

## Auslandspreise und Inlandskonjunktur bei Wechselkursflexibilität

Von Hans-Joachim Jarchow\*

In diesem Beitrag werden die Auswirkungen von Preisänderungen bei Importgütern (Rohstoffe sowie Endprodukte) auf die Binnenwirtschaft bei Wechselkursflexibilität untersucht. Im Rahmen der Analyse spielen semirationale Wechselkurserwartungen, die Angebotsbedingungen des Gütermarktes (einschließlich der Lohnbildung) sowie eine verzögerte Anpassung der Inlandspreise eine besondere Rolle.

### 1. Thematik und Vorgehensweise

Der vorliegende Beitrag behandelt die Auswirkungen von Preisänderungen bei Importgütern (Rohstoffe sowie Endprodukte) auf Zinssatz, Wechselkurs, Produktion und Preisniveau im Inland. Dabei wird auch der Frage nachgegangen, ob bei verzögerter Anpassung der Inlandspreise mit einer Überreaktion der Wechselkurse zu rechnen ist. Ergänzend wird zudem untersucht, welche Rolle die Lohnindexierung für die Anpassung von Produktion und Preisniveau spielt und welche Beschäftigungseffekte sich auf Grund von Veränderungen beim Reallohnsatz und der Produktion ergeben. Grundlage der Betrachtungen ist ein Modell für ein kleines Land, das neben der Nachfrageseite eine auf einer Produktionsfunktion basierende Angebotsseite enthält und hinsichtlich der Einschätzung des zukünftigen Wechselkurses von einem rationalen Erwartungsmuster ausgeht.

Der Beitrag ist so gegliedert, daß zunächst das Modell und seine Gleichgewichtslösung beschrieben werden (2. Kapitel). Dabei wird in einem ersten Schritt das langfristige Gleichgewicht dargestellt, weil hierdurch der für die kurzfristige Lösung benötigte erwartete Wechselkurs ermittelt wird. Danach wird in einem zweiten Schritt die kurzfristige Gleichgewichtslösung (bei noch konstantem Preisniveau) bestimmt und die Anpassung vom kurz- zum langfristigen Gleichgewicht vorbereitet. Die Auswertung des Modells erfolgt im 3. Kapitel, wobei zunächst die Auswirkungen von Preisänderungen bei importierten Rohstoffen, z.B. von Rohöl, und danach bei importierten Endprodukten untersucht werden. Die Auswertung wird anschließend (4. Kapitel) durch eine genauere Analyse der Rolle der Lohnindexierung und der Einflüsse auf die Beschäftigung ergänzt. Die Ausführun-

\* Für Kritik und Verbesserungsvorschläge danke ich G. Engel und H. Möller sowie C. Daseking, J. Graf Lambsdorff und einem anonymen Gutachter.

gen werden mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse abgeschlossen (5. Kapitel). Die Analyse erfolgt überwiegend mit Hilfe graphischer Darstellungen. Die Präzisierung durch algebraische Ableitungen wird in einem *Anhang* vorgenommen.

## 2. Das Modell

### 2.1 Angebots- und Nachfrageseite

Ausgangspunkt für die Darstellung der *Angebotsseite* ist eine gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion der folgenden Form:

$$(1) \quad Q = C N^{\alpha} R^{\beta}, \alpha + \beta < 1.$$

Dabei bedeuten  $Q$  die inländische Produktionsmenge,  $C$  eine konstante Größe (z.B. auf Grund eines konstanten Produktionsfaktors),  $N$  die Anzahl der Arbeitsstunden und  $R$  die Menge des importierten Rohstoffs. Es wird unterstellt, daß sich die inländischen Unternehmungen wie Mengenanpasser verhalten und die beiden variablen Produktionsfaktoren gewinnmaximierend einsetzen. Demzufolge müssen die Grenzproduktivitäten der beiden Faktoren den jeweiligen (realen) Faktorpreisen entsprechen, d.h.:

$$(2) \quad \alpha C N^{\alpha-1} R^{\beta} = \frac{W}{P},$$

$$(3) \quad \beta C N^{\alpha} R^{\beta-1} = \frac{P_R E}{P},$$

wobei  $W$  den Geldlohnsatz,  $P$  den Preis des inländischen Produkts (kurz: Inlandspreis),  $P_R$  den Rohstoffpreis (in Auslandswährung) und  $E$  den Wechselkurs (Preis der ausländischen Währung) bezeichnen.

Werden die beiden Gewinnmaximierungsbedingungen – wie im folgenden alle Funktionen – in logarithmischer Form geschrieben und dabei logarithmierte Variablen durch Kleinbuchstaben gekennzeichnet, dann erhält man:

$$(4) \quad \ln \alpha + \ln C + (\alpha - 1)n + \beta r = w - p$$

$$(5) \quad \ln \beta + \ln C + \alpha n + (\beta - 1)r = p_R + e - p.$$

Gleichung (4) bestimmt die *Nachfrage* nach Arbeit. Für das *Angebot* an Arbeit ist nicht der Preis der Inlandsgüter ( $P$ ), sondern ein gewogener Preisindex für in- und ausländische Güter ( $P^*$ ) relevant, der in logarithmierter Form<sup>1</sup> wie folgt definiert ist:

$$(6) \quad p^* = (1 - \pi)p + \pi(p_R + e), \quad 0 < \pi < 1,$$

<sup>1</sup> Diese Beziehung folgt aus  $P^* = P^{1-\pi} (P_R E)^{\pi}$ , wobei  $\pi$ , der Anteil der nominalen (Endprodukt-)Importe am nominalen Konsum, als konstanter Gewichtungsfaktor dient.

wobei  $p_a$  den (logarithmierten) Preis von importierten Endprodukten bezeichnet.

Unter Berücksichtigung von  $P^*$  läßt sich das Angebotsverhalten auf dem Arbeitsmarkt durch eine *Lohnungleichung* beschreiben, der eine Lohnvereinbarung zugrunde liegt. Sie beinhaltet zweierlei: Erstens wird in der Ausgangslage vor der Störung bei einem Preisindex  $P_0^*$  ein Geldlohnsatz  $W$  in Höhe von  $W_0$  vereinbart, und zweitens wird dieser Geldlohnsatz der späteren nicht antizipierten Preisentwicklung ( $P^*$ ) entsprechend folgender Beziehung angepaßt:

$$(7) \quad W = W_0 (P^* / P_0^*)^\tau$$

bzw. für  $W_0$ ,  $P_0^* = 1$  und logarithmiert

$$(8) \quad w = \tau p^*, \quad 0 \leq \tau \leq 1 \quad (\text{Lohnungleichung}).$$

Da das Angebot an Arbeit bei dem so festgelegten Geldlohnsatz annahmegoß vollkommen elastisch ist und vom verfügbaren Umfang her für alle realistischen Nachfragemengen ausreicht, entscheidet die Nachfrage allein über die realisierte Arbeitsmenge.

Der für die durch Gleichung (4) bestimmte Arbeitsnachfrage relevante Reallohnsatz ergibt sich unter Verwendung der Gleichungen (6) und (8) wie folgt:

$$(9) \quad \begin{aligned} w - p &= \tau[(1 - \pi)p + \pi(p_a + e)] - p \\ &= -\pi\tau(p - e) - (1 - \tau)p + \pi\tau p_a. \end{aligned}$$

Wird der so bestimmte Reallohnsatz in Gleichung (4) eingesetzt, der Rohstoffpreis  $p_R$  in Gleichung (5) als exogen vorgegeben betrachtet und die Produktionsfunktion in der logarithmierten Form

$$(10) \quad q = \ln C + \alpha n + \beta r$$

berücksichtigt, dann läßt sich aus den Gleichungen (4), (5) und (10) folgende Bestimmungsgleichung für die von inländischen Produzenten *angebotene* Produktionsmenge ( $q$ ) herleiten<sup>2</sup>:

$$(10a) \quad q = (\alpha' \pi \tau + \beta') (p - e) - \alpha' \pi \tau p_a - \beta' p_R + \alpha' (1 - \tau) p + u.$$

Dabei ist  $u$  eine Konstante, und es sind

$$(11) \quad \alpha' = \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta}, \quad \beta' = \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta}.$$

Da die Größe der beiden Produktionselastizitäten ( $\alpha, \beta$ ) für die weiteren Überlegungen ohne Belang ist (sofern  $\alpha + \beta < 1$ ), werden  $\alpha'$  und  $\beta'$  zur Ver-

