ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Wohltmann, Hans-Werner

Working Paper

Dynamische Effekte der Geld-und Fiskalpolitik in einem asymmetrischen Drei-Länder-Modell mit einer Währungsunion

Economics Working Paper, No. 2005-19

Provided in Cooperation with:
Christian-Albrechts-University of Kiel, Department of Economics

Suggested Citation: Wohltmann, Hans-Werner (2005) : Dynamische Effekte der Geld-und Fiskalpolitik in einem asymmetrischen Drei-Länder-Modell mit einer Währungsunion, Economics Working Paper, No. 2005-19, Kiel University, Department of Economics, Kiel

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/22005

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Dynamische Effekte der Geld-und Fiskalpolitik in einem asymmetrischen Drei-Länder-Modell mit einer Währungsunion

by Hans-Werner Wohltmann

Christian-Albrechts-Universität Kiel

Department of Economics

Economics Working Paper

No 2005-19

Dynamische Effekte der Geld-und Fiskalpolitik in einem asymmetrischen Drei-Länder-Modell mit einer Währungsunion

Hans-Werner Wohltmann*

Mai 2005

Abstract

This paper analyzes the international transmission of anticipated monetary and fiscal policy in the framework of an asymmetric dynamic three-country model with monetary union. The monetary union consists of two large member countries with an asymmetric macroeconomic structure both on the demand and supply side. The paper explicitly solves the asymmetric macroeconomic model using a generalization of the well-known decomposition method of Aoki (1981) to the three-country case. It is shown that the international transmission both of an anticipated unilateral increase in the growth rate of the union money stock and in government expenditure is negative over a large period of time. Within the monetary union intertemporal reversals in the relative effectiveness of policy on member country outputs occur. It is further shown that an international coordination of monetary policy is able to stabilize the output development in the three countries induced by unilateral fiscal policy expansion.

JEL classification: E58, F41
Keywords: Monetary Union, Monetary Policy, Fiscal Policy, Policy Coordination

* Prof. Dr. Hans-Werner Wohltmann, University of Kiel, Department of Economics, Olshausenstr. 40, D-24098 Kiel, Germany, Phone: ++49-431-880-1444, Fax: ++49-431-880-3150, Email: wohltmann@economics.uni-kiel.de

1 Problemstellung

In diesem Beitrag werden die intertemporalen Wirkungen von antizipierten geld- und fiskalpolitischen Maßnahmen im Rahmen eines asymmetrischen Drei-Länder-Modells vom Mundell-Fleming-Phillips-Typ mit rationalen Preis- und Wechselkursänderungserwartungen charakterisiert. Zwei der drei großen offenen Volkswirtschaften bilden dabei eine Währungsunion, die durch eine gemeinsame Zentralbank, eine Einheitswährung und einen gemeinsamen flexiblen Wechselkurs gegenüber dem Drittland gekennzeichnet ist. Im Unterschied zur bestehenden Literatur zur Theorie einer Währungsunion und zur Theorie der internationalen Politiktransmission[1] sind die beiden Mitgliedsländer der Union nicht vollkommen symmetrisch, sondern weisen sowohl auf der Nachfrageseite als auch auf der Angebotsseite jeweils eine Asymmetrie auf. Dennoch ist es möglich, das dynamische asymmetrische Drei-Länder-Modell mit Hilfe der für vollkommen symmetrische Länder entwickelten Dekompositionsmethode von Fukuda (1993) analytisch zu lösen.

In der ökonomischen Literatur sind bisher *dynamische* Modellansätze für eine *große* Währungsunion, die durch *mehrfache Asymmetrien* gekennzeichnet ist, noch nicht untersucht worden. Dynamische Makromodelle für eine *kleine* asymmetrische Währungsunion finden sich in Wohltmann und Clausen (2002(a), 2002(b), 2001) und Clausen und Wohltmann (2005 a).

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: Kapitel 2 enthält die Modelldarstellung, die Übertragung der Dekompositionsmethode auf den asymmetrischen Drei-Länder-Fall sowie die Lösung der drei Subsysteme, die sich aus der Anwendung dieser Methode ergeben. In Kapitel 3 werden die nationalen und internationalen Transmissionseffekte von antizipierten geld- und fiskalpolitischen Maßnahmen, die innerhalb der großen Währungsunion durchgeführt werden, analysiert. Die gefundenen Resultate werden dabei mit dem Fall der kleinen Währungsunion, in dem keine internationalen Rückwirkungen von nationalen Politikmaßnahmen ausgehen, verglichen. Kapitel 4 beschäftigt sich mit der Frage der internationalen Koordination der Geldpolitik: Inwieweit können durch eine aufeinander abgestimmte zeitkonsistente Geldpolitik der beiden Zentralbanken divergierende ökonomischen Entwicklungen, die im Durchschnitts-Unionsland im Vergleich zum Nichtmitgliedsland durch einseitige Maßnahmen der Nachfragesteuerung hervorgerufen werden, neutralisiert werden? In Kapitel 5 erfolgt eine Zusammenfassung der wichtigsten Resultate dieses Beitrages. Der Beitrag enthält am Ende einen mathematischen Anhang, in dem die aus der Dekompositionsmethode resultierenden Subsysteme genauer dargestellt werden.

[1] Siehe dazu Aoki (1981), Fukuda (1993) und Turnovsky (1986).

2 Ein Drei-Länder-Modell mit asymmetrischer Währungsunion

2.1 Modellgleichungen

Wir betrachten drei große offene Volkswirtschaften gleicher Größe, von denen zwei (U_1 und U_2) eine Währungsunion bilden. Diese ist durch eine Einheitswährung, eine gemeinsame Zentralbank und ein flexibles Wechselkurssystem gegenüber dem Drittland (Nichtmitgliedsland NMC) gekennzeichnet. Die beiden Unionsländer sind in ihrer makroökonomischen Struktur weitgehend symmetrisch, weisen jedoch sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite jeweils eine Asymmetrie auf. Auf der Nachfrageseite wird von einer unterschiedlichen Zinssensitivität der Güternachfrage, auf der Angebotsseite von asymmetrischen dynamischen Preisgleichungen ausgegangen. Jedes Mitgliedsland U_i ($i = 1, 2$) weist gegenüber dem Nichtmitgliedsland NMC ebenfalls angebots- und nachfrageseitige Asymmetrien auf, jedoch ist das Durchschnitts-Unionsland, d.h. das arithmetische Mittel der Länder U_1 und U_2, zum Drittland fast vollständig symmetrisch. Die Nachfrageseite des Gesamtmodells ist vom Mundell-Fleming-Typ, d.h. besteht aus einem IS-LM-Komplex und der Bedingung für die ungedeckte Zinsparität. Die Angebotsseite wird durch Preisanpassungsgleichungen vom Friedman-Phelps-Phillips-Typ und durch langfristige relativpreisabhängige Angebotsfunktionen beschrieben.

Es gelten die folgenden Bezeichnungen: y = Realoutput (reales Sozialprodukt), i = kurzfristiger Nominalzinssatz, $i - \dot{p}^c$ = Realzinssatz, p^c = Verbraucherpreisindex, g = reale Staatsausgaben für Güter und Dienstleistungen, p = Preisniveau des im Inland produzierten Endproduktes, e = gemeinsamer flexibler Wechselkurs von U_1 und U_2 gegenüber dem Nichtmitgliedsland NMC, τ = externe terms of trade, m = Geldmenge, π = (Phillips-Kurven-) Erweiterungsterm, w = Nominallohnsatz. Die Variablen des Unionslandes U_1 (bzw. U_2) tragen den Index „$_1$“ (bzw. „$_2$“). Die mit einem „*“ versehenen Größen kennzeichnen die entsprechenden Variablen des Drittlandes NMC. Ein Punkt über einer Variablen steht für die rechtsseitige Ableitung dieser Variablen nach der Zeit t, ein Querstrich über einer Variablen kennzeichnet ihr langfristiges Gleichgewichts- oder steady-state-Niveau. Bis auf die Zinssätze i_1, i_2 und i^* werden alle Variablen als logarithmierte Größen aufgefasst. In den folgenden Modellgleichungen sollen alle Parameter (a, b, c, l, α, δ, f) positiv sein. Diese können als Elastizitäten bzw. Semi-Elastizitäten aufgefasst werden.

