

# Makroökonomik der Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit

Von Michael Carlberg, Hamburg

## I. Einleitung

Die anhaltend hohe Arbeitslosigkeit in der Bundesrepublik wird zu einem nicht geringen Teil auf unzureichende Kapitalbildung zurückgeführt (vgl. *Giersch* 1983, Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft 1983, *Neumann* 1984a, S. 18 - 23, *Neumann* 1984b, S. 228f.). Eine tiefergehende theoretische Fundierung dieses Erklärungsansatzes scheint jedoch in der Literatur zu fehlen. Eine Ausnahme von dieser Regel bildet der klassische Aufsatz von *Solow* (1956, S. 91f.), der einen kurzen Hinweis enthält. Vor diesem Hintergrund soll im vorliegenden Aufsatz die Makroökonomik der Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit untersucht werden.

Die Analyse findet im Rahmen einer wachsenden Wirtschaft statt. Die Unternehmen setzen Kapital und Arbeit ein, um ein homogenes Gut zu erzeugen. Das Arbeitsangebot wächst mit einer exogenen Rate. In Abschnitt II wird eine limitationale Produktionsfunktion unterstellt. Es herrscht zunächst Vollbeschäftigung. Geht nun die Sparneigung zurück, so wird die Kapitalbildung eingeschränkt. Die Arbeitsnachfrage fällt und es entsteht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit. Hier stellt sich die Frage, wie sich die Arbeitslosenrate im Zeitablauf entwickelt. In Abschnitt III wird dann eine substitutionale Produktionsfunktion betrachtet. Zu Beginn herrscht wieder Vollbeschäftigung. Geht die Sparneigung zurück, so wird die Kapitalbildung reduziert. Daraufhin muß der Lohnsatz sinken, sonst droht Arbeitslosigkeit. Ein erstes Problem ist, wie stark der Lohnsatz sinken muß. Angenommen, der Lohnsatz sinkt nicht, dann entsteht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit. Wie entwickelt sich in dieser Situation die Arbeitslosenrate? Was geschieht mit der Wachstumsrate der Wirtschaft?

In Abschnitt IV werden Staatskäufe, Besteuerung und öffentliche Kreditaufnahme in das Modell eingeführt. Erhöht der Staat z.B. die öffentliche Kreditaufnahme, so wird weniger Kapital akkumuliert. Infolgedessen muß der Lohnsatz sinken, andernfalls droht Arbeitslosigkeit. In Abschnitt V wenden wir uns schließlich einer offenen Wirtschaft mit Handel und Kapitalverkehr zu. Das Kapital ist international mobil, so daß Inlandszins und

Auslandszins übereinstimmen. Für ein kleines Land ist der Auslandszins exogen gegeben. Steigt nun der Auslandszins, so fließt Kapital in das Ausland ab. Der Lohnsatz muß sinken, sonst droht erneut Arbeitslosigkeit.

## II. Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit bei limitationaler Produktionsfunktion

Die Unternehmen produzieren ein homogenes Gut  $Y$  mit Hilfe von Kapital  $K$  und Arbeit  $N$ . Die Produktionsfunktion sei ex post limitational:  $Y = \min(K/v, N/z)$  mit Kapitalkoeffizient  $v = \text{const}$  und Arbeitskoeffizient  $z = \text{const}$ . Die Haushalte sparen einen festen Anteil  $s$  des Einkommens:  $S = sY$ . Die Ersparnis wird investiert  $I = S$  und vergrößert den Kapitalstock  $\dot{K} = I$  (der Punkt bezeichnet die Änderung in der Zeit). Die Wachstumsrate des Kapitals hängt also von der Sparneigung  $s$  und vom Kapitalkoeffizienten  $v$  ab:  $\dot{K} = s/v$  (das Dach steht für die Wachstumsrate). Das Arbeitsangebot wächst exogen  $N = N_0 e^{nt}$  mit der natürlichen Rate  $n = \text{const}$  ( $t$  Zeit).

Die Wirtschaft befindet sich im langfristigen Gleichgewicht, wenn Kapitalstock und Arbeitsangebot mit der gleichen Rate expandieren:  $\dot{K} = n$ . Daraus folgt die Bedingung für ein langfristiges Gleichgewicht  $n = s/v$ . Aber  $n$ ,  $s$  und  $v$  sind unabhängig voneinander gegeben, so daß die Bedingung nur zufällig erfüllt wird. Im langfristigen Gleichgewicht wachsen Produktion, Kapital und Arbeit mit der gleichen Rate:  $\dot{Y} = \dot{K} = n$ .