<sup>2</sup> Siehe zur Ableitung des Zusammenhangs den Anhang.

einfachung der Schreibweise gleich eins gesetzt, was für  $\alpha$  und  $\beta$  jeweils einen Wert von  $\frac{1}{3}$  impliziert. Dann ergibt sich:

$$(12) \quad q = (1 + \pi\tau)(p - e) - \pi\tau p_a - p_R + (1 - \tau)p + u \quad (\text{Angebotsfunktion}).$$

Die *Nachfrageseite* enthält drei wichtige Bestandteile: das Güternachfrage-Gleichgewicht, das Geldmarkt-Gleichgewicht und die (ungesicherte) Zinsparität. Im Güternachfrage-Gleichgewicht wird die Gleichgewichtsproduktion wegen eines (noch) konstanten Preisniveaus allein durch die Nachfrage auf dem Gütermarkt determiniert. Es wird in einer der konventionellen IS-Gleichung ähnlichen Weise formuliert:

$$(13) \quad q = cq - fi + g - jq - a(p - e - p_a) \quad (\text{Güternachfrage-Gleichgewicht}).$$

$c, f, j, a > 0$

Dabei bezeichnen  $c$  die marginale Konsumquote,  $i$  den (nicht logarithmierten) Zinssatz<sup>3</sup>,  $g$  exogene Nachfragekomponenten wie die (realen) Staatsausgaben,  $j$  die marginale Importquote und  $a$  die Reagibilität des Außenbeitrags auf die terms of trade<sup>4</sup>. Die in Gleichung (13) unterstellte Abhängigkeit des Konsums und der Endproduktimporte von der gesamtwirtschaftlichen Produktion ( $q$ ) stellt eine Vereinfachung dar. Durch diese Annahme wird vermieden, daß das Volkseinkommen (üblicher Einflußfaktor von Konsum und Importen) als eine weitere Variable im Modell zu berücksichtigen ist<sup>5</sup>. Für die qualitativen Ergebnisse bleibt diese Vereinfachung solange ohne Konsequenzen, wie zwischen der gesamtwirtschaftlichen Produktion und dem Volkseinkommen ein gleichgerichteter Zusammenhang angenommen werden kann<sup>6</sup>.

<sup>3</sup> Der Zinssatz wird nicht logarithmiert, um negative Werte zu vermeiden. Ohne Auswirkungen für die Folgerungen ließe sich anstelle des Zinssatzes  $i$  aber auch der Ausdruck  $\log(1 + i)$  verwenden, der nur positive Vorzeichen implizieren würde.

<sup>4</sup> Die beiden letzten Produkte auf der rechten Seite von Gleichung (13) bezeichnen die Einflüsse auf den Außenbeitrag.

<sup>5</sup> Marston/ Turnovsky (1985), 273 ff., unterscheiden explizit zwischen (Brutto-)Produktion und Volkseinkommen. Sie beschreiben zu diesem Zweck den Produktionssektor detaillierter als hier, und zwar durch eine Cobb-Douglas-Funktion für das Volkseinkommen mit Kapital und Arbeit als Produktionsfaktoren und eine CES-Funktion für die gesamtwirtschaftliche Produktion mit importierten Rohstoffen und dem Volkseinkommen als Produktionsfaktoren. – Siehe zu dieser Vorgehensweise auch Frisch/Hof (1990), 2 ff.

<sup>6</sup> Ohne zusätzliche Annahmen ergibt sich ein derartiger Zusammenhang für die lange Sicht ohnehin aus dem Modell, wie sich leicht zeigen läßt: Analog zur Ableitung von Gleichung (33) auf S. 16 ist

$$Q = \frac{P_R E}{P} \frac{R}{\beta}$$

bzw.

$$R = \frac{P}{P_R E} \beta Q.$$

Da das Volkseinkommen ( $Y$ ) als Differenz zwischen Produktion ( $Q$ ) und (realen)



Das Geldmarkt-Gleichgewicht wird durch folgende Gleichung bestimmt:

$$(14) \quad m - p = kg - li, \quad (\text{Geldmarkt})$$

wobei  $m$  das nominale (logarithmierte) Geldangebot bezeichnet. Die inländische Produktionsmenge  $q$  als Einflußfaktor der Geldnachfrage soll das Transaktionsmotiv der Kassenhaltung erfassen.<sup>7</sup>

Mit der Annahme, daß die (ungesicherte) Zinsparität erfüllt ist, wird unterstellt, daß in- und ausländische Wertpapiere auf dem internationalen Kapitalmarkt als vollkommene Substitute angesehen werden, Transaktionskosten entfallen und Risikoneutralität besteht. Die entsprechende Gleichung hat folgende Form:

$$(15) \quad i = i_a + \kappa,$$

wobei  $\kappa$  die erwartete Wechselkursänderungsrate angibt. Diese Größe wird – so die Annahme – von den Wirtschaftssubjekten auf Grund im Zeitablauf festgestellter Abweichungen zwischen dem langfristig erwarteten Wechselkurs ( $e^* = \ln E^*$ ) und dem laufenden Wechselkurs ( $e = \ln E$ ) graduell angepaßt. Genauer wird unterstellt, daß

$$(16) \quad \kappa = \phi(e^* - e), \quad 0 < \phi < \infty.$$

Wird  $\kappa$  aus Gleichung (16) in (15) eingesetzt, dann ergibt sich:

$$(17) \quad i = i_a + \phi(e^* - e) \quad (\text{Zinsparität}).$$

Der für die Formulierung der Zinsparität benötigte erwartete Wechselkurs  $e^*$  wird aus dem verwendeten Modell als langfristige Gleichgewichtslösung berechnet. Kennen die Wirtschaftssubjekte die langfristige Gleichgewichtslösung und damit den langfristigen Wechselkurs, nicht aber den exakten Zeitpfad der Anpassung, und korrigieren sie die von ihnen erwartete Wechselkursänderung laufend entsprechend Gleichung (16), dann liegen *semirationale*<sup>8</sup> Wechselkurserwartungen vor. Sie lassen sich auch mit der weitergehenden Annahme vollkommener Voraussicht vereinbaren, die die Kenntnis des genauen Anpassungspfades beinhaltet<sup>9</sup>.

---

Vorleistungen  $\frac{P_R E}{P}$   $R$  definiert ist, gilt

$$Y = Q - \beta Q = (1 - \beta) Q.$$

<sup>7</sup> Man hätte die nominale Geldmenge auch mit dem durch Gleichung (6) bestimmten Preisindex deflationieren können. Da die entsprechenden Ableitungen hierdurch aufwendiger werden, sich aber die langfristigen Wirkungen der Änderungen von  $p_R$  und  $p_a$  auf  $q$ ,  $i$  und  $p$  der Richtung nach nicht ändern, wurde diese Variante nicht weiter berücksichtigt.

<sup>8</sup> Siehe hierzu *Mathieson* (1977), 537, 540 f. Er bezeichnet Beziehung (16) als „Lernkomponente“ der semirationalen Erwartungen.

<sup>9</sup> Siehe hierzu im einzelnen *Bhandari* (1982), 15 ff.

## 2.2 Langfristiges Gleichgewicht

Das *langfristige* Gleichgewicht ist dadurch charakterisiert, daß sich der (zunächst unveränderte) Inlandspreis und Geldlohnsatz vollständig angepaßt haben und der laufende Wechselkurs ( $e$ ) dem erwarteten Wechselkurs ( $e^*$ ) entspricht. Letzteres impliziert, daß wegen der Zinsparität (17) In- und Auslandszins übereinstimmen (d.h.  $i = i_a$ ). Für die Ermittlung der *langfristigen Gleichgewichtslösung* werden (neben der Geldmarkt-Gleichung) die Gleichung (12) und die umgeformte Gleichung (13a) benötigt:

$$(18) \quad q = (1 + \pi\tau)(p - e) - \pi\tau p_a - p_R + (1 - \tau)p + u \quad (\text{Angebotsfunktion}),$$

$$(13a) \quad q = \frac{-fi + g}{1 - b} - \frac{a}{1 - b}(p - e) + \frac{a}{1 - b}p_a, \quad (\text{Nachfragefunktion}),$$

wobei  $b = c - j$  ist.