Das Gesamtmodell besteht aus den folgenden Gleichungen:

IS-Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
y_1 &= (a_{01} + a_1 y_1 - a_{21}(i_1 - \dot{p}_1^c)) + g_1 + (b_0 - b_1 y_1 + b_2 y_2 - b_3(p_1 - p_2)) \quad (1)\\
&\quad + (c_0 - c_1 y_1 + c_2 y^* - c_3 \tau_1)\\
y_2 &= (a_{02} + a_1 y_2 - a_{22}(i_2 - \dot{p}_2^c)) + g_2 - (b_0 - b_1 y_1 + b_2 y_2 - b_3(p_1 - p_2)) \quad (2)\\
&\quad + (c_0 - c_1 y_2 + c_2 y^* - c_3 \tau_2)\\
y^* &= (a_0 + a_1 y^* - a_2(i^* - \dot{p}^{*c})) + g^* - (c_0 - c_1 y_1 + c_2 y^* - c_3 \tau_1) \quad (3)\\
&\quad - (c_0 - c_1 y_2 + c_2 y^* - c_3 \tau_2)
\end{aligned}
$$

wobei

$$
\begin{aligned}
\tau_1 &= p_1 - (p^* + e)\ , \quad \tau_2 = p_2 - (p^* + e) \quad (4)\\
p_1^c &= \alpha_1 p_1 + \alpha_2 p_2 + \alpha_3 (p^* + e) \quad (5)\\
p_2^c &= \alpha_1 p_2 + \alpha_2 p_1 + \alpha_3 (p^* + e) \quad (6)\\
p^{*c} &= \alpha_1^* p^* + \alpha_2^* (p_1 - e) + \alpha_3^* (p_2 - e) \quad (7)
\end{aligned}
$$

und die folgenden Annahmen unterstellt werden:

$$
\begin{aligned}
a_{21} &> a_{22}\ , \quad b_1 = b_2\ , \quad c_1 = c_2\ , \quad b_1 > c_1 \quad (8)\\
a_2 &= \frac{1}{2}(a_{21} + a_{22}) \quad (9)\\
\alpha_1 &= \alpha_2 > \alpha_3\ , \quad \alpha_2^* = \alpha_3^* < \alpha_1^* \quad (10)
\end{aligned}
$$

LM-Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
m &= m_1 + m_2 = (p_1^c + l_0 + l_1 y_1 - l_2 i_1) + (p_2^c + l_0 + l_1 y_2 - l_2 i_2) \quad (11)\\
m^* &= p^{*c} + l_0 + l_1 y^* - l_2 i^* \quad (12)
\end{aligned}
$$

wobei für die Zinssätze i_1, i_2, i^* die Bedingung für die ungedeckte Zinsparität gelten soll:

$$
i_1 = i_2 = i^* + \dot{e} \quad (13)
$$

Preisanpassungsgleichungen:

$$
\begin{aligned}
\dot{p}_1 &= \dot{w}_1 = \pi_1 + \delta(y_1 - \overline{y}_1) \quad (14)\\
\dot{p}_2 &= \dot{w}_2 = \pi_2 + \delta(y_2 - \overline{y}_2) \quad (15)\\
\dot{p}^* &= \dot{w}^* = \pi^* + \delta(y^* - \overline{y}^*) \quad (16)
\end{aligned}
$$

wobei

$$\pi_1 = \frac{1}{2}\dot{m} \tag{17}$$

$$\pi_2 = \dot{p}_2^c \tag{18}$$

$$\pi^* = \frac{1}{2}\dot{p}^{*c} + \frac{1}{2}\dot{m}^* \tag{19}$$

und für die steady-state-Werte $\overline{y}_1$, $\overline{y}_2$, $\overline{y}^*$ der Outputvariablen y_1, y_2, y^* die folgenden langfristigen Angebotsfunktionen gelten:

$$\overline{y}_1 = f_0 + f_1\overline{\tau}_1 + f_2(\overline{p_1 - p_2}) \tag{20}$$

$$\overline{y}_2 = f_0 + f_1\overline{\tau}_2 + f_2(\overline{p_2 - p_1}) \tag{21}$$

$$\overline{y}^* = f_0^* - f_1^*\overline{\tau}_1 - f_2^*\overline{\tau}_2 \tag{22}$$

mit

$$f_1^* = f_2^* \tag{23}$$

Die Gleichungen (1), (2) und (3) sind konventionelle IS-Gleichungen und beschreiben das Güternachfragegleichgewicht in den drei Ländern. Die aggregierte Güternachfrage eines Landes besteht aus der einkommens- und realzinsabhängigen privaten Absorption (erster Klammerausdruck auf der rechten Seite), der staatlichen Güternachfrage g und den einkommens- und relativpreisabhängigen bilateralen Handelsbilanzsalden zwischen den drei Ländern (zweiter bzw. dritter Klammerausdruck auf der rechten Seite).[2] Für die IS-Gleichungen der drei Länder wird eine weitgehende Symmetrie unterstellt. Die einzige Asymmetrie besteht in der unterschiedlichen Realzinssensitivität der realen privaten Absorption. Es wird angenommen, dass die private Güternachfrage des Unionslandes U_1 elastischer auf Realzinsänderungen reagiert als die von U_2 ($a_{21} > a_{22}$) und dass die Semizinselastizität der privaten Güternachfrage des Nichtmitgliedslandes (a_2) genau dem arithmetischen Mittel der Zinselastizitäten a_{21} und a_{22} entspricht.[3] Für die bilateralen Handelsbilanzsalden in (1), (2), (3) wird jeweils von der Übereinstimmung der Einkommenselastizität der Endproduktimporte und -exporte ausgegangen ($b_1 = b_2$, $c_1 = c_2$). Der bilaterale Güteraustausch zwischen den Unionsländern soll dabei elastischer auf Einkommensänderungen reagieren als der internationale Güterhandel zwischen der Union

[2]Die einander entsprechenden bilateralen Außenbeiträge zwischen den drei Ländern verhalten sich genau spiegelbildlich zueinander, wenn man für die Ausgangslage von ausgeglichenen Außenbeiträgen und von Kaufkraftparität ausgeht. Der dritte Klammerausdruck auf der rechten Seite von (1) (bzw. (2)) stimmt dann bis auf das Vorzeichen mit dem zweiten (bzw. dritten) Klammerausdruck von (3) überein.

[3]Für die Konstanten a_{01} und a_{02} in (1), (2) folgt dann $a_{01} > a_{02}$, wenn in der Ausgangslage ein steady state vorliegt, der durch identische Outputniveaus, identische Realzinsen, identische Staatsausgaben und ausgeglichene Handelsbilanzsalden gekennzeichnet ist. In (3) entspricht dann die Konstante a_0 dem arithmetischen Mittel von a_{01} und a_{02}.

und dem Nichtmitgliedsland ($b_1 > c_1$, $b_2 > c_2$). Diese Annahme impliziert, dass die privaten Haushalte der Unionsländer U_1 und U_2 eine größere Präferenz für importierte Konsumgüter aus dem jeweiligen Partnerland im Vergleich zu Importgütern aus dem Nichtmitgliedsland haben.

Um das vorliegende *asymmetrische* Drei-Länder-Modell mit Hilfe der für symmetrische Länder entwickelten Dekompositionsmethode[4] lösen zu können, wird in den Definitionsgleichungen (5), (6) für die Kaufkraftindices p_1^c und p_2^c die weitergehende Annahme getroffen, dass die privaten Haushalte der Unionsländer U_1 und U_2 eine gleich große Präferenz für das heimische und das Importgut aus dem jeweiligen Partnerland haben ($\alpha_1 = \alpha_2$). Gemäß (5), (6), (13) stimmen dann für U_1 und U_2 die Preisindices und die Realzinsen jeweils genau überein ($p_1^c = p_2^c$; $i_1 - \dot{p}_1^c = i_2 - \dot{p}_2^c$). Dagegen unterscheiden sich diese Größen i.d.R. von den entsprechenden Variablen des Drittlandes NMC. Der Definitionsgleichung (7) für den Preisindex p^{*c} des Nichtmitgliedslandes liegt dabei die Annahme zugrunde, dass die privaten Haushalte von NMC eine im Vergleich zu Importgütern größere Präferenz für das heimische Gut haben und dass die Präferenz für Konsumgüter aus den Unionsländern gleich groß ist ($\alpha_1^* > \alpha_2^* = \alpha_3^*$).