Es sei zunächst  $s = nv$ , so daß sich die Wirtschaft im langfristigen Gleichgewicht befindet. Darüber hinaus gelte für die Anfangswerte  $K_0/v = N_0/z$ , es herrscht also Vollbeschäftigung. Sinkt nun die Sparneigung, dann ist  $s < nv$ ; das langfristige Gleichgewicht wird gestört. Aus  $L/z = K/v = n$  und  $K = K_0 e^{st/v}$  resultiert die Arbeitsnachfrage  $L = N_0 e^{st/v}$ . Offensichtlich ist jetzt die Arbeitsnachfrage geringer als das Arbeitsangebot:  $L < N$ . Fazit: Die Abnahme der Sparneigung ruft Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit hervor.

Wie entwickelt sich die Arbeitslosenrate in dieser Situation? Die Arbeitslosenrate ist definiert als  $u := (N - L)/N$ . Die Ableitung nach der Zeit lautet  $\dot{u} = -(\dot{L}N - L\dot{N})/N^2$ . Daraus folgt als gute Näherung für kleine Arbeitslosenraten:  $\dot{u} = n - \dot{L}$ . Einsetzen von  $\dot{L} = \dot{K} = s/v$  liefert

$$(1) \quad \dot{u} = n - \frac{s}{v}.$$

Die Änderung der Arbeitslosenrate  $\dot{u}$  ist somit eine Funktion der natürlichen Rate, der Sparneigung und des Kapitalkoeffizienten. Die Arbeitslosen-

rate nimmt Runde um Runde zu. Sinkt die Sparneigung, dann beschleunigt sich die Zunahme der Arbeitslosigkeit.

Als nächstes soll nun ein numerisches Beispiel dargestellt werden. Die Wirtschaft befinde sich im langfristigen Gleichgewicht und es herrsche Vollbeschäftigung. Das Arbeitsangebot wachse mit einer natürlichen Rate von 2 vH. Wird nun die Sparquote halbiert, so entsteht Arbeitslosigkeit. Die Arbeitsnachfrage expandiert nur noch mit einer Rate von 1 vH; Arbeitsangebot, Arbeitsnachfrage und Arbeitslosenrate bewegen sich dann auf folgendem Zeitpfad:

<i>N</i>	100	102	104	106	108	110	usw.
<i>L</i>	100	101	102	103	104	105	
<i>u</i>	0%	1,0%	1,9%	2,8%	3,7%	4,6%	

Kurzfristig ist die Produktionsfunktion limitational, langfristig dagegen substitutional. Deshalb soll im nächsten Abschnitt eine substitutionale Produktionsfunktion angenommen werden.

### III. Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit bei substitutionaler Produktionsfunktion

Die Unternehmen setzen Kapital *K* und Arbeit *L* ein, um ein homogenes Gut *Y* zu erstellen. Die Produktionsfunktion sei ex ante substitutional. Um die Darstellung zu erleichtern, soll eine *Cobb-Douglas*-Technologie betrachtet werden:  $Y = K^\alpha L^\beta$  mit  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$  und  $\alpha + \beta = 1$ . Bei allgemeineren Produktionsfunktionen gelten prinzipiell die gleichen Ergebnisse, siehe z. B. *Solow* (1956, S. 91 f.).

Die Haushalte sparen einen festen Anteil *s* des Einkommens:  $S = sY$ . Die Ersparnis wird investiert  $I = S$  und vergrößert den Kapitalstock  $\dot{K} = I$ . Der Kapitalstock expandiert demnach mit der Rate  $\dot{K} = s/v$ , wobei  $v := K/Y$ . Das Arbeitsangebot wächst exogen  $N = N_0 e^{nt}$  mit der natürlichen Rate  $n = \text{const.}$  Der Lohnsatz ist flexibel, Arbeitsnachfrage und Arbeitsangebot stimmen überein:  $L = N$ . Im langfristigen Gleichgewicht wachsen Arbeitsangebot und Kapitalstock mit der gleichen Rate:  $n = s/v$ . In dieser Gleichung sind *n* und *s* gegeben; *v* paßt sich daran an.