Bei der Nachfragekurve ist zu beachten, daß sie allein aus dem Güternachfrage-Gleichgewicht hergeleitet worden ist und deshalb auch den Zinssatz  $i$  enthält. In einem  $(p - e)/q$ -Diagramm stellt er einen Lageparameter dar, der im langfristigen Gleichgewicht durch den Auslandszins ( $i_a$ ) festgelegt wird. Die Angebotskurve wird in der graphischen Analyse unter der Annahme vollständiger Lohnindexierung ( $\tau = 1$ ) verwendet. Hierdurch wird die Darstellung vereinfacht, ohne daß sich an den qualitativen Ergebnissen etwas ändert<sup>10</sup>. Wie der Indexierungsgrad quantitativ die Anpassung von Produktion und Preisen beeinflusst, ist – wie bereits angedeutet – Gegenstand eines gesonderten Abschnitts.

## 2.3 Kurzfristiges Gleichgewicht und Anpassungsprozeß

Von der langfristigen Sicht unterscheidet sich die kurzfristige dadurch, daß die Inlandspreise auf Störungen noch nicht reagieren. Mit dieser Annahme bewegt sich die Analyse im Rahmen der insbesondere mit *Dornbusch* verbundenen „sticky price“-Ansätze zur monetären Wechselkurs-theorie<sup>11</sup>. Inwieweit die sich im Modell ergebenden kurzfristigen Effekte in der Realität zum Tragen kommen, hängt davon ab, wie schnell die Inlandspreise den geänderten Auslandspreisen (unter Berücksichtigung der Lohnanpassung) folgen.

*Kurzfristig* und in jeder Phase des Anpassungsprozesses bis zum langfristigen Gleichgewicht besteht annahmegemäß Güternachfrage- und Geld-

<sup>10</sup> Im Grenzfall  $\tau = 0$  und bei Vernachlässigung importierter Rohstoffe, d.h. bei  $\beta' = 0$ , ergibt sich ein Modell *Mundell/Flemingscher* Prägung.

<sup>11</sup> Siehe hierzu *Dornbusch* (1976 a), 1161 ff., (1976 b), 255 ff. – Vgl. auch *MacDonald* (1988), 59 ff. – Auf der Linie einer verzögerten Preisanpassung liegt auch die Vorstellung, daß Lohnkontrakte nicht sofort an Preisindexänderungen angepaßt werden. Siehe hierzu *Sachs* (1980), 739 f.

markt-Gleichgewicht, und es gilt die Zinsparität, d. h. die Beziehungen (13), (14) und (17) werden durch eine sofortige Reaktion von Zinssatz, Wechselkurs und Produktion immer erfüllt. Die entsprechenden Kombinationen von  $i$  und  $q$  lassen sich durch eine Gleichgewichtsbedingung darstellen, deren Graph Gleichgewichtskurve (kurz:  $G$ -Kurve) genannt werden soll. Zur Ableitung dieser Kurve werden  $p$  aus (14) und  $e$  aus (17) berechnet und dann jeweils in die Gleichung für das Güternachfrage-Gleichgewicht (13) eingesetzt. Man erhält dann:

$$(19) \quad q(1 - c + j) = -fi + g - a(m - kq + li) + a \frac{i_a - i + \phi e^*}{\phi} + ap_a$$

bzw. (unter Verwendung der Abkürzung  $b = c - j$ )

$$(20) \quad q(1 - b - ak) = -(f + a/\phi + al)i + g - am + a/\phi \cdot i_a + ae^* + ap_a$$

bzw.

$$(21) \quad i = -\frac{1 - b - ak}{f + a/\phi + al} q + \frac{ae^* + ap_a + g - am + a/\phi \cdot i_a}{f + a/\phi + al}.$$

Die  $G$ -Kurve wird in einem  $i/q$ -Diagramm dargestellt. Ihre Lage wird durch den erwarteten Wechselkurs ( $e^*$ ) und den Preis für importierte Endprodukte ( $p_a$ ) festgelegt. Die Steigung der  $G$ -Kurve ist negativ oder positiv, je nachdem, ob

$$(22) \quad 1 - b - ak \gtrless 0.$$

Beide Möglichkeiten werden im folgenden berücksichtigt.

### 3. Preisänderungen bei Importgütern

#### 3.1 Importierte Rohstoffe

Wie schon angedeutet, erfolgt die graphische Analyse an Hand eines  $(p - e)/q$ -Diagramms und eines damit verbundenen  $i/q$ -Diagramms (vgl. Abb. 1). *Ersteres* enthält die positiv geneigte Angebotskurve (12) mit den Lageparametern  $p_a$  und  $p_R$  sowie die negativ geneigte Nachfragekurve (13 a) mit dem Lageparameter  $p_a^{12}$ ; *letzteres* die Gleichgewichtskurve ( $G$ -Kurve) mit den Lageparametern  $e^*$  und  $p_a$ , deren Steigung negativ oder positiv sein kann, sowie die Geldmarkt-Gleichgewicht darstellende  $LM$ -Kurve. Diese wird durch die Beziehung

<sup>12</sup> Auf dem Weg zum langfristigen Gleichgewicht ist auch der Zinssatz  $i$  (wie schon erwähnt) Lageparameter der Nachfragekurve. Im langfristigen Gleichgewicht ( $i = i_a$ ) bleibt  $i$  jedoch konstant, da sich der ausländische Zinssatz annahmegemäß nicht verändert.

$$(23) \quad i = \frac{k}{l}q - \frac{m-p}{l}$$

bestimmt und durch die Kurve mit positiver Neigung und  $p$  als Lageparameter dargestellt.