Die Gleichungen (11) und (12) sind konventionelle LM-Gleichungen für die Währungsunion und das Drittland. Innerhalb der Union besteht ein einheitlicher Geldmarkt mit exogener Gesamtgeldmenge m und endogener Verteilung auf die Mitgliedsländer U_1 und U_2.[5] Für die Nominalzinssätze i_1, i_2 und i^* in den Geldnachfragefunktionen gilt gemäß (13) die ungedeckte Zinsparität. Dabei wird implizit von rationalen Wechselkursänderungserwartungen ausgegangen.[6]

Den Preisanpassungsgleichungen (14), (15), (16) vom Phillips-Kurven-Typ liegen analoge Lohngleichungen zugrunde (mark up pricing). In den Lohngleichungen wird dabei von asymmetrischen Erweiterungstermen (π_1, π_2, π^*) ausgegangen. Darin kommt ein unterschiedliches gewerkschaftliches Lohnsetzungsverhalten in den einzelnen Ländern zum Ausdruck. Während die Lohnsteigerungsrate in U_1 and die Geldmengenwachstumsrate der Währungsunion gekoppelt ist ($\pi_1 = \frac{1}{2}\dot{m}$), orientiert sich die Lohnbildung im Partnerland U_2 an der auf den Kaufkraftindex bezogenen Preisindexänderungsrate ($\pi_2 = \dot{p}_2^c = \frac{1}{2}(\dot{p}_1^c + \dot{p}_2^c)$). Im Nichtmitgliedsland NMC entspricht dagegen der Erweiterungsterm π^* dem arithmetischen Mittel aus der Preisindexänderungsrate und der Geldmengenwachstumsrate von NMC. Bei konstantem Geldmengenwachstum in der Union finden im Mitgliedsland U_1

[4]Für den 2-Länder-Fall siehe Aoki (1981), für den allgemeinen N-Länder-Fall Fukuda (1993).

[5]Ebenso wie in Turnovsky (1986) und Fukuda (1993) erfolgt die Deflationierung der nominalen Geldmenge mit dem jeweiligen Preisindex, um zu einer realen Geldmenge zu gelangen.

[6]Bezeichnet E den Erwartungsoperator, so gilt im vorliegenden deterministischen Modellrahmen $E(\dot{e}) = \dot{e}$. Rationale Erwartungen gelten auch bzgl. der Änderungsraten des Kaufkraftindex $\dot{p}^c$ in den IS- und Preisanpassungsgleichungen.

nur dann Lohn- und Preisanpassungen statt, wenn sich als Folge eines exogenen Schocks eine Outputlücke, d.h. eine Abweichung des tatsächlichen vom steady-state-Outputniveau, ergibt. Im Partnerland U_2 sowie im Nichtmitgliedsland NMC finden dagegen darüber hinaus Lohn- und Preisanpassungen über Änderungen des Erweiterungsterms π_2 bzw. π^* statt, was insbesondere bei antizipierten Änderungen der Abwertungsrate $\dot{e}$ der Fall ist. Die Löhne in U_2 und NMC weisen demnach einen höheren Flexibilitätsgrad auf als in U_1.

Die letzten Modellgleichungen (20), (21), (22) erklären das steady-state-Outputniveau in Abhängigkeit relativer Preise. Solche langfristigen, relativpreisabhängigen Angebotsfunktionen ergeben sich z.B., wenn man langfristig neoklassische Angebotsbedingungen (vollkommene Lohn- und Preisflexibilität) in den drei Ländern unterstellt.[7] Für das Drittland NMC wird dabei angenommen, dass die terms of trade-Elastizität des langfristigen Outputangebots in bezug auf $\overline{\tau}_1$ und $\overline{\tau}_2$ gleich groß ist ($f_1^* = f_2^*$).

2.2 Lösungsmethode

Das angebots- und nachfrageseitig asymmetrische Drei-Länder-Modell kann analytisch mit Hilfe der in Fukuda (1993) beschriebenen Dekompositionsmethode gelöst werden. Das Gesamtmodell wird dazu in drei Subsysteme kleinerer Dimension transformiert, die aufgrund der unterstellten Asymmetrien zwar nicht mehr vollständig unabhängig voneinander sind (wie im reinen Symmetriefall), jedoch eine hierarchische Struktur besitzen und in block-rekursiver Weise gelöst werden können. Bei den drei Subsystemen handelt es sich um ein aggregiertes System (Bezeichnung: $\frac{1}{2}(U_1+U_2)+NMC$) und zwei Differenzensysteme ($\frac{1}{2}(U_1+U_2)-NMC$, U_1-U_2). Hierbei bezeichnet $\frac{1}{2}(U_1+U_2)$ das Durchschnitts-Unionsland, das aus den einander entsprechenden Gleichungen der Unionsländer U_1 und U_2 durch jeweilige arithmetische Mittelbildung hervorgeht. Zu diesem Gleichungen werden dann die entsprechenden Gleichungen von NMC hinzuaddiert bzw. subtrahiert, um zum aggregierten System bzw. ersten Differenzensystem zu gelangen.[8] Das zweite Differenzensystem $U_1 - U_2$ ergibt sich dagegen durch Subtraktion der einander entsprechenden Gleichungen der Länder U_1 und U_2. Im folgenden wird gezeigt, dass sich die Dynamik des ersten Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1+U_2)-NMC$ durch ein zweidimensionales sattelpunktstabiles Differentialgleichungssystem in den Zustandsvariablen

$$\tau^a = \frac{1}{2}(\tau_1 + \tau_2)\ , \quad l^d = (m^a - p^a) - (m^* - p^*) \tag{24}$$

[7] Siehe dazu Clausen und Wohltmann (2005 a) und Devereux und Purvis (1990).

[8] Siehe dazu den mathematischen Anhang.

mit

$$m^a - p^a = \frac{1}{2}m - \frac{1}{2}(p_1 + p_2) \tag{25}$$

darstellen lässt, das unabhängig von den Zustandsvariablen

$$l^s = (m^a - p^a) + (m^* - p^*)\ , \quad p^d = p_1 - p_2 \tag{26}$$

der beiden anderen Subsysteme gelöst werden kann.[9] Die Zustandsgleichungen der beiden anderen Subsysteme sind dagegen von den Zustandsvariablen des ersten Differenzensystems abhängig. Dabei ist die (eindimensionale) Bewegungsgleichung des aggregierten Systems $\frac{1}{2}(U_1+U_2)+NMC$ unabhängig vom zweiten Differenzensystem $U_1 - U_2$ lösbar, während die Zustandsgleichung für $U_1 - U_2$ auch von der Zustandsvariablen l^s für das aggregierte System abhängig ist. Aus den Lösungszeitpfaden der Summen- und Differenzvariablen der drei Subsysteme kann man durch Rücktransformation die Zeitpfade der Variablen des ursprünglichen Drei-Länder-Modells gewinnen.

2.3 Das Differenzensystem $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$

Dieses Subsystem erfasst Unterschiede in der ökonomischen Entwicklung des Durchschnitts-Unionslandes $\frac{1}{2}(U_1 + U_2)$ und des Nichtmitgliedslandes NMC. Das dynamische Verhalten dieses Systems lässt sich vollständig durch das implizite Differentialgleichungssystem

$$\begin{aligned} &\begin{pmatrix} \frac{\lambda_1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) - 2a_2(\alpha_1 - \alpha_3^*), & -\frac{\lambda_1}{2\delta} \\ \frac{l_1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) + l_2, & l_2 - \frac{l_1}{2\delta} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \dot{\tau}^a \\ \dot{l}^d \end{pmatrix} \\ = &\begin{pmatrix} -3c_3 & 0 \\ \alpha_3 + 2\alpha_3^* & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tau^a - \overline{\tau}^a \\ l^d - \overline{l}^d \end{pmatrix} \end{aligned} \tag{27}$$

mit

$$\lambda_1 = 1 - a_1 + 3c_1 > 0 \tag{28}$$

beschreiben. Bezeichnet Δ die Determinante der linken Matrix von (27), so gilt

$$\Delta = \frac{\lambda_1 l_2}{2\delta}(1 + \alpha_3 + 2\alpha_3^*) + 2a_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\left(\frac{l_1}{2\delta} - l_2\right) \tag{29}$$

[9] Dabei bezeichnet τ^a das arithmetische Mittel der externen terms of trade der beiden Unionsländer, l^d die Differenz aus der durchschnittlichen realen Unionsgeldmenge und der realen Geldmenge des Nichtmitgliedslandes. Die Zustandsvariable des aggregierten Systems l^s ist dagegen die Summe dieser beiden realen Geldmengen, während die Zustandsvariable p^d des zweiten Differenzensystems das logarithmierte Relativpreisverhältnis innerhalb der Währungsunion bezeichnet.