Es erweist sich als sinnvoll, die weitere Diskussion in Pro-Kopf-Größen zu führen. Die Produktion per capita  $y := Y/L$  ist eine wachsende Funktion  $y = k^\alpha$  der Kapitalintensität  $k := K/L$ . Bei Gewinnmaximierung unter vollständiger Konkurrenz entspricht der Lohnsatz *w* dem Grenzertrag der

Arbeit:  $w = K^\alpha \beta L^{\beta-1}$  oder  $w = \beta k^\alpha$ . Aus  $v = K/Y = k/y = k/k^\alpha = k^\beta$  folgt  $k = v^{1/\beta}$ . Einsetzen in  $w = \beta k^\alpha$  liefert:

$$(2) \quad w = \beta v^{\frac{\alpha}{\beta}}.$$

Zusammen mit  $n = s/v$  ergibt sich:

$$(3) \quad w = \beta \left( \frac{s}{n} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}}.$$

Im langfristigen Gleichgewicht wird der Lohnsatz also von der Sparneigung  $s$ , von der natürlichen Rate  $n$  und von der Technologie  $\alpha$  bestimmt. Geht nun die Sparneigung zurück, so muß der Lohnsatz sinken, sonst droht die Gefahr der Arbeitslosigkeit. Ein empirisch orientiertes Zahlenbeispiel mit  $\alpha = 0,3$  möge diese Aussage illustrieren. Wird die Sparquote um 1 vH vermindert, dann muß der Lohnsatz um 0,43 vH sinken, andernfalls entsteht Arbeitslosigkeit. Wird die Sparquote von 10 vH auf 5 vH halbiert, so muß der Lohnsatz um 26 vH fallen.

Wir betrachten jetzt eine Wirtschaft, in der der Lohnsatz nach unten starr ist. Es herrscht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit, weil die Sparneigung zurückgegangen ist. Mit welcher Rate wächst diese Wirtschaft? Wie entwickelt sich die Arbeitslosenrate? Bei Gewinnmaximierung determiniert der Lohnsatz den Grenzertrag der Arbeit:  $K^\alpha \beta L^{\beta-1} = w$ . Auflösen nach  $L = (\beta/w)^{1/\alpha} K$  und Einsetzen in die Produktionsfunktion liefert  $Y = (\beta/w)^{\beta/\alpha} K$  und  $v = (w/\beta)^{\beta/\alpha}$ . Auch in dieser Situation gilt  $\dot{K} = I = S = sY$ , der Kapitalstock wächst entsprechend mit der Rate  $\dot{K} = s/v$ . Aus  $Y = (\beta/w)^{\beta/\alpha} K$  und  $L = (\beta/w)^{1/\alpha} K$  folgt  $\dot{Y} = \dot{K}$  und  $\dot{L} = \dot{K}$ . Produktion, Kapital und Arbeitsnachfrage expandieren demnach mit der gleichen Rate:  $\dot{Y} = \dot{K} = \dot{L} = s/v$ . In Verbindung mit  $v = (w/\beta)^{\beta/\alpha}$  läßt sich daraus schließen:

$$(4) \quad \dot{Y} = s \left( \frac{\beta}{w} \right)^{\frac{\beta}{\alpha}}.$$

Als wesentliches Ergebnis ist festzuhalten: Die Wachstumsrate der Wirtschaft hängt von der Sparneigung  $s$ , vom Lohnsatz  $w$  und von der Technologie  $\alpha$  ab, im Gegensatz zum Flexlohn-Modell. Geht die Sparneigung zurück, dann sinkt die Wachstumsrate von Produktion, Kapital und Arbeitsnachfrage. Eine Halbierung der Sparquote führt zu einer Halbierung der Wachstumsrate. Dieses Resultat beruht auf der Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit. Wird weniger gespart, so wird weniger Kapital gebildet. Der Grenzertrag des Kapitals steigt, während der Grenzertrag der Arbeit fällt. Da der Lohn-

satz starr ist, sind die Unternehmen gezwungen, Arbeitskräfte zu entlassen. Deshalb verlangsamt sich das Wachstum von Produktion, Einkommen, Ersparnis und Kapitalbildung. Nicht mehr das Angebot an Arbeitskräften bestimmt das Tempo der Expansion, sondern das Angebot an Kapital.

Darüber hinaus kann aus  $\dot{u} = n - \hat{L}$ ,  $\hat{L} = \hat{Y}$  und (4) die Änderung der Arbeitslosenrate abgeleitet werden:

$$(5) \quad \dot{u} = n - s \left( \frac{\beta}{w} \right)^{\frac{\beta}{\alpha}}.$$

Die Arbeitslosenrate nimmt von Periode zu Periode um den gleichen Betrag zu. Sinkt die Sparneigung, so beschleunigt sich die Zunahme der Arbeitslosigkeit. Das bestätigt die im Falle einer limitationalen Produktionsfunktion erhaltenen Ergebnisse.

Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit kann nicht zuletzt durch eine Zunahme des Bevölkerungswachstums hervorgerufen werden. Der Gleichgewichtslohnsatz wird auch von der natürlichen Rate  $n$  beeinflusst, wie Gleichung (3) zeigt. Erhöht sich die natürliche Rate, z.B. weil geburtenstarke Jahrgänge den Arbeitsmarkt betreten, dann muß der Lohnsatz sinken, sonst droht die Gefahr der Arbeitslosigkeit. Die Ursache dafür kann in relativem Kapitalmangel gesehen werden. Es sei  $\alpha = 0,3$ . Steigt die natürliche Rate um 1 vH, so muß der Lohnsatz um 0,43 vH fallen. Steigt die natürliche Rate dagegen von 2 vH auf 3 vH, so muß der Lohnsatz um 16 vH fallen. Herrscht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit, dann gilt gemäß (5): Je höher die natürliche Rate, desto schneller breitet sich die Arbeitslosigkeit aus.

#### IV. Staatskäufe, Besteuerung und öffentliche Kreditaufnahme

In diesem Abschnitt werden die ökonomischen Aktivitäten des Staates in die Analyse einbezogen. Davon abgesehen, werden die gleichen Annahmen getroffen wie im Abschnitt III. Die Technologie hat die bekannte Gestalt  $Y = K^\alpha L^\beta$ . Die Produktion kann für Konsum  $C$ , Investitionen  $I$  und Staatskäufe von Gütern und Dienstleistungen  $G$  verwendet werden:  $Y = C + I + G$ . Das Arbeitsangebot wächst exogen  $N = N_0 e^{nt}$ . Der Lohnsatz ist zunächst flexibel, Arbeitsnachfrage und Arbeitsangebot stimmen überein:  $L = N$ .

Der Staat nimmt Kredite  $B$  auf und erhebt eine Einkommensteuer  $T$ , um die Staatskäufe  $G$  und die öffentlichen Schuldzinsen  $Dr$  zu finanzieren:  $B + T = G + Dr$ . Der Staat tätigt Käufe in Höhe eines festen Anteils  $g$  am Sozialprodukt:  $G = gY$ . Außerdem zahlt er den Zinssatz  $r$  auf die öffentliche

Schuld  $D$ . Die öffentliche (Netto-)Kreditaufnahme beläuft sich auf einen festen Anteil  $b$  am Sozialprodukt:  $B = bY$ . Die öffentliche Kreditaufnahme erhöht die öffentliche Schuld:  $\dot{D} = B$ .

Das verfügbare Einkommen  $Y_d$  ergibt sich aus dem Faktoreinkommen  $Y$ , vermehrt um die öffentlichen Schuldzinsen und vermindert um die Einkommensteuer:  $Y_d := Y + Dr - T$ . Einsetzen von  $Dr - T = B - G = bY - gY$  liefert  $Y_d = (1 + b - g)Y$ . Die Haushalte sparen einen festen Anteil  $s$  des verfügbaren Einkommens:  $S = sY_d$ . Ein guter Teil der Ersparnis  $S$  wird von der öffentlichen Kreditaufnahme absorbiert; die verbleibende Ersparnis bestimmt das Volumen der Investitionen:  $I = S - B$ . Die Investitionen  $I$  wiederum vergrößern den Kapitalstock:  $\dot{K} = I$ . Die Wachstumsrate des Kapitals hängt also von der Sparneigung  $s$ , vom öffentlichen Kreditaufnahmesatz  $b$ , von der Staatskaufquote  $g$  und vom Kapitalkoeffizienten  $v$  ab:  $\dot{K} = [s(1 + b - g) - b]/v$  mit  $v := K/Y$ . Im langfristigen Gleichgewicht wächst der Kapitalstock mit der natürlichen Rate:

$$(6) \quad n = \frac{s(1 + b - g) - b}{v}.$$

$b$ ,  $g$ ,  $n$  und  $s$  sind hier konstant;  $v$  ist indes variabel und paßt sich an.