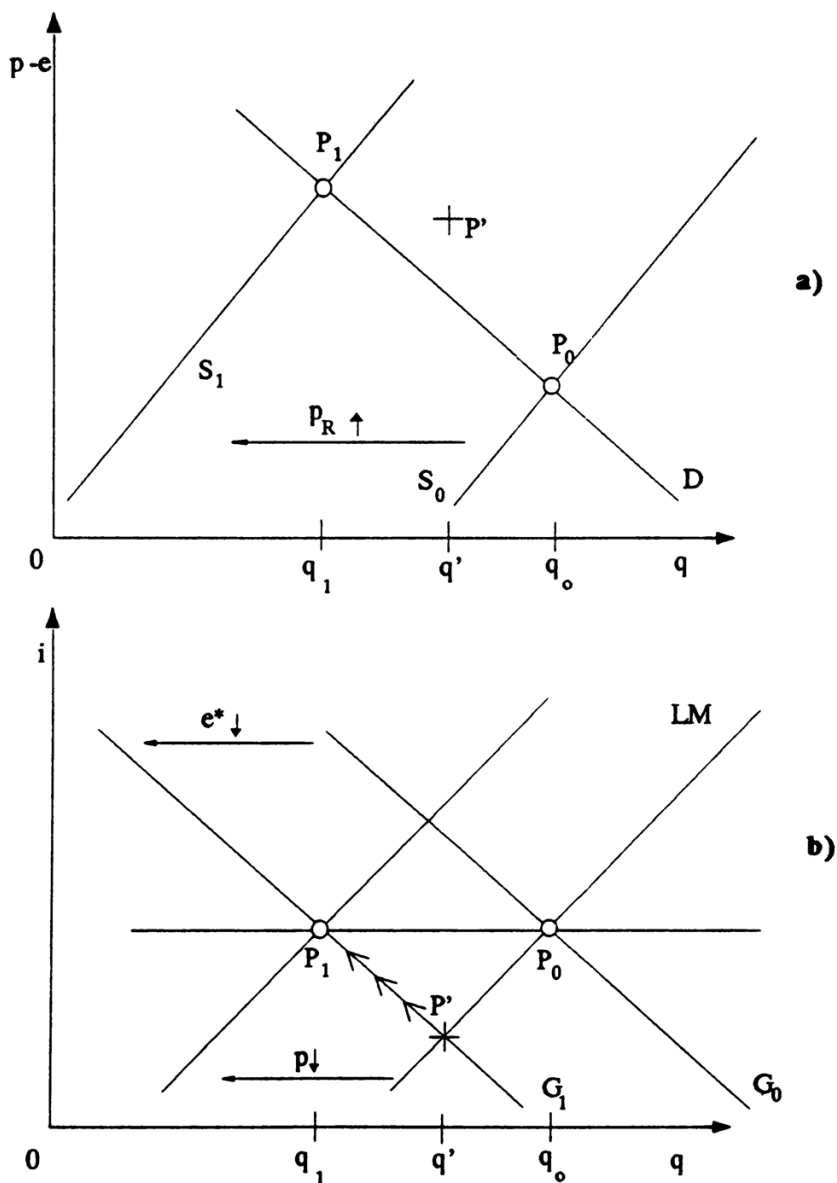


Abb. 1

Die Auswirkungen von Preisänderungen bei Importgütern werden am Beispiel eines Preisanstiegs erläutert, wobei zunächst die *langfristige* Anpassung behandelt wird. Wie aus der Angebotsfunktion (12) hervorgeht, führt eine Preiserhöhung bei Rohstoffen ( $p_R$  steigt) zu einer Verschiebung der Angebotskurve nach links. Wie die Bewegung von  $P_0$  nach  $P_1$  in Abb. 1a zeigt, resultiert hieraus ein Produktionsrückgang bei zunehmendem  $(p - e)$ . Der Produktionsrückgang kann bei langfristig durch  $i_a$  festgelegtem Zinssatz wegen des durch (14) bestimmten Geldmarkt-Gleichgewichts nur mit einem Anstieg der Preise für Inlandsgüter ( $p$ ) einhergehen. Steigt  $p$ , dann ist mit der Zunahme von  $(p - e)$  sowohl eine Senkung als auch eine Erhöhung von  $e$ , d.h. eine Aufwertung oder Abwertung der inländischen Währung, vereinbar. Die Vermutung, daß die Wechselkursänderung nicht eindeutig ist, wird durch die Ableitungen im Anhang bestätigt. Genauer zeigt sich<sup>13</sup>, daß eine Aufwertung oder eine Abwertung eintritt, je nachdem, ob

$$(22) \quad 1 - b - ak \gtrless 0.$$

Daß beispielsweise eine Abwertung um so eher eintreten kann, je größer  $ak$  im Vergleich zu  $(1 - b)$  ist, ergibt sich aus folgender Überlegung: Von der Nachfrageseite her gesehen, muß der Produktionsrückgang mit einer durch den Anstieg der terms of trade  $(p - e)$  bedingten Abnahme des Außenbeitrags einhergehen. Eine Abwertung ist hiermit um so eher vereinbar, je stärker der Preisanstieg ausfällt, d.h. je größer  $k$  ist<sup>14</sup>, und je kleiner der erforderliche Anstieg der terms of trade sein kann. Der erforderliche Anstieg der terms of trade kann um so kleiner sein, je stärker der Außenbeitrag hierauf reagiert und je größer die (kontraktiven) Multiplikatoreffekte ausfallen, d.h. je größere Werte für  $a$  und je kleinere Werte für  $(1 - b)$  gelten.

Die *kurzfristige* Lösung und der Anpassungsprozeß zum langfristigen Gleichgewicht lassen sich mit Hilfe der  $G$ -Kurve und der durch die Gleichgewichtsbedingung für den Geldmarkt bestimmten  $LM$ -Kurve darstellen. Eine Störung des kurzfristigen Gleichgewichts wird bei einem Anstieg von  $P_R$  allein dadurch verursacht, daß sich der erwartete Wechselkurs  $e^*$  verändert und dann auf Grund der Zinsparität eine Anpassung des herrschenden Wechselkurses ( $e$ ) und des Zinssatzes ( $i$ ) ausgelöst wird. In der graphischen Analyse führt die Änderung von  $e^*$  zu einer Verschiebung der  $G$ -Kurve bei (zunächst) unveränderter  $LM$ -Kurve. Da der (langfristig) erwartete Wechselkurs sinken oder steigen kann, werden bei der Analyse zwei Fälle zu unterscheiden sein, nämlich

1.  $1 - b - ak > 0$  und
2.  $1 - b - ak < 0$ .

<sup>13</sup> Siehe hierzu die Auswertung des Gleichungssystems (1) im Anhang.

<sup>14</sup> Aus der Geldmarkt-Gleichung (9) folgt langfristig  $dp = -kdp$ .



Wie schon erwähnt, wird im 1. Fall langfristig mit einer Aufwertung gerechnet, d.h.  $e^*$  sinkt. Wie sich aus der Bestimmungsgleichung für die  $G$ -Kurve (21) ergibt, verschiebt sich diese dadurch nach unten; denn bei sinkendem  $e^*$  kann Gleichgewicht für eine gegebene Produktion nur bei sinkendem  $i$  bestehen bleiben. Offenbar ergibt sich bereits kurzfristig ein Produktionsrückgang (siehe die Bewegung von  $P_0$  nach  $P'$  in Abb. 1 b). Da dieser von einer Zinssenkung begleitet ist, muß sich wegen der Zinsparität eine Aufwertungserwartung einstellen. Sie kommt dadurch zustande, daß sich die inländische Währung kurzfristig weniger stark aufwertet<sup>15</sup> als langfristig. Die Aufwertung bedeutet, daß der Wert für  $(p - e)$  größer wird. Der Anstieg ist dabei kurzfristig schwächer als langfristig, da der Wechselkurs ( $e$ ) später weiter fällt und sich dazu der Preis für Inlandsgüter ( $p$ ) erhöht. Demzufolge liegt das bei ( $q'$ ) realisierte kurzfristige Gleichgewicht in Abb. 1 a über  $P_0$  und unter  $P_1$ , z.B. bei  $P'^{16}$ . Da das durch die  $S_1$ -Kurve bestimmte langfristige Angebot bei dem dazugehörigen Wert für  $(p - e)$  kleiner ist als die Nachfrage, existiert eine Überschußnachfrage nach Inlandsgütern, die die Preiserhöhungen auslöst. Die weitere Anpassung erfolgt auf der Strecke  $P'P_1$  in Abb. 1 b bei einer sich infolge steigender Preise nach oben verschiebenden  $LM$ -Kurve. Die Entwicklung ist demnach durch einen von Preiserhöhungen begleiteten weiteren Produktionsrückgang gekennzeichnet.

Im 2. Fall wird langfristig mit einer Abwertung gerechnet, d.h.  $e^*$  steigt. Bei dieser Variante hat die  $G$ -Kurve<sup>17</sup> eine positive Steigung, und sie verlagert sich bei einem Anstieg von  $e^*$  nach oben, so daß sich auf der (noch) unveränderten  $LM$ -Kurve rechts von  $P_0$  ein Gleichgewicht einstellt, z.B. bei  $P''$  (vgl. Abb. 2). Offenbar ergibt sich jetzt kurzfristig eine Produktionserhöhung. Da hiermit ein Zinsanstieg verbunden ist, muß eine Abwertungserwartung vorliegen. Sie kommt dadurch zustande, daß sich die inländische Währung kurzfristig um weniger abwertet<sup>18</sup> als langfristig. Die weitere Anpassung erfolgt auf der Strecke  $P''P_1$  bei einer sich wieder wegen steigen-

<sup>15</sup> Kurzfristig muß sich im 1. Fall eine Aufwertung ergeben, weil das durch (13) bestimmte Güternachfrage-Gleichgewicht bei rückläufigem  $q$  und gleichzeitig sinkendem  $i$  einen abnehmenden Außenbeitrag erfordert.

<sup>16</sup>  $P'$  liegt auf einer Nachfragekurve, die sich wegen des kurzfristig gesunkenen Zinssatzes vorübergehend nach rechts verschoben hat. Vgl. hierzu genauer Jarchow (1990), 30 f.

<sup>17</sup> Ihre Steigung bleibt jedoch immer kleiner als die der  $LM$ -Kurve; denn

$$-\frac{1 - b - ak}{f + a/\phi + al} < \frac{k}{l},$$

da  $-l(1 - b) + ak l < kf + ka/\phi + kal$ .

<sup>18</sup> Kurzfristig muß sich im 2. Fall eine Abwertung einstellen, weil das Güternachfrage-Gleichgewicht bei einer Zunahme von  $q$  und gleichzeitig steigendem  $i$  eine Zunahme des Außenbeitrags erfordert.

