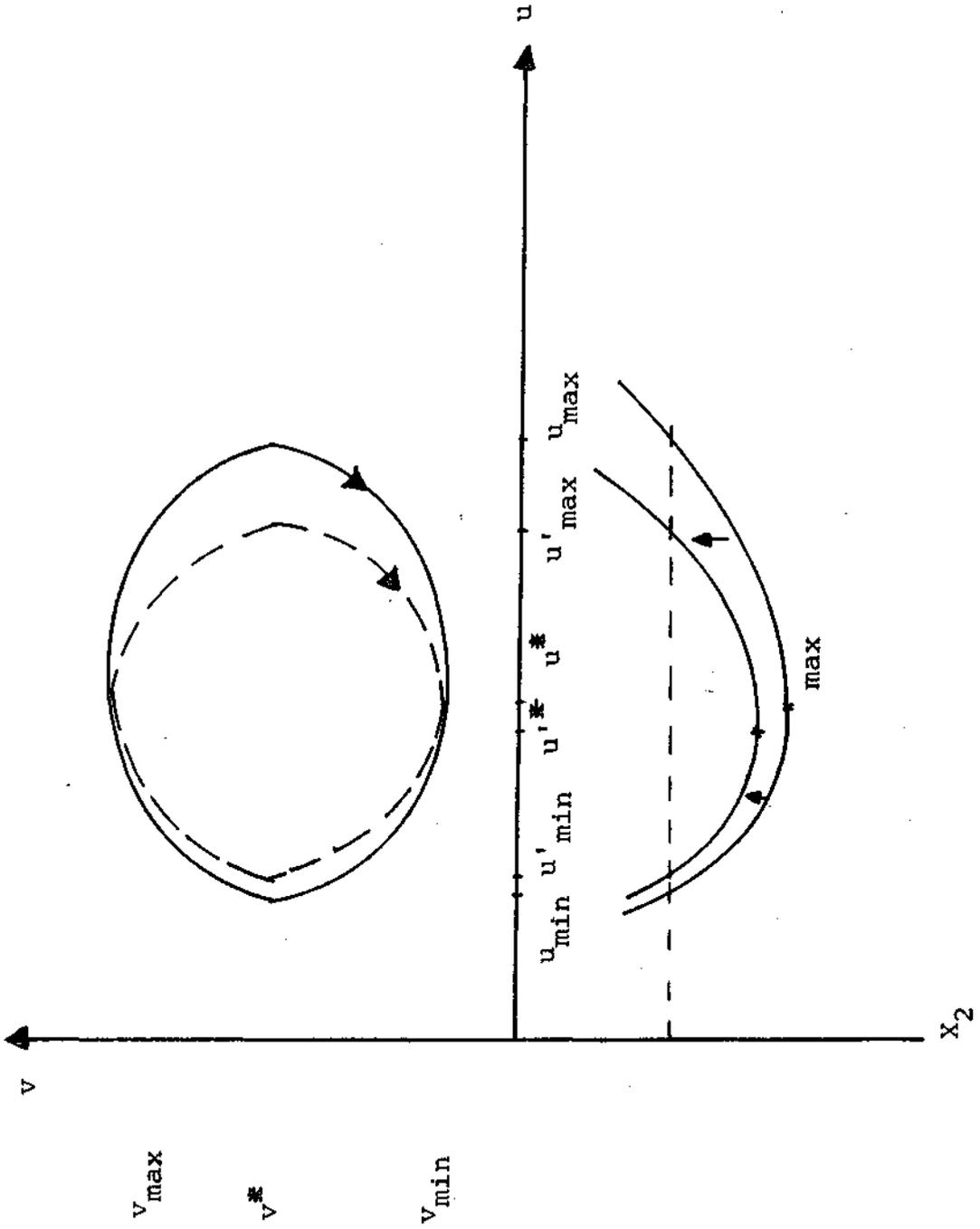
Damit die zyklischen Schwankungen der Arbeitslosenrate vermindert werden, müßte die erste Ableitung der Funktion  $X_2$  nach den Parametern  $a_1$  und  $b_1$  größer Null sein. Das beinhaltet, daß für eine gegebene Arbeitslosenrate  $u$  ein Sinken des einen und des anderen Parameters zu einer Abnahme von  $X_2$  führt, die Integralkurve im vierten Quadranten des Schaubildes 3 sich also ceteris paribus nach oben verlagert.