Aus (2) und (6) läßt sich schließen:

$$(7) \quad w = \beta \left[ \frac{s(1 + b - g) - b}{n} \right]^{\frac{\alpha}{\beta}}.$$

Geht die Sparneigung zurück, so muß der Lohnsatz sinken, andernfalls droht die Gefahr der Arbeitslosigkeit. Analog gilt: Erhöht der Staat den Kreditaufnahmesatz, dann muß der Lohnsatz fallen. Der Grund dafür ist: Die zusätzliche Kreditaufnahme verdrängt Investitionen in gleicher Höhe und beschneidet damit die Kapitalbildung. Auch wenn die Staatskaufquote steigt, muß der Lohnsatz sinken. Die gemäß Budgetrestriktion damit verbundene Steuererhöhung belastet nämlich verfügbares Einkommen, Ersparnis und Kapitalbildung. Dabei wurde implizit angenommen, daß die Staatskäufe konsumtiv sind. Sind die Staatskäufe dagegen investiv, dann kann die Kapitalbildung gestärkt werden.

Ein empirisch orientiertes Zahlenbeispiel soll Gleichung (7) veranschaulichen. Es sei  $\alpha = 0,3$ ,  $b = 0,03$ ,  $g = 0,2$  und  $s = 0,15$ . Verringert sich die Sparneigung von 15 vH auf 14 vH, so muß der Lohnsatz um 4,1 vH sinken, sonst entsteht Arbeitslosigkeit. Hebt der Staat den Kreditaufnahmesatz von 3 vH auf 4 vH an, dann muß der Lohnsatz um 4,1 vH sinken, wie im ersten Fall.

Und: Steigt die Staatskaufquote von 20 vH auf 21 vH, so muß der Lohnsatz um 0,8 vH fallen.

Wir wenden uns nun einer Wirtschaft mit starrem Lohnsatz zu. Es herrscht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit, zum Beispiel weil die Staatsverschuldung zugenommen hat. In Analogie zu Abschnitt III gilt  $\hat{Y} = \hat{K} = s[(1 + b - g) - b]/v$ . Einsetzen von  $v = (w/\beta)^{\beta/\alpha}$  ergibt:

$$(8) \quad \hat{Y} = [s(1 + b - g) - b] \left( \frac{\beta}{w} \right)^{\frac{\beta}{\alpha}}$$

Die Wachstumsrate der Wirtschaft wird somit von der Sparneigung, vom Kreditaufnahmesatz, von der Staatskaufquote, vom Lohnsatz und von der Technologie bestimmt. Geht die Sparneigung zurück, dann sinkt die Wachstumsrate von Produktion, Kapital und Arbeitsnachfrage. Erhöht der Staat den Kreditaufnahmesatz, so fällt die Wachstumsrate der Wirtschaft. Und: Steigt die Staatskaufquote, dann sinkt die Wachstumsrate.

Es sei wieder  $\alpha = 0,3$ ,  $b = 0,03$ ,  $g = 0,2$ ,  $s = 0,15$  und  $n = 0,03$ . Der Gleichgewichts-Lohnsatz beträgt  $w = 1,145$ . Ist der Lohnsatz flexibel, dann wächst die Wirtschaft mit einer Rate von 3 vH. Der Lohnsatz wird jetzt auf  $w = 1,145$  fixiert. Verringert sich die Sparneigung von 15 vH auf 14 vH, dann sinkt die Wachstumsrate von 3 vH auf 2,7 vH. Bei einer Sparneigung von 3,6 vH kommen Kapitalbildung und Wachstum zum Stillstand. Hebt der Staat den Kreditaufnahmesatz von 3 vH auf 4 vH an, so fällt die Wachstumsrate wieder von 3 vH auf 2,7 vH. Bei einem Kreditaufnahmesatz von 14 vH geht die Wirtschaft in einen stationären Zustand über.

Aus  $\dot{u} = n - \hat{L}$ ,  $\hat{L} = \hat{Y}$  und (8) resultiert schließlich die Änderung der Arbeitslosenrate:  $\dot{u} = n - [s(1 + b - g) - b] (\beta/w)^{\beta/\alpha}$ . Die Arbeitslosenrate nimmt Runde um Runde zu. Erhöht der Staat z. B. den Kreditaufnahmesatz, dann beschleunigt sich dieser Prozeß.

## V. Auslandszins und Kapitalabfluß

In den vorhergehenden Abschnitten wurde eine geschlossene Wirtschaft untersucht. Stattdessen betrachten wir jetzt eine offene Wirtschaft mit internationalem Handel und Kapitalverkehr. Grundsätzlich wird der gleiche Ansatz gewählt wie im III. Abschnitt. Die Technologie ist wieder vom Cobb-Douglas-Typ  $Y = K^\alpha L^\beta$ . Die Produktion dient dem Konsum, den Investitionen und dem Netto-Export:  $Y = C + I + X$ . Das Arbeitsangebot wächst autonom  $N = N_0 e^{nt}$ . Der Lohnsatz ist zu Beginn flexibel, die

Arbeitsnachfrage ist gleich dem Arbeitsangebot:  $L = N$ . Das Kapital ist international mobil, so daß Inlandszins und Auslandszins langfristig übereinstimmen. Für ein kleines Land ist der Auslandszins exogen gegeben:  $r = \text{const}$ . Er ist vor allem unabhängig von der Höhe der inländischen Ersparnis.