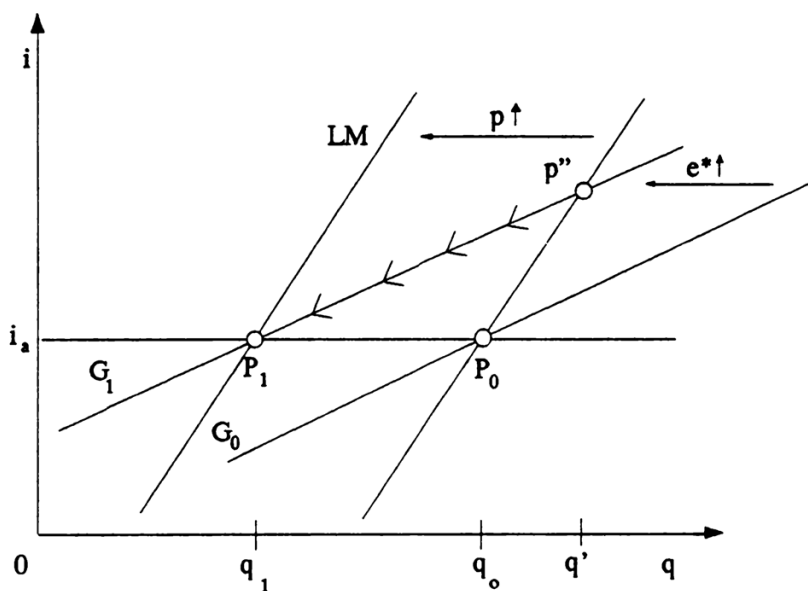


Abb. 2

der Preise nach oben verschiebenden  $LM$ -Kurve. Der Preisanstieg ist dabei – wie im 1. Fall – von einer rückläufigen Produktion begleitet.

### 3.2 Importierte Endprodukte

Anders als bei einem Preisanstieg von importierten Rohstoffen erfolgt die *langfristige* Anpassung im Fall importierter Endprodukte sowohl auf Grund einer Verlagerung der Angebots- als auch der Nachfragekurve. Wie aus der Angebotsfunktion (12) hervorgeht, sinkt die angebotene Produktionsmenge  $q$  für gegebene Werte von  $(p - e)$  bei steigendem  $p_a$ , d.h. die Angebotskurve verschiebt sich nach links. Der ökonomische Grund für diese Angebotseinschränkung ist darin zu sehen, daß der Preisanstieg für importierte Endprodukte den Preisindex  $p^*$  erhöht und deshalb höhere Löhne gezahlt werden müssen, die die Produktion verteuern. Wie die Nachfragefunktion (13a) zeigt, erhöht sich die Nachfrage nach Inlandsgütern für gegebene Werte von  $p$  und  $e$  bei steigendem  $p_a$ , d.h. die Nachfragekurve verschiebt sich nach rechts. Der ökonomische Grund hierfür ist darin zu sehen, daß die Inlandsproduktion wegen der Verteuierung von importierten Endprodukten vermehrt nachgefragt wird.

Wie Abb. 3) erkennen läßt, tritt als Folge der Erhöhung von  $p_a$  ein Anstieg von  $(p - e)$  ein. Auch die in der Abbildung dargestellte langfristige Zunahme

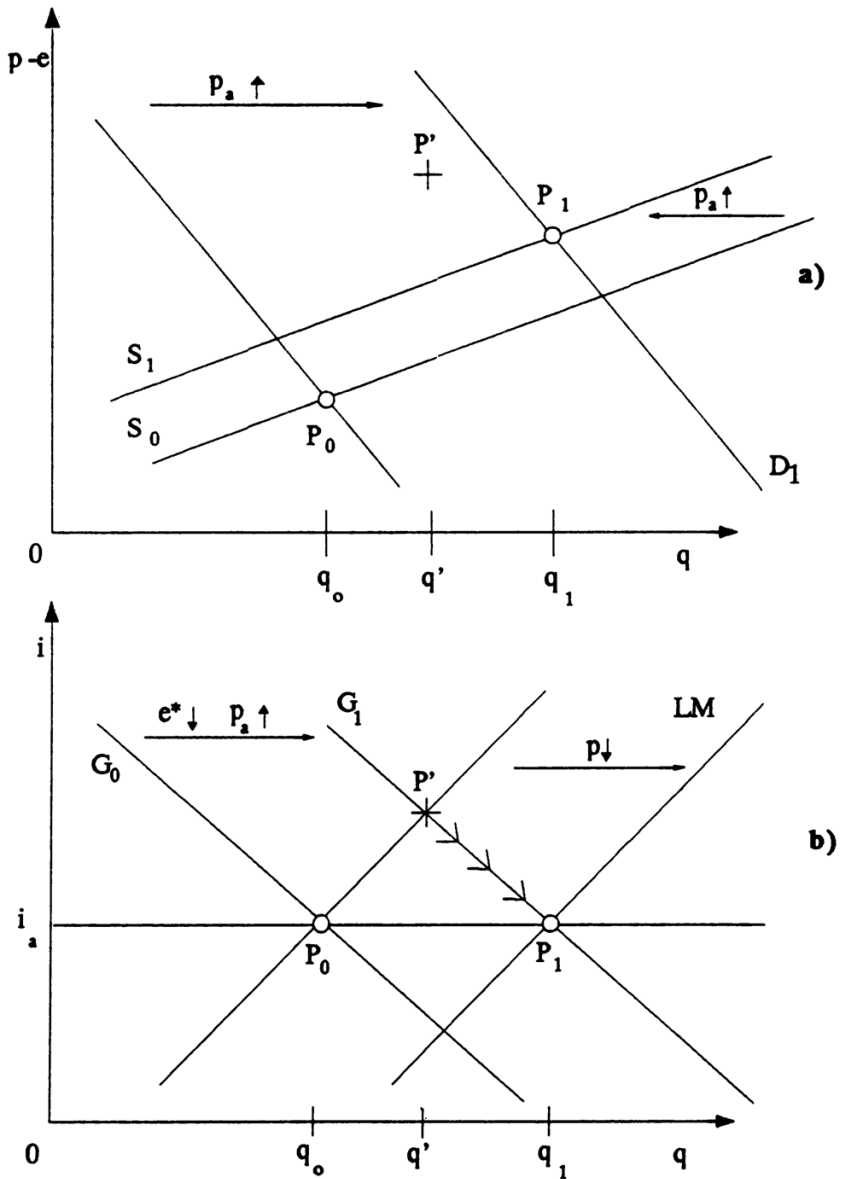


Abb. 3

der Inlandsproduktion  $q$  ist zwingend, wie aus der entsprechenden Ableitung im Anhang hervorgeht<sup>19</sup>. Die erhöhte Produktion muß bei dem langfristig durch  $i_a$  festgelegten Zinssatz wegen des Geldmarkt-Gleichgewichts

<sup>19</sup> Siehe dazu die Auswertung des Gleichungssystems (I) im Anhang.

mit einer Preissenkung einhergehen. Sinkt  $p$  und steigt  $(p - e)$ , dann muß der Wechselkurs langfristig fallen, sich die inländische Währung also aufwerten.

Im *kurzfristigen* Gleichgewicht sind die Lösungen – wie bei verändertem Rohstoffpreis – vielfältiger, d.h. weniger eindeutig als im langfristigen Gleichgewicht. Zwar wird jetzt – anders als bei verändertem Rohstoffpreis – in jedem Fall mit einer Aufwertung gerechnet, doch wirkt nun der Senkung von  $e^*$  in Hinblick auf die durch (21) bestimmte  $G$ -Kurve die Erhöhung von  $p_a$  entgegen. Wie im Anhang angegeben<sup>20</sup>, ist

$$(24) \quad \frac{dp_a + de^*}{dp_a} > 0,$$

je nachdem, ob *langfristig*

$$(22) \quad 1 - b - ak \gtrless 0.$$

Beide Möglichkeiten lassen sich innerhalb der im vorherigen Abschnitt getroffenen Fallunterscheidung berücksichtigen. Gilt im 1. Fall

$$(22a) \quad 1 - b - ak > 0$$

und damit

$$(24a) \quad \frac{dp_a + de^*}{dp_a} > 0,$$

dann ergibt sich aus der Bestimmungsgleichung (21) für die  $G$ -Kurve, daß sich diese nach oben verschiebt. Offenbar stellt sich dann bereits kurzfristig eine Erhöhung der Produktion ein (siehe die Bewegung von  $P_0$  nach  $P'$  in Abb. 3b)). Da diese mit einem Zinsanstieg einhergeht, muß eine Abwertungserwartung vorliegen. Sie kommt dadurch zustande, daß sich die inländische Währung kurzfristig *stärker* aufwertet<sup>21</sup> als langfristig. Anders als bei dem vorher analysierten Preisanstieg bei Rohstoffen, tritt also kurzfristig eine Überreaktion des Wechselkurses ein, und zwar in Form eines „undershooting“. Die Aufwertung bedeutet, daß sich der Wert von  $(p - e)$  erhöht. Der Anstieg ist dabei kurzfristig stärker als auf lange Sicht, da sich der Wechselkurs ( $e$ ) später wieder etwas erhöht und dazu der Inlandspreis ( $p$ ) fällt. Demzufolge liegt das bei  $q'$  realisierte kurzfristige Gleichgewicht in Abb. 1b) oberhalb von  $P_1$ , z.B. bei  $P'^{22}$ . Da das durch die  $S_1$ -Kurve bestimmte langfristige Angebot bei dem dazugehörigen Wert von  $(p - e)$  größer ist als die

<sup>20</sup> Siehe dazu die Auswertung des Gleichungssystems (II) im Anhang.