Wir unterstellen im folgenden

$$\alpha_1 > \alpha_3^* \qquad , \qquad \frac{l_1}{2\delta} > l_2 \ , \tag{30}$$

so dass die Systemdeterminante Δ positiv ist. Mit den Abkürzungen

$$d_{11} = \frac{1}{\Delta}\left(\frac{\lambda_1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) + 3c_3\left(\frac{l_1}{2\delta} - l_2\right)\right) \tag{31}$$

$$d_{12} = \frac{1}{\Delta}\frac{\lambda_1}{2\delta} \tag{32}$$

$$d_{21} = \frac{1}{\Delta}\left(3c_3\left(\frac{l_1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) + l_2\right) + (\alpha_3 + 2\alpha_3^*)\beta\right) \tag{33}$$

$$d_{22} = \frac{1}{\Delta}\beta \tag{34}$$

wobei

$$\beta = \frac{\lambda_1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) - 2a_2(\alpha_1 - \alpha_3^*) \tag{35}$$

folgt aus (27) das explizite Zustandsgleichungssystem

$$\begin{pmatrix} \dot{\tau}^a \\ \dot{l}^d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tau^a - \overline{\tau}^a \\ l^d - \overline{l}^d \end{pmatrix} \tag{36}$$

Die Systemdeterminante

$$\Delta_1 = d_{11}d_{22} - d_{12}d_{21} = -\frac{3c_3}{\Delta} \tag{37}$$

ist wegen $\Delta > 0$ negativ, so dass das System (36) die Sattelpunkt-Eigenschaft (ein stabiler, ein instabiler Eigenwert) besitzt. Die Zustandsvariable τ^a, die den Wechselkurs e enthält, kann dabei als Sprungvariable aufgefasst werden, während die reale Geldmengendifferenz l^d bei unterstellter verzögerter Preisanpassung in den drei Ländern eine vorherbestimmte Variable darstellt.[10] Es existiert dann genau eine stabile (nichtexplosive) Lösung von (32).[11] Zur Lösungsdarstellung wird unterstellt, dass sich die drei Länder im Anfangszeitpunkt $t = 0$ in einem steady state befinden, der für alle Länder identisch ist, und dass die Privaten in diesem Zeitpunkt eine Politikänderung antizipieren, die zum späteren Zeitpunkt $T > 0$ durchgeführt wird. Bezeichnet $(\overline{\tau}_0^a, \overline{l}_0^d)$ den Anfangs-steady-state des Zustandsvektors (τ^a, l^d) und $(\overline{\tau}_1^a, \overline{l}_1^d)$ den neuen steady state, der sich infolge einer exogenen Störung ergibt, so

[10] Vgl. Buiter und Miller (1982), Clausen und Wohltmann (2005 a).

[11] Vgl. Turnovsky (2000), S. 147 (Proposition 5.1). Würde man dagegen auch die Preisniveaus $p^a = \frac{1}{2}(p_1 + p_2)$ und p^* als Sprungvariablen auffassen, so wäre l^d i.d.R. nicht mehr vorherbestimmt, so dass es in diesem Fall eine unendliche Anzahl stabiler Lösungen von (36) gäbe.

gilt für die konvergente Lösung von (36) die Darstellung

$$\begin{pmatrix} \tau^a \\ l^d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overline{\tau}_0^a \\ \overline{l}_0^d \end{pmatrix} + A_1 h_1 e^{r_1 t} + A_2 h_2 e^{r_2 t} \qquad \text{für } 0 < t < T \tag{38}$$

$$\begin{pmatrix} \tau^a \\ l^d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overline{\tau}_1^a \\ \overline{l}_1^d \end{pmatrix} + \widetilde{A}_2 h_2 e^{r_2 t} \qquad \text{für } t > T \tag{39}$$

mit $e^{r_j t} := exp(r_j t)$. Die Eigenvektoren h_1 und h_2 und die Konstanten A_1, A_2 und $\widetilde{A}_2$ sind dabei wie folgt definiert:[12]

$$h_1 = \begin{pmatrix} h_{11} \\ 1 \end{pmatrix}, \qquad h_2 = \begin{pmatrix} h_{12} \\ 1 \end{pmatrix} \tag{40}$$

$$h_{11} = \frac{d_{12}}{r_1 - d_{11}}, \qquad h_{12} = \frac{d_{12}}{r_2 - d_{11}} \tag{41}$$

$$r_{1,2} = \frac{1}{2}(d_{11} + d_{22}) \pm \sqrt{\frac{1}{4}(d_{11} + d_{22})^2 - \Delta_1} \tag{42}$$

$$A_1 = -A_2 = -\frac{1}{\chi} e^{r_2 T}(-d\overline{\tau}^a + h_{12} d\overline{l}^d) \tag{43}$$

$$\widetilde{A}_2 = A_2 + \frac{1}{\chi} e^{r_1 T}(d\overline{\tau}^a - h_{11} d\overline{l}^d) \tag{44}$$

$$\chi = (h_{11} - h_{12}) e^{(r_1 + r_2)T} \tag{45}$$

Für die Eigenwerte in (42) gilt $r_1 > 0 > r_2$. Wir können $r_1 - d_{11} > 0$ unterstellen, so dass $h_{11} > 0 > h_{12}$ und $\chi > 0$ gilt. In (43), (44) steht $d\overline{\tau}^a := \overline{\tau}_1^a - \overline{\tau}_0^a$ bzw. $d\overline{l}^d := \overline{l}_1^d - \overline{l}_0^d$ für die steady-state-Änderung der Zustandsvariablen τ^a und l^d im Falle eines exogenen Schocks. Bei einer Änderung der geld- und fiskalpolitischen Kontrollvariablen $\dot{m}^a := \frac{1}{2}\dot{m}$, $\dot{m}^*$, $g^a := \frac{1}{2}(g_1 + g_2)$ und g^* folgt aus der steady-state-Bedingung $\dot{\tau}^a = 0 = \dot{l}^d$ und dem im Anhang angegebenen Gleichungssystem für das Differenzensystem $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$:

$$d\overline{\tau}^a = \frac{1}{\phi}(dg^a - dg^*) \tag{46}$$

$$\phi = (f_1 + 2f_1^*)(1 - a_1 + 3c_1) + 3c_3 > 0 \tag{47}$$

$$d\overline{l}^d = -\frac{k}{\phi}(dg^a - dg^*) - l_2(d\dot{m}^a - d\dot{m}^*) \tag{48}$$

$$k = (\alpha_3 - l_1 f_1) + 2(\alpha_3^* - l_1 f_1^*) \tag{49}$$

Im folgenden wird von einer positiven Konstante k ausgegangen, was der Fall ist, wenn die langfristigen Angebotsfunktionen (20), (21), (22) relativ unelastisch auf Änderungen der langfristigen terms of trade $\overline{\tau}_1$ und $\overline{\tau}_2$ reagieren.

[12] Vgl. Turnovsky (1986) und (2000), Wohltmann und Clausen (2001).

Für die Differenz der Outputvariablen $y^a := \frac{1}{2}(y_1 + y_2)$ und y^* folgt wegen

$$y^a - y^* = \overline{y}^a - \overline{y}^* + \frac{1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*)\dot{\tau}^a - \frac{1}{2\delta}\dot{l}^d \tag{50}$$

der Lösungszeitpfad

$$\begin{aligned} y^a - y^* &= \overline{y}_0^a - \overline{y}_0^* + \frac{1}{2\delta}A_1\Big(\big((\alpha_3 + 2\alpha_3^*)h_{11} - 1\big)r_1 e^{r_1 t} && (51) \\ &\quad - \big((\alpha_3 + 2\alpha_3^*)h_{12} - 1\big)r_2 e^{r_2 t}\Big) && \text{für } 0 < t < T \\ y^a - y^* &= \overline{y}_1^a - \overline{y}_1^* + \frac{1}{2\delta}\widetilde{A}_2\big((\alpha_3 + 2\alpha_3^*)h_{12} - 1\big)r_2 e^{r_2 t} && \text{für } t > T \quad (52) \end{aligned}$$

mit $\overline{y}_0^a = \overline{y}_0^*$ und

$$\overline{y}_1^a = \overline{y}_0^a + d\overline{y}^a\,, \qquad d\overline{y}^a = f_1 d\overline{\tau}^a \tag{53}$$

$$\overline{y}_1^* = \overline{y}_0^* + d\overline{y}^*\,, \qquad d\overline{y}^* = -2f_1^* d\overline{\tau}^a \tag{54}$$

Unterschiede in der Entwicklung der Realzinsen in der Währungsunion und im Nichtmitgliedsland können mit Hilfe der Gleichung

$$i_r^d := (i_1 - \dot{p}_1^c) - (i^* - \dot{p}^{*c}) = -2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\dot{\tau}^a \tag{55}$$

und der aus (38), (39) resultierenden Lösungsformel für die Änderungsrate der durchschnittlichen terms of trade $\dot{\tau}^a$ ermittelt werden. Wegen $\alpha_1 > \alpha_3^*$ verhält sich i_r^d gegenläufig zur realen Aufwertungsrate $\dot{\tau}^a$.