Wird für (A. 18) die Änderung von  $X_2$  bei Variation von  $a_1$  und  $b_1$  untersucht, dann gilt

$$(A. 18 II) \quad \frac{dX_2}{da_1} = u^{-a_1} \ln u \exp(b_1 u) > 0$$

$$(A. 18 III) \quad \frac{dX_2}{db_1} = u^{1-a_1} \exp(b_1 u) > 0$$

Den hier beschriebenen Zusammenhang zeigt das Schaubild 6.



Anhang<sup>1</sup> (zu S. 9 Fn 2)

$$(C. 1) \quad \dot{v} = (a_1 - b_1 u) v$$

$$(C. 2) \quad \dot{u} = - (a_2 - b_2 v) u$$

Die erste Gleichung wird mit  $\frac{a_2}{v}$  und die zweite mit  $\frac{a_1}{u}$  multipliziert, und nach Addition ergibt sich

$$(C. 3) \quad \frac{a_2}{v} \dot{v} + \frac{a_1}{u} \dot{u} = - a_2 b_1 u + a_1 b_2 v \quad \text{bzw.}$$

$$(C. 3') \quad a_2 \frac{d \ln v}{dt} + a_1 \frac{d \ln u}{dt} = - a_2 b_1 u + a_1 b_2 v.$$

Nun wird (C. 1) mit  $b_2$  und (C. 2) mit  $b_1$  multipliziert und addiert:

$$(C. 4) \quad b_2 \dot{v} + b_1 \dot{u} = a_1 b_2 v - a_2 b_1 u.$$

Da die Terme in (C. 3') und (C. 4) auf der rechten Seite gleich sind, folgt daraus

$$(C. 5) \quad a_2 \frac{d \ln v}{dt} + a_1 \frac{d \ln u}{dt} + b_2 \dot{v} + b_1 \dot{u} = 0.$$

Die Integration von (C. 5) führt direkt zu Gleichung (A. 15).

---

<sup>1</sup> Siehe G. Gandolfo, a. a. O., S. 410 f.

Literaturverzeichnis

- A. Ahnefeld, D. Gebert, J. Roth, J. Scheide, N. Walter, Recent Economic Development and Outlook in Industrial Countries, Kieler Diskussionsbeitrag Nr. 50, Kiel 1977.
- A. Andronov et al., Theory of Oscillators, Oxford 1966.
- W. N. Atherton, Theory of Union Bargaining Goals, Princeton 1973, S. 6.
- D. Biehl, G. Hagemann, K.H. Jüttemeier, H. Legler, Konjunkturelle Wirkungen öffentlicher Haushalte, Kieler Studien Nr. 146, Tübingen 1978.
- R. G. Bodkin, E. P. Bond, G.L. Reuber und T.R. Robinson, Price Stability and High Employment - The Options for Canadian Economic Policy, Economic Council of Canada, Ottawa 1967.
- F. Brechling, The Trade-Off between Inflation and Unemployment, Journal of Political Economy, Vol. 76 (1968), S. 712 ff.
- G. Briefs, Gewerkschaftsprobleme in unserer Zeit, Frankfurt am Main, 2. Aufl. 1968.
- K. Brunner, Die "monetaristische Revolution" der Geldtheorie, in: P. Kalmbach (Hrsg.), Der neue Monetarismus, München 1973, S. 70 ff., ...
- J. P. Cooper, S. Fischer, Simulation of Monetary Rules in the FRB-MIT-Penn Model, Journal of Money, Credit and Banking, VI, 4 (1972); S. 384 ff.
- G. Fels, H. Giersch, H. Müller-Groeling, K.D. Schmidt, Neue Rollenverteilung in der Konjunkturpolitik, Die Weltwirtschaft, 1971 Heft 1, S. 5 ff.
- K. A. Fox, J.K. Sengupta, E. Thorbecke, The Theory of Quantitative Economic Policy, Amsterdam 1966.
- M. Friedman, Nobel Lecture: Inflation and Unemployment, Journal of Political Economy, Vol. 85 (1977), S. 456.
- - -, The Role of Monetary Policy, American Economic Review, Vol. 58 (1968), S. 1 ff.
- - -, Unemployment versus Inflation, Institut of Economic Affairs, Occasional Paper 44, London 1975.