<sup>21</sup> Daß sich die inländische Währung auch kurzfristig in jedem Fall aufwertet, bestätigt die Auswertung des Gleichungssystems (II) im Anhang.

<sup>22</sup>  $P'$  ist ein Punkt einer Nachfragekurve, die wegen des kurzfristig gestiegenen Zinssatzes links von der  $D_1$ -Kurve liegt.

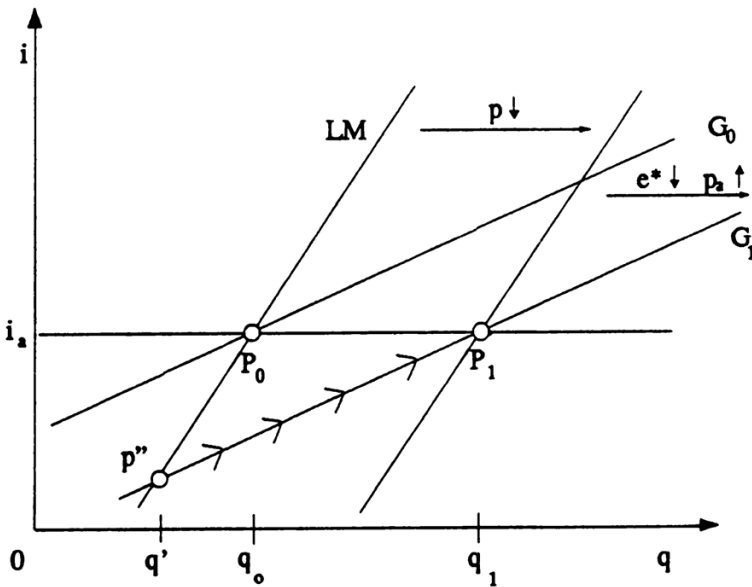


Abb. 4

Nachfrage, existiert ein Angebotsüberschuß an Inlandsgütern, der die Preissenkungen auslöst. Die weitere Anpassung erfolgt auf der Strecke  $P' P_1$  bei einer sich infolge sinkender Preise nach unten verschiebenden  $LM$ -Kurve. Die Entwicklung ist demnach durch einen weiteren Produktionsanstieg bei sinkenden Preisen gekennzeichnet.

Im 2. Fall gilt

$$(22b) \quad 1 - b - ak < 0$$

und damit

$$(24b) \quad \frac{dp_a + de^*}{dp_a} < 0.$$

Bei dieser Variante hat die  $G$ -Kurve eine positive Steigung; und sie verlagert sich nach unten, so daß sich auf der (noch) unveränderten  $LM$ -Kurve links von  $P_0$  ein Gleichgewicht einstellt, z.B. bei  $P''$  (vgl. Abb. 4)). Offenbar tritt bei dieser Variante kurzfristig ein Produktionsrückgang ein. Da hiermit eine Zinssenkung einhergeht, muß jetzt eine Aufwertungserwartung vorliegen. Sie kommt dadurch zustande, daß sich die inländische Währung kurzfristig um weniger aufwertet als langfristig. Die weitere Anpassung erfolgt auf der Strecke  $P'' P_1$  bei einer sich wieder wegen sinkender Preise nach



unten verschiebenden  $LM$ -Kurve. Die Preissenkung ist dabei – wie im 1. Fall – von einer expandierenden Produktion begleitet.

#### 4. Lohnindexierung und Einflüsse auf die Beschäftigung

##### 4.1 Lohnindexierung, Produktion und Inlandspreise

Die Frage nach der Rolle der Lohnindexierung wird nur in *langfristiger* Sicht relevant, da der Geldlohnsatz – ebenso wie der Inlandspreis – annahmegemäß kurzfristig nicht geändert wird. Wie sich die Lohnindexierung in langfristiger Sicht auf den Preis von Inlandsgütern ( $p$ ) und damit (wegen des Geldmarkt-Gleichgewichts<sup>23</sup>) auf die Produktion  $q$  auswirkt, hängt davon ab, wie der für die Lohnbildung maßgebliche Preisindex ( $p^*$ ) durch Änderungen der Preise von importierten Rohstoffen und Endprodukten beeinflusst wird. Die Ableitungen im Anhang<sup>24</sup> zeigen, daß

$$(25) \quad \frac{dp^*}{dp_R} > 0, \quad \frac{dp^*}{dp_a} < 0,$$

wenn

$$(26) \quad \pi(1 - b) - ak < 0,$$

und

$$(25a) \quad \frac{dp^*}{dp_R} < 0, \quad \frac{dp^*}{dp_a} > 0,$$

wenn

$$(27) \quad \pi(1 - b) - ak > 0.$$

Gilt Ungleichung (26), wofür bei langfristig starker Preis- und Wechselkursreaktion des Außenbeitrags einiges spricht, dann folgt bei einem Anstieg von  $p_R$  ein Anstieg von  $p^*$  und damit eine Lohnsatzerhöhung sowie bei einem Anstieg von  $p_a$  ein Rückgang von  $p^*$  und damit eine Lohnsatzsenkung. Dementsprechend bewirkt die Lohnanpassung bei einem Anstieg von  $p_R$  eine Verstärkung der Erhöhung des Inlandspreises ( $p$ ) und der Einschränkung der Produktion ( $q$ ) sowie bei einem Anstieg von  $p_a$  eine Verstärkung der Senkung des Inlandspreises und der Ausweitung der Produktion. Die verstärkenden Wirkungen sind dabei um so größer, je höher der Lohnin-

<sup>23</sup> Langfristig (d.h. bei  $i = i_a$ ) besteht zwischen  $p$  und  $q$  wegen (14) ein inverser Zusammenhang.

<sup>24</sup> Siehe S. 20 f.

dexierungsgrad ( $\tau$ ) ist<sup>25</sup>. Speziell zeigt sich also, daß die stagflationären Auswirkungen verteuerter Rohstoffe mit steigendem Indexierungsgrad zunehmen, wenn die Bedingung (26) erfüllt wird.

Gilt demgegenüber Ungleichung (27), dann bewirkt die Lohnanpassung umgekehrt, daß die von Preiserhöhungen bei Importgütern ausgehenden Wirkungen auf Produktion und Inlandspreise gedämpft werden. Die Dämpfung ist dabei um so größer, je höher der Grad der Lohnindexierung ist<sup>26</sup>.

#### 4.2 Auslandspreise und Beschäftigung

Die bisherige Analyse ergänzend, wird die Auswertung des Modells mit der Behandlung der Frage abgeschlossen, wie sich die Änderungen der Auslandspreise ( $p_R$  und  $p_a$ ) für die inländische Beschäftigung auswirken. Die Einflüsse auf die *Beschäftigung* lassen sich in folgender Weise isolieren:

Aus der Produktionsfunktion

$$(28) \quad Q = CN^\alpha R^\beta$$

bzw. umgeformt

$$(29) \quad Q = \frac{\alpha}{\alpha} CN^{\alpha-1} NR^\beta$$

ergibt sich wegen

$$(30) \quad \frac{W}{P} = \alpha CN^{\alpha-1} R^\beta$$

$$(31) \quad Q = \frac{W}{P} \frac{N}{\alpha}.$$

Nach Logarithmierung erhält man hierfür:

$$(32) \quad \ln Q = \ln W - \ln P + \ln N - \ln \alpha$$

bzw.

$$(33) \quad q = w - p + n - \ln \alpha.$$

Deshalb ist

$$(34) \quad dn = -d(w - p) + dq.$$

<sup>25</sup> Wie man ableiten kann, werden  $dp/dp_R$ ,  $|dq/dp_R|$ ,  $|dp/dp_a|$  und  $dq/dp_a$  mit zunehmendem Indexierungsgrad größer, wenn Ungleichung (26) gilt.

<sup>26</sup> Wie man ableiten kann, werden  $dp/dp_R$ ,  $|dq/dp_R|$ ,  $|dp/dp_a|$  und  $dq/dp_a$  mit zunehmendem Indexierungsgrad kleiner, wenn Ungleichung (27) gilt.