2.4 Das aggregierte System $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) + NMC$

Die Dynamik des aggregierten Systems, welches das Durchschnitts-Unionsland und das Nichtmitgliedsland wie eine einheitliche große offene Volkswirtschaft auffasst, lässt sich durch eine einzige Zustandsgleichung in der realen Geldmengensumme l^s beschreiben. In impliziter Form ergibt sich die Differentialgleichung

$$\begin{aligned} &\left(-\frac{(1-a_1)l_2 + l_1 a_2}{2\delta} + a_2 l_2\right)\dot{l}^s = && (56) \\ &\quad a_2(l^s - \overline{l}^s) + \big(c_3 l_2 - a_2(2\alpha_3^* - \alpha_3)\big)(\tau^a - \overline{\tau}^a) \\ &\quad + \Bigg(a_2 l_2(2\alpha_3^* - \alpha_3) + c_1 l_2 \frac{1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) \\ &\quad + \big((1-a_1)l_2 + l_1 a_2\big)\frac{1}{2\delta}(2\alpha_3^* - \alpha_3)\Bigg)\dot{\tau}^a - \frac{c_1 l_2}{2\delta}\dot{l}^d \end{aligned}$$

Der zugehörige Eigenwert

$$r_0 = \frac{a_2}{a_2 l_2 - \frac{1}{2\delta}\big((1-a_1)l_2 + l_1 a_2\big)} \tag{57}$$

ist unter der hinreichenden Bedingung $l_1/(2\delta) > l_2$ (vgl. (30)) negativ, so dass ein konvergenter Lösungszeitpfad für die vorherbestimmte (überall stetige) Variable l^s existiert. Die Zustandsgleichung (56) ist nicht unabhängig von dem dynamischen System (36) lösbar, sondern enthält die Zustandsvariablen des Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ als Inputvariablen. Löst man (27) nach $\tau^a - \overline{\tau}^a$ auf und setzt diesen Ausdruck in (56) ein, ergibt sich die folgenden explizite dynamische Gleichung für l^s:

$$\dot{l}^s \;=\; r_0(l^s - \overline{l}^s) + \gamma_1 \dot{\tau}^a + \gamma_2 \dot{l}^d \tag{58}$$

mit

$$\gamma_1 \;=\; \frac{r_0}{a_2}\phi_1\,, \qquad \gamma_2 \;=\; \frac{r_0}{a_2}\phi_2 \tag{59}$$

$$\begin{aligned}\phi_1 \;=\;& \big(c_3 l_2 - a_2(2\alpha_3^* - \alpha_3)\big)\frac{1}{3c_3}\left(-\frac{\lambda_1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) + 2a_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\right) \\ &+ a_2 l_2(2\alpha_3^* - \alpha_3) + c_1 l_2 \frac{1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) + \big((1-a_1)l_2 + l_1 a_2\big)\frac{1}{2\delta}(2\alpha_3^* - \alpha_3)\end{aligned} \tag{60}$$

$$\phi_2 \;=\; \frac{1}{6c_3\delta}\big(c_3 l_2(1-a_1) - a_2(2\alpha_3^* - \alpha_3)\lambda_1\big) \tag{61}$$

Setzt man die aus (38), (39) resultierenden Lösungszeitpfade für $\dot{\tau}^a$ und $\dot{l}^d$ in (58) ein, erhält man für l^s die eindeutig bestimmte Lösung

$$\begin{aligned} l^s \;=\;& \overline{l}_0^s + A_1 r_1(\gamma_1 h_{11} + \gamma_2)\frac{1}{r_1 - r_0}\left(e^{r_1 t} - e^{r_0 t}\right) \\ &+ A_2 r_2(\gamma_1 h_{12} + \gamma_2)\frac{1}{r_2 - r_0}\left(e^{r_2 t} - e^{r_0 t}\right) \qquad \text{für } 0 \le t \le T \end{aligned} \tag{62}$$

$$\begin{aligned} l^s \;=\;& \overline{l}_0^s e^{r_0(t-T)} + \overline{l}_1^s\left(1 - e^{r_0(t-T)}\right) \\ &+ A_1 r_1(\gamma_1 h_{11} + \gamma_2)\frac{1}{r_1 - r_0}e^{r_0 t}\left(e^{(r_1 - r_0)T} - 1\right) \\ &+ A_2 r_2(\gamma_1 h_{12} + \gamma_2)\frac{1}{r_2 - r_0}e^{r_0 t}\left(e^{(r_2 - r_0)T} - 1\right) \\ &+ \widetilde{A}_2 r_2(\gamma_1 h_{12} + \gamma_2)\frac{1}{r_2 - r_0}e^{r_0 t}\left(e^{(r_2 - r_0)t} - e^{(r_2 - r_0)T}\right) \quad \text{für } t \ge T \end{aligned} \tag{63}$$

wobei $\overline{l}_1^s = \overline{l}_0^s + d\overline{l}^s$ und

$$
\begin{aligned}
d\overline{l}^s &= \big(2\alpha_3^* - \alpha_3 + l_1(f_1 - 2f_1^*)\big)d\overline{\tau}^a - l_2(2d\overline{i}^* + d\overline{e}) && (64)\\
d\overline{e} &= d\dot{m}^a - d\dot{m}^* && (65)\\
d\overline{i}^* &= d(\overline{i^* - \dot{p}^{*c}}) + d\overline{\dot{p}}^{*c} && (66)\\
d\overline{\dot{p}}^{*c} &= d\dot{m}^* && (67)\\
d(\overline{i^* - \dot{p}^{*c}}) &= d(\overline{i_1 - \dot{p}_1^c}) \;=\; \frac{1}{2}d\overline{i}_r^s \;^{13} && (68)\\
d\overline{i}_r^s &= \frac{1}{a_2}\Bigg(\big(c_3 - f_1(1 - a_1 - c_1) + 2f_1^*(1 - a_1 + c_1)\big)d\overline{\tau}^a && (69)\\
&\qquad + dg^a + dg^*\Bigg)
\end{aligned}
$$

Das aggregierte Outputniveau $y^a + y^*$ lässt sich mit Hilfe der Gleichung

$$
y^a + y^* \;=\; \overline{y}^a + \overline{y}^* + \frac{1}{2\delta}(\alpha_3 - 2\alpha_3^*)\dot{\tau}^a - \frac{1}{2\delta}\dot{l}^s \qquad (70)
$$

berechnen, indem man die aus (38), (39), (62), (63) resultierenden Zeitpfade für die Änderungsraten $\dot{\tau}^a$ und $\dot{l}^s$ einsetzt.[14] Der Zeitpfad für die Realzinssumme $i_r^s = (i_1 - \dot{p}_1^c) + (i^* - \dot{p}^{*c})$ resultiert aus der Gleichung

$$
i_r^s - \overline{i}_r^s \;=\; -\frac{\kappa}{a_2}\dot{\tau}^a + \frac{1 - a_1}{2a_2\delta}\dot{l}^s - \frac{c_1}{2a_2\delta}\dot{l}^d + \frac{c_3}{a_2}(\tau^a - \overline{\tau}^a) \qquad (71)
$$

mit

$$
\kappa = \frac{1}{2\delta}\big((1 - a_1)(\alpha_3 - 2\alpha_3^*) - c_1(\alpha_3 + 2\alpha_3^*)\big) \qquad (72)
$$

Unter der hinreichenden Bedingung $\alpha_3 \leq 2\alpha_3^*$ gilt $\kappa < 0$. In (71) ist $\overline{i}_r^s = (\overline{i}_r^s)_0$ im Falle $t < T$ und $\overline{i}_r^s = (\overline{i}_r^s)_1 = (\overline{i}_r^s)_0 + d\overline{i}_r^s$ im Falle $t > T$; die steady-state-Änderung $d\overline{i}_r^s$ ist dabei durch (69) gegeben.

2.5 Das Differenzensystem $U_1 - U_2$

Das Differenzensystem $U_1 - U_2$ erfasst Unterschiede in der ökonomischen Entwicklung der beiden Mitgliedsländer der Währungsunion. Das dynamische Verhalten dieses Subsystems lässt sich durch eine einzige Differentialgleichung in der innerge-

[13] Im steady state ist nach (55) die Realzinsdifferenz gleich null: $\overline{i}_r^d = 0$. Die Realzinsen innerhalb und außerhalb der Union stimmen dann langfristig überein und sind außerdem gleich dem halben langfristigen aggregierten Realzinssatz $\overline{i}_r^s = (\overline{i_1 - \dot{p}_1^c}) + (\overline{i^* - \dot{p}^{*c}})$.