Bei Gewinnmaximierung determiniert der Auslandszins den Grenzertrag des Kapitals:  $\partial Y/\partial K = r$ . Der Lohnsatz entspricht umgekehrt dem Grenzertrag der Arbeit:  $w = \partial Y/\partial L$ . Für *Cobb-Douglas*-Funktionen gilt:  $\partial Y/\partial K = \alpha/v$  mit  $v := K/Y$ . Aus  $\partial Y/\partial K = r$  und  $\partial Y/\partial K = \alpha/v$  kann abgeleitet werden:

$$(9) \quad v = \frac{\alpha}{r}.$$

Der Kapitalkoeffizient  $v$  wird offensichtlich von der Kapitalelastizität  $\alpha$  und vom Auslandszins  $r$  beeinflusst. Der Grund dafür ist: Im Inland wird genau so viel Kapital eingesetzt, daß der Grenzertrag des Kapitals gleich dem gegebenen Auslandszins ist. Der inländische Kapitalstock ist jedoch unabhängig von der inländischen Ersparnis, denn inländische Ersparnis kann im Ausland investiert werden, je nachdem, wie hoch der Auslandszins ist. Dieses Ergebnis steht in bemerkenswertem Gegensatz zu den für eine geschlossene Wirtschaft gezogenen Schlußfolgerungen, vgl.  $n = s/v$  oder (6).

Einsetzen von (9) in (2) liefert:

$$(10) \quad w = \beta \left( \frac{\alpha}{r} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}}$$

Der Lohnsatz hängt also vom Auslandszins und von der Technologie ab. Steigt der Auslandszins, so muß der Lohnsatz fallen, sonst droht die Gefahr der Arbeitslosigkeit. In einem numerischen Beispiel sei  $\alpha = 0,3$ . Erhöht sich der Auslandszins von 2 vH auf 3 vH, dann muß der Lohnsatz um 16 vH sinken. Die ökonomische Interpretation lautet: Überschreitet der Auslandszins den Grenzertrag des Kapitals, so fließt Kapital in das Ausland ab. Infolgedessen verringert sich aber der Grenzertrag der Arbeit. Die Unternehmen sind gezwungen, Arbeitskräfte zu entlassen, es sei denn, der Lohnsatz fällt.

Als nächstes soll eine Wirtschaft mit starrem Lohnsatz betrachtet werden. Es herrscht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit, da der Auslandszins gestiegen ist. Der Auslandszins bestimmt den Grenzertrag des Kapitals:  $\alpha k_1^{\alpha-1} = r$ . Das führt zu  $k_1 = (\alpha/r)^{1/\beta}$ . Der Lohnsatz determiniert den Grenzertrag der Arbeit:  $\beta k_2^\beta = w$ . Das impliziert  $k_2 = (w/\beta)^{1/\alpha}$ . Daraus folgt  $k_1 \neq k_2$ . Das



bedeutet, es gibt keine Kapitalintensität, die mit dem gegebenen Lohnsatz und dem gegebenen Auslandszins vereinbar ist. Genauer gesagt, es gibt keine innere Lösung. Das gesamte Kapital wird aus dem Inland abgezogen, die Arbeitslosigkeit erreicht schließlich 100 vH.

Der Anpassungsprozeß soll anhand eines Zahlenbeispiels dargestellt werden. Es sei  $\alpha = 0,3$ ,  $r = 0,02$  und  $N = 100$ . Es gelte der Gleichgewichts-Lohnsatz  $w = 2,234$ . In dieser Situation beträgt der Kapitalstock  $K = 4788$ , die Arbeitsnachfrage  $L = 100$  und die Produktion  $Y = 319$ . Es herrscht Vollbeschäftigung. Der Auslandszins steige jetzt autonom von 2 vH auf 3 vH. Der Auslandszins überschreitet damit den Grenzertrag des Kapitals. Das veranlaßt die Unternehmen, den Kapitaleinsatz auf  $K = 2683$  zu senken. Das überschüssige Kapital wird (allmählich) desinvestiert und fließt in das Ausland ab. Daraufhin verringert sich der Grenzertrag der Arbeit, so daß der Lohnsatz über dem Grenzertrag der Arbeit liegt. Das zwingt die Unternehmen, die Beschäftigung auf  $L = 56$  zu reduzieren. Es entsteht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit.