Gleichung (34) zeigt zunächst einmal, daß die Beschäftigung auf kurze Sicht, d.h. bei (noch) unverändertem  $w$  und  $p$ , allein durch Anpassung der Produktion bestimmt wird. Auf lange Sicht tritt als weiterer Einflußfaktor der für die Arbeitsnachfrage der Unternehmer maßgebliche Reallohnsatz ( $w - p$ ) hinzu. Wie im Anhang berechnet ist<sup>27</sup>, ergibt sich hierfür:

$$(35) \quad \frac{d(w - p)}{dp_R} < 0 \quad \text{und} \quad \frac{d(w - p)}{dp_a} > 0.$$

Da langfristig die Produktion ( $q$ ) bei einer Erhöhung von  $p_R$  sinkt und bei einer Erhöhung von  $p_a$  steigt, wirken Reallohnsatz und Produktion nach Gleichung (34) in beiden Fällen entgegengerichtet auf die Beschäftigung ein. Deshalb ist es sowohl bei einem Anstieg von  $p_R$  als auch von  $p_a$  ohne Kenntnis der relevanten Koeffizienten nicht sicher, ob die Beschäftigung auf lange Sicht ab- oder zunimmt, obwohl die Richtung der Produktionsänderung eindeutig ist<sup>28</sup>.

## 5. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen des hier zugrunde gelegten Modells bewirkt ein Preisanstieg bei importierten Rohstoffen, z.B. bei Rohöl, auf lange Sicht eine Preiserhöhung bei Inlandsgütern, eine Produktionseinschränkung sowie eine nicht eindeutige Reaktion des Wechselkurses; ein Preisanstieg bei importierten Endprodukten hat demgegenüber eine Preissenkung bei Inlandsgütern und eine Produktionsausweitung sowie eindeutig eine Aufwertung zur Folge. Die Wirkungen auf die Beschäftigung sind in beiden Fällen nicht eindeutig, da Veränderungen des Reallohnsatzes langfristig dem von der Produktion ausgehenden Einfluß entgegenwirken.

Kurzfristige Anpassungen von Zinssatz, Wechselkurs und Produktion werden durch veränderte Erwartungen über den langfristigen Wechselkurs und Preisänderungen bei importierten Endprodukten ausgelöst. Die Richtung der Änderungen von Zinssatz und Produktion kann dabei ohne zusätzliche Annahmen über die Größe einiger Verhaltenskoeffizienten nicht angegeben werden. Dieses gilt auch für den Wechselkurs im Fall erhöhter Rohstoffpreise. Bei einem Preisanstieg für importierte Endprodukte ergibt sich demgegenüber eindeutig auch kurzfristig eine Aufwertung. Dabei ist – anders als bei einem Preisanstieg von importierten Rohstoffen – auch eine Überreaktion des Wechselkurses möglich, und zwar in Form eines „under-shooting“. Was schließlich die Rolle der Lohnindexierung anbelangt, so ist diese für die kurze Sicht irrelevant, da der Geldlohnsatz (ebenso wie der

<sup>27</sup> Siehe hierzu S. 21 im Anhang.

<sup>28</sup> Siehe hierzu genauer die Ableitungen im Anhang auf S. 20 f.

Inlandspreis) annahmegemäß noch nicht verändert wird. Langfristig ist der Grad der Lohnindexierung für die Anpassung von Produktion und Inlandspreis jedoch von Bedeutung. Seine Wirkung hängt davon ab, wie der für die Lohnbildung maßgebliche (vom Inlandspreis zu unterscheidende) Preisindex durch die Störungen verändert wird. Da dieser sowohl im Fall eines Preisanstiegs bei importierten Rohstoffen als auch bei importierten Endprodukten steigen oder fallen kann, sind die vom Indexierungsgrad ausgehenden Wirkungen nicht eindeutig. Durchaus möglich erscheint der Fall, daß ein steigender Indexierungsgrad die Wirkung erhöhter Auslandspreise verstärkt, z. B. die stagflationären Wirkungen eines Preisanstiegs bei importierten Rohstoffen.

### **Zusammenfassung**

Das hier betrachtete Modell mit einer Angebotsseite, die durch Lohnindexierung und Berücksichtigung eines importierten Zwischenprodukts (Rohstoffs) charakterisiert ist, führt zu folgenden Ergebnissen: Ein Preisanstieg bei importierten Rohstoffen (z.B. Rohöl) bewirkt auf lange Sicht eine Preiserhöhung bei Inlandsgütern, einen Rückgang der Produktion sowie eine nicht eindeutige Reaktion des Wechselkurses. Ein Preisanstieg bei importierten Endprodukten hat demgegenüber eine Preissenkung bei Inlandsgütern, eine Produktionsausweitung sowie eindeutig eine Aufwertung zur Folge, wobei kurzfristig ein „undershooting“ des Wechselkurses möglich ist. Die Wirkungen auf die Beschäftigung sind auf lange Sicht in beiden Fällen nicht eindeutig.

### **Summary**

The underlying model, whose supply side is characterized by wage indexation and the incorporation of an imported intermediate good (raw material), leads to the following results: A rise in the price of imported raw materials (e.g. oil) causes a long-run increase of domestic prices, a decrease of production, and an indefinite reaction of the exchange rate. A rise in the price of imported final goods, however, causes a decrease of domestic prices, an increase of production, and a definite appreciation of the exchange rate with a short-run possibility of an undershooting. In both cases, the long-run effects on employment are equivocal.

### **Anhang**

#### **1. Zur Ableitung der Angebotsfunktion**

Grundlage für die Herleitung der Angebotsfunktion sind die Gleichungen (4), (5) und (10), wobei der Reallohnsatz aus Gleichung (9) in Gleichung (4) berücksichtigt wird:

$$\ln \alpha + \ln C + (\alpha - 1)n + \beta r = -\pi \tau(p - e) - (1 - \tau)p + \pi \tau p_a$$

$$\ln \beta + \ln C + \alpha n + (\beta - 1)r = -(p - e) + p_R$$

$$\ln C + \alpha n + \beta r - q = 0.$$

Für Veränderungen der Variablen erhält man in Matrixform:

$$\begin{bmatrix} \alpha - 1 & \beta & 0 \\ \alpha & \beta - 1 & 0 \\ \alpha & \beta & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{dn}{d\tau} \\ \frac{dr}{d\tau} \\ \frac{dq}{d\tau} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\pi\tau d(p-e) - (1-\tau)dp + \pi\tau dp_a \\ -d(p-e) + dp_R \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Daraus folgt:

$$dq = \frac{D_q}{D},$$

wobei

$$\begin{aligned} D_q &= \det \begin{bmatrix} \alpha - 1 & \beta & -\pi\tau d(p-e) - (1-\tau)dp + \pi\tau dp_a \\ \alpha & \beta - 1 & -d(p-e) + dp_R \\ \alpha & \beta & 0 \end{bmatrix} \\ &= [-\pi\tau d(p-e) - (1-\tau)dp + \pi\tau dp_a] \alpha \\ &\quad - [-d(p-e) + dp_R] (-\beta) \\ &= (-\alpha\pi\tau - \beta)d(p-e) + \alpha\pi\tau dp_a + \beta dp_R - \alpha(1-\tau)dp \end{aligned}$$

und

$$D = -[(\alpha - 1)(\beta - 1) - \alpha\beta] = -(1 - \alpha - \beta).$$

Also gilt

$$dq = (\alpha'\pi\tau + \beta')d(p-e) - \alpha'\pi\tau dp_a - \beta' dp_R + \alpha'(1-\tau)dp,$$

wobei

$$\alpha' = \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \quad \text{und} \quad \beta' = \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta}.$$

Werden  $\alpha'$  und  $\beta'$  zur Vereinfachung der Schreibweise gleich eins gesetzt<sup>29</sup>, dann erhält man einen Zusammenhang, wie er in der auf (10a) basierenden Angebotsfunktion (12) formuliert worden ist.

## 2. Langfristiges Gleichgewicht

Die *langfristigen Gleichgewichtswerte* von  $q$ ,  $p$  und  $e$  werden durch die Gleichungen (12), (13) und (14) mit  $c - j = b$  und  $i = i_a$  bestimmt. Nach Umformung erhält man:

$$\begin{aligned} q - [2 - \tau(1 - \pi)p] + (1 + \pi\tau)e &= -p_R - \pi\tau p_a + u \\ (1 - b)q + ap - ae &= -fi_a + g + ap_a \\ kq + p &= m + li_a. \end{aligned}$$

<sup>29</sup> Vgl. hierzu S. 3.