[14] Aus dem Lösungszeitpfad für die Outputsumme $y^a + y^*$ und die Outputdifferenz $y^a - y^*$ erhält man durch arithmetische Mittelbildung die Lösung für die Outputvariablen $y^a = \frac{1}{2}(y_1 + y_2)$ und y^*. Damit liegt aber auch der Zeitpfad für den Weltoutput $y_1 + y_2 + y^* = 2y^a + y^*$ fest.

meinschaftlichen Preisniveaudifferenz $p^d = p_1 - p_2$ zum Ausdruck bringen:

$$\begin{aligned} \dot{p}^d &= r_3(p^d - \overline{p}^d) + \left(\alpha_3 + \frac{\delta}{\mu}\frac{\widetilde{a}_2}{a_2}\kappa + \frac{2\widetilde{a}_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\delta}{\mu}\right)\dot{\tau}^a \\ &\quad + \left(\frac{1}{2} - \frac{\widetilde{a}_2(1-a_1)}{2a_2\mu}\right)\dot{l}^s + \left(\frac{1}{2} + \frac{\widetilde{a}_2 c_1}{2a_2\mu}\right)\dot{l}^d - \frac{\widetilde{a}_2 c_3 \delta}{a_2\mu}(\tau^a - \overline{\tau}^a) \end{aligned} \tag{73}$$

mit

$$\widetilde{a}_2 = \frac{1}{2}(a_{21} - a_{22}) > 0\,, \qquad \mu = 1 - a_1 + 2b_1 + c_1 > 0 \tag{74}$$

$$r_3 = -\frac{(2b_3 + c_3)\delta}{\mu} < 0 \tag{75}$$

Die dynamische Gleichung für p^d weist einen stabilen (negativen) Eigenwert r_3 auf und hängt von den Zustandsvariablen des ersten Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ und des aggregierten Systems $\frac{1}{2}(U_1+U_2)+NMC$ ab. Substituiert man $\tau^a - \overline{\tau}^a$ durch (27), lässt sich (73) in der folgenden kompakten Form darstellen:

$$\dot{p}^d = r_3(p^d - \overline{p}^d) + k_1\dot{\tau}^a + k_2\dot{l}^s + k_3\dot{l}^d \tag{76}$$

mit

$$\begin{aligned} k_1 &= \alpha_3 + \frac{\delta}{\mu}\frac{\widetilde{a}_2}{a_2}\kappa + \frac{2\widetilde{a}_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\delta}{\mu} + \frac{\widetilde{a}_2\delta}{3a_2\mu}\left(\frac{\lambda_1}{2\delta}(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) - 2a_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\right) \qquad (77) \\ &= \alpha_3 + \frac{4}{3}\frac{\widetilde{a}_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\delta}{\mu} + \frac{2}{3}\frac{\widetilde{a}_2(1-a_1)}{a_2\mu}(\alpha_3 - \alpha_3^*) > 0 \\ k_2 &= \frac{1}{2} - \frac{\widetilde{a}_2(1-a_1)}{2a_2\mu} > 0 \qquad (78) \\ k_3 &= \frac{1}{2} - \frac{\widetilde{a}_2(1-a_1)}{6a_2\mu} > 0 \qquad (79) \end{aligned}$$

Die formale, überall stetige Lösung von (76) ist wie folgt gegeben:

$$p^d = \overline{p}_0^d + \int_0^t e^{r_3(t-s)} h_{t<T}(s)ds \qquad \text{für } 0 \le t \le T \tag{80}$$

$$\begin{aligned} p^d &= \overline{p}_1^d - d\overline{p}^d e^{r_3(t-T)} \qquad (81) \\ &\quad + \int_0^T e^{r_3(t-s)} h_{t<T}(s)ds + \int_T^t e^{r_3(t-s)} h_{t>T}(s)ds \qquad \text{für } t \ge T \end{aligned}$$

wobei h die Inputfunktion von (76) ist:

$$h = k_1\dot{\tau}^a + k_2\dot{l}^s + k_3\dot{l}^d \tag{82}$$

$h_{t<T}$ ist dabei die Funktion h über dem Intervall $0 < t < T$; die genaue funktionale Form ergibt sich aus (38), (62) durch Ableitung nach der Zeit t. Entsprechend ist $h_{t>T}$ die Funktion h für $T < t < \infty$. Sie resultiert aus (39), (63) durch Differentiation nach t. Weiter ist $\overline{p}_1^d = \overline{p}_0^d + d\overline{p}^d$ mit

$$d\overline{p}^d = \frac{1}{\psi}(dg_1 - dg_2 - \widetilde{a}_2 d\overline{i}_r^s) \tag{83}$$

$$\psi = \mu(f_1 + 2f_2) + 2b_3 + c_3 > 0 \tag{84}$$

Für die Outputdifferenz innerhalb der Währungsunion $y^d = y_1 - y_2$ gilt die Gleichung

$$y^d = \overline{y}^d + \frac{1}{\delta}\left(\dot{p}^d - \frac{1}{2}(\dot{l}^s + \dot{l}^d) - \alpha_3 \dot{\tau}^a\right) \tag{85}$$

Der Verlauf von y^d hängt von den Änderungsraten aller Zustandsvariablen der drei Subsysteme ab. In (85) ist $\overline{y}^d = \overline{y}_0^d (= 0)$ im Falle $t < T$ und $\overline{y}^d = \overline{y}_1^d$ für $t > T$, wobei $\overline{y}_1^d = \overline{y}_0^d + d\overline{y}^d$ mit

$$d\overline{y}^d = (f_1 + 2f_2) d\overline{p}^d \tag{86}$$

3 Intertemporale Wirkungen antizipierter Maßnahmen der Geld- und Fiskalpolitik

Im folgenden werden die dynamischen Effekte von antizipierten geld- und fiskalpolitischen Maßnahmen, die innerhalb der Währungsunion durchgeführt werden, auf die drei Länder U_1, U_2 und NMC analysiert. Wir betrachten als wirtschaftspolitische Maßnahmen eine von der Zentralbank im Zeitpunkt $t = 0$ glaubhaft angekündigte und zu einem späteren Zeitpunkt $T > 0$ realisierte Steigerung der Geldmengenwachstumsrate der Union ($d\dot{m} > 0$) sowie eine in beiden Unionsländern simultan durchgeführte und von den Privaten antizipierte gleich große Steigerung der Staatsausgaben ($dg_1 = dg_2 > 0$).

3.1 Steigerung des Geldmengenwachstums in der Union

Eine Erhöhung von $\dot{m}$ bei gleichzeitig unverändertem Geldmengenwachstum im Drittland ($d\dot{m}^* = 0$) hat langfristig keine Auswirkungen auf die Outputvariablen ($d\overline{y}_1 = d\overline{y}_2 = d\overline{y}^* = 0$), die internen und externen terms of trade ($d(\overline{p_1 - p_2}) = d\overline{\tau}_1 = d\overline{\tau}_2 = 0$) und die Realzinssätze ($d(\overline{i_1 - \dot{p}_1^c}) = d(\overline{i^* - \dot{p}^{*c}}) = 0$). Der flexible Wechselkurs e sorgt dafür, dass im Nichtmitgliedsland die steady-state-Werte aller Real- und Nominalgrößen unverändert bleiben, insbesondere also auch die steady-state-Niveaus der realen Geldmengen $m^* - p^{*c}$ und $m^* - p^*$ sowie die langfristigen Werte der Inflationsraten $\dot{p}^*$ und $\dot{p}^{*c}$ und des Nominalzinssatzes i^*. Innerhalb der

Währungsunion ergeben sich langfristig proportionale Anpassungen der Inflationsraten und Nominalzinssätze; außerdem kommt es wegen (48), (64), (65) zu einer dauerhaften Senkung der realen Geldmenge und einer gleich großen Steigerung der Abwertungsrate $\dot{e}$:[15]

$$d\dot{m}^a = \frac{1}{2}d\dot{m} = d\overline{\dot{p}^a} = d\overline{\dot{p}_1^c} = d\bar{\dot{e}} = d\bar{\dot{i}}_1 \tag{87}$$

$$d(\overline{m^a - p^a}) = d(\overline{m^a - (p^c)^a}) = -l_2 d\dot{m}^a \tag{88}$$