Im Zuge der Entlassungen fällt der Grenzertrag des Kapitals unter den Auslandszins, der Kapitaleinsatz wird deshalb weiter eingeschränkt ( $K = 1504$ ). Das hat wiederum zur Folge, daß der Grenzertrag der Arbeit den Lohnsatz unterschreitet, die Beschäftigung geht weiter zurück ( $L = 31$ ). Dieser kontraktive Prozeß setzt sich Runde um Runde fort. Der resultierende Zeitpfad hat folgende Gestalt:

K	4788	2683	1504	843	472	265	149	83	47	26
L	100	56	31	18	10	6	3	2	1	0

Resümee: Steigt der Auslandszins, so muß der Lohnsatz erheblich fallen, sonst droht ein *circulus vitiosus* von Kapitalflucht und Arbeitslosigkeit.

### VI. Zusammenfassung und Schluß

Die Analyse findet im Rahmen einer wachsenden Wirtschaft statt. Die Produktionsfunktion ist *ex ante* substitutional. Es herrscht zunächst Vollbeschäftigung. Geht nun die Sparneigung zurück, so wird die Kapitalbildung eingeschränkt. Infolgedessen muß der Lohnsatz deutlich sinken, andernfalls droht die Gefahr der Arbeitslosigkeit. Wird die Sparquote z.B. von 10 vH auf 5 vH halbiert, so muß der Lohnsatz um 26 vH sinken.

Angenommen, der Lohnsatz sinkt nicht, dann entsteht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit. Die Arbeitslosenrate steigt Runde um Runde. Geht die Sparneigung weiter zurück, so beschleunigt sich die Zunahme der Arbeits-

losigkeit. Gleichzeitig verlangsamt sich das Wachstum der Wirtschaft. Eine Halbierung der Sparquote z.B. führt zu einer Halbierung der Wachstumsrate. Grundsätzlich das gleiche Ergebnis erhält man in folgenden Situationen: Erhöhung der öffentlichen Kreditaufnahme, der Staatskäufe oder des Auslandszinses.

Kapitalmangel kann natürlich noch durch andere Ursachen hervorgerufen werden. Die Umverteilung durch Steuern und Transfers senkt die aggregierte Sparneigung. Außerdem ist die Bildung von Eigenkapital aus institutionellen Gründen rückläufig. Auch die Fehllenkung von Kapital in unproduktive Verwendungen wie Wohnungsbau (Bauherrenmodell) und Grundstückskäufe (erhoffte Wertzuwächse) spielt eine nicht unerhebliche Rolle. In allen diesen Fällen droht die Gefahr der Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit.

Nicht zuletzt gilt: Steigt der Lohnsatz, so sind die Firmen gezwungen, Arbeitskräfte zu entlassen. Daraufhin fallen Produktion, Einkommen und Ersparnis. Klassische Arbeitslosigkeit kann entsprechend Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit auslösen. Prophylaktisch empfiehlt sich eine zurückhaltende Lohnpolitik. Verschlechtern sich andererseits die Absatzerwartungen, so werden die Investitionen eingeschränkt. Keynesianische Arbeitslosigkeit kann in diesem Sinne langfristig Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit induzieren. Die Kausaltherapie wäre hier eine Belebung der Nachfrage.