Bei einer Änderung der exogenen Variablen  $p_R$  und  $p_a$  erhält man für die Änderung der endogenen Variablen  $q$ ,  $p$  und  $e$ :

$$(I) \quad \begin{bmatrix} 1 & -[2 - \tau(1 - \pi)] & (1 + \pi\tau) \\ (1 - b) & a & -a \\ k & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dq \\ dp \\ de \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -dp_R - \pi\tau dp_a \\ a dp_a \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Hieraus folgt

$$\begin{aligned} \frac{dq}{dp_R} &= -\frac{a}{F}; & \frac{dp}{dp_R} &= \frac{ak}{F}; \\ \frac{de}{dp_R} &= \frac{de^*}{dp_R} = \frac{-(1 - b - ak)}{F}; & \frac{d(p - e)}{dp_R} &= \frac{1 - b}{F} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} \frac{dq}{dp_a} &= \frac{-\pi\tau a + a(1 + \pi\tau)}{F} = \frac{a}{F}; & \frac{dp}{dp_a} &= \frac{\pi\tau ak - ak(1 + \pi\tau)}{F} = \frac{-ak}{F}; \\ \frac{de}{dp_a} &= \frac{de^*}{dp_a} = \frac{-\pi\tau[(1 - b) - ak] - a\{1 + k[2 - \tau(1 - \pi)]\}}{F} \\ &= \frac{-\pi\tau(1 - b) - a[1 + k(2 - \tau)]}{F}; \\ \frac{d(p - e)}{dp_a} &= \frac{\pi\tau(1 - b) + a[1 + k(1 - \tau)]}{F}, \end{aligned}$$

wobei

$$\begin{aligned} F &= (1 + \pi\tau)(1 - b - ak) + a\{1 + k[2 - \tau(1 - \pi)]\} \\ &= (1 + \pi\tau)(1 - b) + a[1 + k(1 - \tau)] > 0. \end{aligned}$$

Wie sich der für die Lohnbildung relevante Preisindex mit  $p_R$  und  $p_a$  verändert, läßt sich wie folgt ermitteln. Aus

$$(6) \quad p^* = (1 - \pi)p + \pi(p_a + e)$$

bzw.

$$(6a) \quad p^* = p - \pi(p - e) + \pi p_a$$

ergibt sich für die Änderungen von  $p_R$

$$\begin{aligned} \frac{dp^*}{dp_R} &= \frac{ak}{F} - \frac{\pi(1 - b)}{F} \\ &= -\frac{1}{F}[\pi(1 - b) - ak] \end{aligned}$$

und für die Änderungen von  $p_a$ <sup>30</sup>

$$\begin{aligned}\frac{dp^*}{dp_a} &= -\frac{ak}{F} - \pi \frac{F - (1 - b)}{F} + \pi \\ &= \frac{1}{F} [\pi(1 - b) - ak] .\end{aligned}$$

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse erhält man für Änderungen des Reallohns

$$\begin{aligned}w - p &= \tau p^* - p \\ \frac{d(w - p)}{dp_R} &= -\frac{\tau}{F} [\pi(1 - b) - ak] - \frac{ak}{F} \\ &= -\frac{\tau}{F} \pi(1 - b) - \frac{ak}{F} (1 - \tau) < 0\end{aligned}$$

und

$$\frac{d(w - p)}{dp_a} = \frac{\tau}{F} [\pi(1 - b) - ak] + \frac{ak}{F} > 0 .$$

Da für Änderungen der Beschäftigung gilt<sup>31</sup>

$$dn = -d(w - p) + dq ,$$

ergibt sich ferner

$$\frac{dn}{dp_R} = \frac{\tau}{F} [\pi(1 - b) - ak] + \frac{ak}{F} - \frac{a}{F}$$

bzw.

$$\frac{dn}{dp_R} = -\frac{a}{F} [1 - k(1 - \tau)] + \frac{\tau}{F} \pi(1 - b) \gtrless 0$$

sowie

$$\begin{aligned}\frac{dn}{dp_a} &= -\frac{\tau}{F} [\pi(1 - b) - ak] - \frac{ak}{F} + \frac{a}{F} \\ &= \frac{a}{F} [1 - k(1 - \tau)] - \frac{\tau}{F} \pi(1 - b) \gtrless 0 .\end{aligned}$$

---

<sup>30</sup> Man beachte, daß

$$\frac{d(p - e)}{dp_a} = \frac{F - (1 - b)}{F} .$$

<sup>31</sup> Siehe S. 16.

### 3. Kurzfristiges Gleichgewicht

Die *kurzfristigen Gleichgewichtswerte* von  $q$ ,  $i$  und  $e$  werden durch die Gleichungen (13), (14) und (17) bestimmt. Nach Umformung erhält man:

$$q = bq - fi + g - a(p - e - p_a),$$

wobei

$$\begin{aligned} b &= c - j, & \text{sowie} \\ kq - li &= m - p & \text{und} \\ i &= i_a + \phi(e^* - e). \end{aligned}$$

Bei einer Änderung der exogenen Variablen  $p_R$  und  $p_a$  und der dadurch verursachten Änderung des (langfristig) erwarteten Wechselkurses ( $e^*$ ) erhält man für die Änderung der endogenen Variablen  $q$ ,  $i$  und  $e$  bei unverändertem Preisniveau

$$(II) \quad \begin{bmatrix} 1-b & f & -a \\ k & -l & 0 \\ 0 & 1 & \phi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dq \\ di \\ de \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a dp_a \\ 0 \\ \phi \left( \frac{de^*}{dp_R} dp_R + \frac{de^*}{dp_a} dp_a \right) \end{bmatrix}.$$

Hieraus ergibt sich

$$\begin{aligned} \frac{dq}{dp_R} &= \frac{-\phi a l}{\chi} \frac{de^*}{dp_R}; & \frac{di}{dp_R} &= \frac{-\phi a k}{\chi} \frac{de^*}{dp_R}; \\ \frac{de}{dp_R} &= \frac{\phi[-(1-b)l - kf]}{\chi} \frac{de^*}{dp_R} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} \frac{dq}{dp_a} &= \frac{-a l \phi - \phi a l de^*/dp_a}{\chi} = \frac{-a l \phi(1 + de^*/dp_a)}{\chi}; \\ \frac{di}{dp_a} &= \frac{-a k \phi - \phi a k de^*/dp_a}{\chi} = \frac{-a k \phi(1 + de^*/dp_a)}{\chi}; \\ \frac{de}{dp_a} &= \frac{a k + \phi[-(1-b)l - kf] de^*/dp_a}{\chi} \end{aligned}$$

wobei

$$\chi = -ak + \phi[-l(1-b) - kf] < 0.$$

Bei der Interpretation von  $dq/dp_a$  und  $di/dp_a$  ist zu beachten, daß

$$\frac{de^*}{dp_a} = \frac{(1 - b - ak) - F}{F},$$

d. h.

$$1 + \frac{de^*}{dp_a} = \frac{1 - b - ak}{F}.$$

### Literatur

- Bhandari*, J. S. (1982), *Exchange Rate Determination and Adjustment*. New York.
- Dornbusch*, R. (1976 a), *Expectations and Exchange Rate Dynamics*. *Journal of Political Economy* 84, 1161 - 1176.
- (1976 b), *The Theory of Flexible Exchange Rate Regimes and Macroeconomic Policy*. *The Scandinavian Journal of Economics* 78, 255 - 275.
- Frisch*, H./*Hof*, F. X. (1990), *Imported Material Price Shocks under Alternative Wage Regimes*. Unveröffentlichtes Manuskript. Wien.
- Jarchow*, H.-J. (1990), *Fiskalpolitik, Angebotsbedingungen und Wechselkursdynamik*. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* 110, 21 - 35.
- MacDonald*, R. (1988), *Floating Exchange Rates. Theories and Evidence*. London.
- Marston*, R. C./*Turnovsky*, St. J. (1985) *Imported materials prices, wage policy and macroeconomic stabilization*. *The Canadian Journal of Economics* 18, 273 - 284.
- Mathieson*, D. J. (1977), *The Impact of Monetary and Fiscal Policy Under Flexible Exchange Rates and Alternative Expectations Structures*. *International Monetary Fund Staff Papers* 24, 535 - 568.
- Sachs*, J. (1980), *Wages, Flexible Exchanges Rates, and Macroeconomic Policy*. *The Quarterly Journal of Economics* 94, 731 - 747.