- G. Gandolfo, *Mathematical Methods and Models in Economic Dynamics*, Amsterdam, London 1971.
- H. Giersch, *Konjunktur- und Wachstumspolitik*, 2. Band, Wiesbaden 1977.
- - -, *Strategien der Wachstumspolitik*, *Zeitschrift für die Gesamte Staatswissenschaft*, Bd. 119 (1963), S. 239 ff.
- R. M. Goodwin, *A Growth Cycle*, in: C.H. Feldstein (Hrsg.), *Socialism, Capitalism and Economic Growth*, Cambridge 1967, S. 54 ff.
- R. J. Gordon, *Wage-Price Controls and the Shifting Phillips Curve*, *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2 1972, S. 385 ff.
- H. J. Grossman, *The Cyclical Pattern of Unemployment and Wage Inflation*, *Economica*, Vol 41 (1974), S. 403 ff.
- G. Haberler, *Income Policies and Inflation - An Analysis of Basic Principles*, American Enterprise Institute, Special Analysis, No. 11, Washington, D.C., 1971.
- F. A. v. Hayek, *The Constitution of Liberty*, London 1960 (Reprint 1976).
- J. R. Hicks, *Economic Foundations of Wage Policy*, *Economic Journal*, Vol. 65 (1955), S. 389 ff.
- K. Holden, D.A. Feel, *Unemployment and Unanticipated Inflation*, *European Economic Review*, Vol. 10 (1977), S. 253 ff.
- C. C. Holt, *How Can the Phillips Curve be Moved to Reduce Both Unemployment and Inflation*, in: E.S. Phelps et al., *Micro-economic Foundations of Employment and Inflation Theory*, London 1970, S. 224 ff.
- J. M. Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, London 1936 (Reprint 1970).
- - - -, *Relative Movements of Real Wages and Output*, *Economic Journal*, Vol. 49 (1939), S. 34 ff.
- D. Laidler, *Simultaneous Fluctuations in Prices and Output - A Business Cycle Approach*, *Economica*, N.S. Vol. 40 (1973), S. 60 ff.
- H. Lehment, *Lohnpolitik und Beschäftigung bei festen und bei flexiblen Wechselkursen*, Kiel 1978 (unveröffentlichtes Manuskript).
- R. G. Lipsey, M. Parkin, *Incomes Policy: A Re-appraisal*, *Economica*, Vol. 37 (1970), S. 115 ff.