### Literaturverzeichnis

*Akerlof, G. A. / Stiglitz, J. E.*: Capital, Wages and Structural Unemployment, in: *Economic Journal* 79, 1969, S. 269 - 281. – *Arrow, K. J. / Kurz, M.*: Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy, Baltimore 1970. – *Gerfin, H.*: Cyclical and Structural Elements in Present Unemployment: The Case of West Germany, in: *Capital Shortage and Unemployment in the World Economy*, Hg. H. Giersch, Tübingen 1978. – *Giersch, H.*: Arbeit, Lohn und Produktivität, in: *Weltwirtschaftliches Archiv* 119, 1983, S. 1 - 18. – *Giersch, H.*, Hg.: *Capital Shortage and Unemployment in the World Economy*, Tübingen 1978. – *Hamada, K.*: Economic Growth and Long-Run Capital Movements, in: *Yale Economic Essays* 6, 1966, S. 49 - 96. – *Hesse, H.*: Theoretische Grundlagen der „Fiscal Policy“, München 1983. – *Kaldor, N.*: Is Capital Shortage a Cause of Mass Unemployment?, in: *Capital Shortage and Unemployment in the World Economy*, Hg. H. Giersch, Tübingen 1978. – *Malinvaud, E.*: *Profitability and Unemployment*, Cambridge 1980. – *Malinvaud, E.*: Wages and Unemployment, in: *Economic Journal* 92, 1982, S. 1 - 12. – *Meade, J. E.*: *Wage Fixing*, London 1982. – *Modigliani, F.*: Long-Run Implications of Alternative Fiscal Policies and the Burden of the National Debt, in: *Economic Journal* 71, 1961, S. 730 - 755. – *Neher, P. A.*: International Capital Movements along Balanced Growth Paths, in: *Economic Record* 46, 1970, S. 393 - 401. – *Neumann, M.*: *Arbeitszeitverkürzung gegen Arbeitslosigkeit*, Berlin 1984. – *Neumann, M.*: *Theoretische Volkswirtschaftslehre I*, 2. Aufl., München 1984. – *Phelps, E. S. / Shell, K.*: *Public Debt, Taxation, and Capital Intensiveness*, in:

Journal of Economic Theory 1, 1969, S. 330 - 346. – Rose, H.: On the Non-Linear Theory of the Employment Cycle, in: Review of Economic Studies 34, 1967, S. 153 - 173. – Solow, R. M.: A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: Quarterly Journal of Economics 70, 1956, S. 65 - 94. – Steigum, E.: Capital Shortage and Classical Unemployment, in: International Economic Review 24, 1983, S. 461 - 473. – *Wissenschaftlicher Beirat* beim Bundesministerium für Wirtschaft: Konjunkturpolitik – neu betrachtet, Gutachten 1983.

## Zusammenfassung

### Makroökonomik der Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit

Die Analyse findet im Rahmen einer wachsenden Wirtschaft statt. Die Unternehmen setzen Kapital und Arbeit ein, um ein homogenes Gut zu erzeugen. Das Arbeitsangebot wächst mit einer exogenen Rate. Es herrscht zunächst Vollbeschäftigung. Geht nun die Sparneigung zurück, so wird die Kapitalbildung reduziert. Daraufhin muß der Lohnsatz sinken, sonst droht die Gefahr der Arbeitslosigkeit.

Angenommen, der Lohnsatz ist starr, dann entsteht Kapitalmangel-Arbeitslosigkeit. Die Arbeitslosenrate steigt Periode um Periode. Geht die Sparneigung weiter zurück, so beschleunigt sich die Zunahme der Arbeitslosigkeit. Gleichzeitig verlangsamt sich das Wachstum der Wirtschaft. Grundsätzlich das gleiche Ergebnis erhält man in folgenden Situationen: Erhöhung der öffentlichen Kreditaufnahme, der Staatskäufe oder des Auslandszinses.

## Summary

### Macroeconomic of Unemployment Due to Lack of Capital

The analysis is performed within the framework of a growing economy. Firms employ capital and labour to produce an homogeneous good. The labour supply grows at an exogenous rate. Initially full employment prevails. If, now, the propensity to save diminishes, the formation of capital is reduced. Thereupon the wage rate must fall; otherwise there will be a danger of unemployment.

Assuming that the wage rate is rigid, unemployment due to lack of capital occurs. The unemployment rate rises for period after period. If the propensity to save diminishes still further, the increase in unemployment is accelerated. Simultaneously the growth of the economy slows down. Basically the same result occurs in the following situations: increase in public borrowing, government buying or the interest rate abroad.

## Résumé

### Macroéconomie du chômage par manque de capitaux

L'analyse a lieu dans le cadre d'une économie croissante. Les entreprises utilisent du capital et du travail pour produire un bien homogène. L'offre de travail croît à un taux exogène. Il y a tout d'abord plein emploi. Si la propension à l'épargne diminue,

la formation de capitaux se réduit. Le taux des salaires doit alors baisser si l'on veut éviter le chômage.

Si le taux des salaires est rigide, cela entraîne du chômage par manque de capitaux. Le taux de chômage augmente de période en période. Si la propension à l'épargne continue à baisser, le chômage augmente de façon accélérée. En même temps, la croissance de l'économie ralentit. On obtient en principe le même résultat dans les situations suivantes: augmentation de l'emprunt public, des achats de l'Etat ou des taux d'intérêt à l'étranger.