Die dynamischen Effekte einer von den Privaten antizipierten Steigerung von $\dot{m}$ werden in Abbildung 1 veranschaulicht.[16] Dabei sind nach Turnovsky (2000, S. 191) drei Phasen der Anpassung zu unterscheiden: die Impact-Phase, der Zeitraum $0 < t < T$ zwischen Antizipations- und Implementierungszeitpunkt und der Zeitraum nach der Realisation der wirtschaftspolitischen Maßnahme. Abbildung 1(a) enthält das Phasendiagramm für das sattelpunktstabile Differenzensystem $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$.[17] Dabei ist Q_0 der Anfangs-steady-state und Q_1 das neue Endgleichgewicht nach Abschluss aller Anpassungsprozesse. Die Impact-Reaktion des Zustandsvektors (τ^a, l^d) auf die geldpolitische Ankündigung ist ein vertikaler Sprung von Q_0 nach B. Im Zeitintervall $0 < t < T$ ergibt sich eine Anpassung entlang einer Trajektorie, die zum positiv geneigten instabilen Arm des Sattelpunktes Q_0 hinführt. Im Implementierungszeitpunkt T wird der stabile Arm S_1 des neuen Sattelpunktes Q_1 erreicht (Punkt C). Für $t > T$ ergibt sich ein konvergenter Anpassungsprozess entlang des Sattelpfades S_1 zum neuen Endgleichgewicht Q_1. Nach der unmittelbaren realen Abwertung der Einheitswährung der Währungsunion $(\tau^a(0+) < \overline{\tau}_0^a)$ setzt sich der reale Abwertungsprozess bis zum Implementierungszeitpunkt T fort. Erst für $t > T$ findet ein realer Aufwertungsprozess statt, der die durchschnittlichen terms of trade τ^a wieder in das Ausgangsniveau $\overline{\tau}_0^a$ zurückführt. Spiegelbildlich hierzu verläuft die internationale Realzinsdifferenz i_r^d (Abbildung 1(b)). Wegen $\dot{\tau}^a < 0$ für $t < T$ und $\dot{\tau}^a > 0$ für $t > T$ gilt nach Gleichung (55)

$$i_r^d = (i_1 - \dot{p}_1^c) - (i^* - \dot{p}^{*c}) \gtreqless 0 \quad \text{für } t \lesseqgtr T \tag{89}$$

Der einheitliche Realzins der Währungsunion liegt somit im Zeitraum bis zum Implementierungszeitpunkt T oberhalb und danach unterhalb des Realzinssatzes des Nichtmitgliedslandes. Im Zeitraum $0 < t < T$ nimmt dabei das positive Realzinsgefälle kontinuierlich zu. Im Implementierungszeitpunkt T findet ein sprunghafter

[15] Im Falle $d\dot{m}^a > 0$ existieren keine steady-state-Werte der Niveaugrößen p_1, p_2 und e.

[16] Die formale Lösung ist in den Abschnitten 2.3 bis 2.5 angegeben. Im Falle $d\dot{m}^a > 0$, $d\dot{m}^* = 0 = dg_1 = dg_2 = dg^*$ gilt dabei für die Konstanten A_1, A_2 und $\widetilde{A}_2$ aus (38), (39): $\widetilde{A}_2 > A_2 = -A_1 > 0$.

[17] Im Falle einer kleinen Währungsunion ergibt sich ein analoger Anpassungsprozess im $\tau^a - (m-p)^a$-Raum (Wohltmann und Clausen (2001)). In Abbildung 1(a) stimmt die Steigung des stabilen (bzw. instabilen) Arms S (bzw. I) des Sattelpunktes Q mit h_{11} (bzw. h_{12}) aus (41) überein.