- A. J. Lotka, *Elements of Mathematical Biology*, Baltimore 1956.
- R. E. Lucas, L.A. Rapping, *Price Expectations and the Phillips Curve*, *American Economic Review*, Vol. 59 (1969), S. 342 ff.
- C. D. MacRae, *A Political Model of the Business Cycle*, *Journal of Political Economy*, Vol. 85 (1977), S. 239 ff.
- D. J. B. Mitchell, *A Simplified Approach to Incomes Policy*, *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 22 (1969), S. 512 ff.
- R. A. Mundell, *The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability*, *IMF-Staff Papers*, Vol. 9 (1962), S. 70 ff.
- S. N. Neftçi, *A Time-Series Analysis of the Real Wages - Employment Relationship*, *Journal of Political Economy*, Vol. 86 (1978), S. 281 ff.
- OECD (Hrsg.), *Present Policies against Inflation*, Paris 1971.
- G. L. Perry, *Slowing the Wage-Price-Spiral: The Macroeconomic View*, *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2, 1978, S. 259 ff.
- , *Unemployment, Money Wage Rates and Inflation*, Cambridge 1966.
- E. S. Phelps, *Phillips Curves, Expectation of Inflation, and Optimal Unemployment over Time*, *Economica*, Vol. 34 (1967), S. 254 ff.
- A. W. Phillips, *The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861 - 1957*, *Economica*, Vol. 25 (1958), S. 283 ff.
- , *Stabilization Policy in a Closed Economy*, *Economic Journal*, Vol. 64 (1954), S. 290 ff.
- J. Robinson, *Quantitätstheorien: Alt und Neu*, in: P. Kalmbach (Hrsg.), *Der neue Monetarismus*, München 1973, S. 130 ff.
- K. W. Rothschild, *Der Lohnanteil am Gesamteinkommen*, *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 78 (1957), S. 157 ff.
- W. Rule, *Money, Income and Prices: The Velocity of Money in Nine Major OECD Economies*, Ann Arbor, London 1975.
- J. Ruthledge, *The Unemployment-Inflation Trade-off: A Review Article*, mimec,
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, *Jahresgutachten 1974/75*.

- P. A. Samuelson, R. M. Solow, Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy, American Economic Review, Vol. 50 (1960), S. 177 ff.
- A. M. Santomero, J. J. Seater, The Inflation-Unemployment Trade-off: A Critique of the Literature, Journal of Economic Literature, Vol. 16 (1978), S. 499 ff.
- T. J. Sargent, A Classical Macroeconometric Model for the United States, Journal of Political Economy, Vol. 84 (1976), S. 207 ff.
- , N. Wallace, Rational Expectations and the Theory of Economic Policy, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1975.
- C. L. Schultze, Short-Run Movements of Income Shares, in: C. F. Schwartz u. a. (Hrsg.), The Behavior of Income Shares, Princeton 1964, S. 143 ff.
- L. S. Seidman, Tax-Based Incomes Policies, Brookings Papers on Economic Activity, No. 2 1978, S. 301 ff.
- J. Sheahan, Income Policy, Journal of Economic Issues, Vol. 6 (1972), S. 9 ff.
- R. J. Shiller, Rational Expectations and the Dynamic Structure of Macroeconomic Models, Journal of Monetary Economics, Vol. 4 (1978), S. 1 ff.
- A. Seldon, Vorwort zu F. A. v. Hayek, Full Employment at Any Price?, Institute of Economic Affairs, Occasional Paper 45, London 1975.
- D. C. Smith, Incomes Policy, in: R. E. Caves (Hrsg.), Britain's Economic Prospects, London 1968, S. 104 ff.
- R. M. Solow, A Skeptical Note on the Constancy of Relative Shares, American Economic Review, Vol. 48 (1958), S. 618 ff.
- J. Tinbergen, Economic Policy: Principles and Design, Amsterdam 1964.
- P. Trapp, Geldmenge, Ausgaben und Preisanstieg in der Bundesrepublik Deutschland, Kieler Studien Nr. 138, Tübingen 1976.

- R. Vaubel, "Alternativen der Wirtschaftspolitik",  
Kieler Diskussionsbeiträge Nr. 56, Kiel 1978.
- V. Volterra, Leçons sur la théorie mathématique de la lutte  
pour la vie, Paris 1931.
- M. L. Wachter, The Changing Cyclical Responsiveness of Wage  
Inflation, Brookings Papers on Economic Activity, No. 1 1976,  
S. 115 ff.
- H. C. Wallich, S. Weintraub, A Tax-Based Incomes Policy,  
Journal of Economic Issues, Vol. 5 (1971), S. 1 ff.