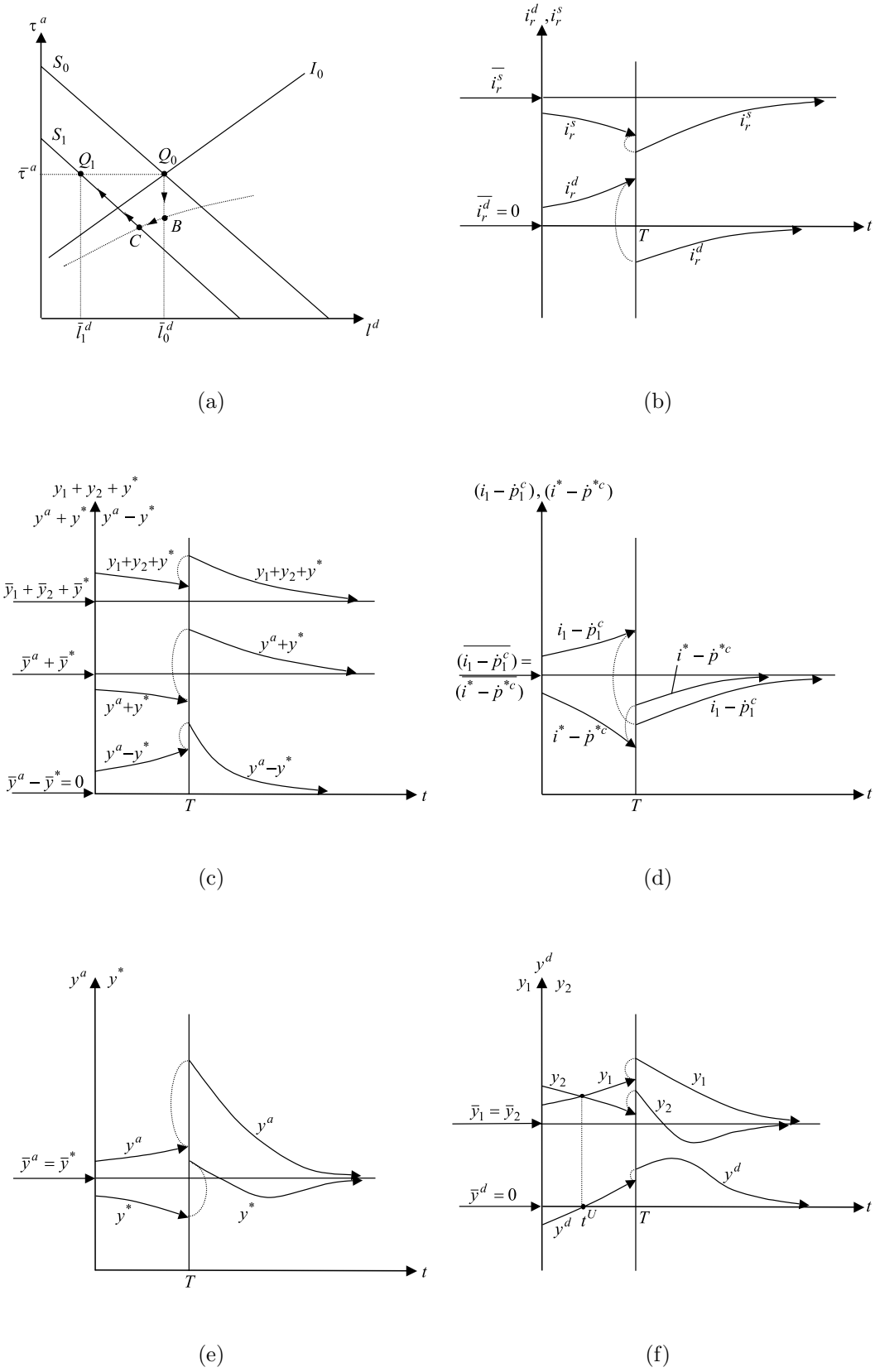

Abbildung 1: Antizipierte Steigerung des Geldmengenwachstums in der Union

Vorzeichenwechsel von i_r^d statt. Für $t > T$ ergibt sich eine monotone Konvergenz von unten gegen den unveränderten steady-state-Wert $(\overline{i_r^d}) = 0$. Für die Summe i_r^s der beiden Realzinsen $i_1 - \dot{p}_1^c$ und $i^* - \dot{p}^{*c}$ erhält man im Zeitraum $0 < t < T$ einen zur Realzinsdifferenz spiegelbildlichen Verlauf (Abbildung 1(b)). In der Impact-Phase findet eine sprunghafte Senkung von i_r^s statt, die sich bis zum Zeitpunkt T weiter verstärkt. Dabei ergibt sich in T ein weiterer sprunghafter Rückgang von i_r^s. Für $t > T$ konvergiert i_r^s – ebenso wie i_r^d – von unten in monotoner Weise gegen den unverändert gebliebenen steady-state-Wert $\overline{i}_r^s$. Wie zahlreiche Simulationen mit realistischen Parameterwerten zeigen, sind im Zeitraum bis zum Implementierungszeitpunkt T die Abweichungen der Realzinsdifferenz i_r^d von ihrem steady-state-Wert $\overline{i}_r^d$ stets stärker ausgeprägt als die Abweichungen der Realzinssumme i_r^s vom steady state $\overline{i}_r^s$. Die Entwicklung der beiden arithmetischen Mittel $0.5(i_r^s \pm i_r^d)$ und damit der Realzinsen $i_1 - \dot{p}_1^c$ und $i^* - \dot{p}^{*c}$ wird somit im Zeitintervall $0 < t < T$ durch den Verlauf der Realzinsdifferenz bestimmt. Der gemeinsame Realzins der Währungsunion steigt daher zunächst sprunghaft und anschließend bis zum Implementierungszeitpunkt T kontinuierlich an, während der Realzins des Nichtmitgliedslandes spiegelbildlich dazu verläuft, d.h. zunächst sprunghaft und anschließend kontinuierlich fällt (Abbildung 1(d)). Ökonomisch lässt sich die gegenläufige Entwicklung der Realzinsen im Zeitraum $0 < t < T$ damit begründen, dass die reale Geldmenge der Währungsunion $(m^a - p^a)$ kontinuierlich fällt und die reale Geldmenge des Nichtmitgliedslandes $(m^* - p^*)$ bis zum Zeitpunkt T stetig zunimmt, so dass sich die Nominalzinssätze $i_1 (= i_2)$ und i^* genau gegenläufig entwickeln. Die Senkung von $m^a - p^a$ bzw. Steigerung von $m^* - p^*$ ist dabei Folge einer Zunahme der Abwertungsrate $\dot{e} (= i_1 - i^*)$, die wiederum über die Lohn-Preisanpassung in den einzelnen Ländern (Gleichungen (14) bis (16)) die durchschnittliche Inflationsrate sowie Preisindex-Änderungsrate in der Währungsunion ($\dot{p}^a$, $\dot{p}_1^c$) erhöht und die Preisänderungsraten von NMC ($\dot{p}^*$, $\dot{p}^{*c}$) reduziert. Die Änderung der Nominalzinsen fällt dabei stärker aus als die der Verbraucherpreisindices $\dot{p}_1^c$ und $\dot{p}^{*c}$.[18] Im Zeitpunkt T ergibt sich für den Realzins $i_1 - \dot{p}_1^c$ eine sprunghafte Senkung und anschließend – ebenso wie für i_r^s und i_r^d – eine Konvergenz von unten gegen den unveränderten steady state $\overline{i_1 - \dot{p}_1^c}$. Der Realzins des Drittlandes $i^* - \dot{p}^{*c}$ verläuft für $t > T$ oberhalb von $i_1 - \dot{p}_1^c$, wobei er trotz eines sprunghaften Anstiegs in T ebenfalls von unten gegen seinen steady-state-Wert $\overline{i^* - \dot{p}^{*c}}$ strebt. Die Entwicklung der Realzinsen $i_1 - \dot{p}_1^c$ und $i^* - \dot{p}^{*c}$ ist somit im Zeitraum nach der erfolgten Steigerung des Geldmengenwachstums der Union gleichgerichtet. Im Zeitraum bis zum Implementierungszeitpunkt T ist sie dagegen gegenläufig.

[18] Die Senkung der realen Geldmenge $m^a - p^a$ setzt sich auch im Zeitraum $t > T$ fort, da die Inflationsrate $\dot{p}^a$ für $t > T$ über dem neuen Niveau der Geldmengenwachstumsrate $\dot{m}^a$ liegt. Die Preisänderungsrate des Drittlandes $\dot{p}^*$ und die reale Geldmenge $m^* - p^*$ kehren dagegen langfristig in ihre Ausgangsniveaus zurück.

Abbildung 1(c) zeigt die Entwicklung der Outputdifferenz $y^a - y^*$, der Outputsumme $y^a + y^*$ und des Weltoutputs $y_1 + y_2 + y^*(= 2y^a + y^*)$, während in Abbildung 1(e) die Zeitpfade von y^a und y^* dargestellt sind. Auf die durchschnittliche Güternachfrage der Währungsunion sowie die Güternachfrage von NMC wirken im Zeitraum $0 < t < T$ jeweils zwei gegenläufige Effekte: Einerseits hat der reale Abwertungsprozess zur Folge, dass sich für das Durchschnitts-Unionsland $\frac{1}{2}(U_1 + U_2)$ der Nettoexport ins Nichtmitgliedsland NMC verbessert. Andererseits bewirkt die Zunahme des einheitlichen Realzinssatzes der Währungsunion, dass sich in den Unionsländern jeweils die reale private Absorption verschlechtert. Dagegen erhöht sich die private Absorption in NMC durch die Senkung des Realzinssatzes $i^* - \dot{p}^{*c}$ im Intervall $0 < t < T$. Die Outputdifferenz $y^a - y^*$ nimmt also durch den terms-of-trade-Effekt isoliert gesehen zunächst sprunghaft und danach kontinuierlich zu, während die Realzinsentwicklung innerhalb und außerhalb der Währungsunion zu einer Senkung der Differenzvariablen $y^a - y^*$ führt. In der Impact-Phase der Anpassung entsteht somit aus Sicht der Währungsunion ein positives reales Konjunkturgefälle, wenn der expansive terms-of-trade-Effekt den kontraktiven Realzinseffekt dominiert. Dies ist der Fall, wenn in den IS-Gleichungen (1), (2), (3) die terms-of-trade-Elastizität c_3 im Vergleich zur durchschnittlichen Semi-Zinselastizität $a_2 = 0.5(a_{21} + a_{22})$ groß ist. Genauer folgt aus (51) im Falle $t = 0+$:

$$\begin{aligned} (y^a - y^*)(0+) &> \overline{y}_0^a - \overline{y}_0^* \ (= 0) \quad \Leftrightarrow \\ 2a_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)(\alpha_3 + 2\alpha_3^*) &< 3c_3 l_2(1 + \alpha_3 + 2\alpha_3^*) \end{aligned} \tag{90}$$

In Abbildung 1(c) ist diese (aus empirischer Sicht erfüllte) Bedingung unterstellt worden. Wird für die gesamte Antizipationsphase $0 < t < T$ von einer Dominanz des expansiven terms-of-trade-Effektes ausgegangen, ergibt sich in diesem Zeitintervall eine kontinuierliche Zunahme der Outputdifferenz. Im Implementierungszeitpunkt T findet ein weiterer sprunghafter Anstieg der Differenzvariablen $y^a - y^*$ statt, der aus der sprunghaften Senkung der Realzinsdifferenz i_r^d in diesem Zeitpunkt resultiert.[19] Im weiteren Verlauf der Anpassung wird das positive reale Konjunkturgefälle zwischen den Ländern $\frac{1}{2}(U_1 + U_2)$ und NMC allmählich wieder abgebaut, da die durchschnittlichen terms of trade τ^a und die Realzinsdifferenz i_r^d für $t > T$ monoton ansteigen. Auch die Outputsumme $y^a + y^*$ und der Weltoutput $2y^a + y^* = y_1 + y_2 + y^*$ kehren nach Abschluss aller Anpassungsprozesse wieder in das Anfangsgleichgewicht zurück. Für den terms-of-trade-unabhängigen Weltoutput folgt durch Aggregation

[19] Die Sprungvariable τ^a ist annahmegemäß im Zeitpunkt T stetig. Sie verhält sich nur im Antizipationszeitpunkt $t = 0$ sprunghaft.

der IS-Gleichungen (1), (2), (3):

$$(1-a_1)(y_1+y_2+y^*-(\overline{y}_1+\overline{y}_2+\overline{y}^*)) = \\ -a_2\Big(2\big((i_1-\dot{p}_1^c)-(\overline{i_1-\dot{p}_1^c})\big)+(i^*-\dot{p}^{*c})-(\overline{i^*-\dot{p}^{*c}})\Big) \tag{91}$$

Da sich die Realzinsen $i_1-\dot{p}_1^c$ und $i^*-\dot{p}^{*c}$ im Intervall $0<t<T$ gegenläufig entwickeln, kann der Gesamtoutput in der Antizipationsphase sowohl ansteigen als auch zurückgehen.[20] In Abbildung 1(c) wird auf der Grundlage von Simulationen mit realistischen Parameterwerten von einer unmittelbaren Erhöhung und einem anschließenden kontinuierlichen Rückgang des Weltoutputs im Zeitraum zwischen Antizipations- und Implementierungszeitpunkt ausgegangen. Die Outputkontraktion lässt sich damit begründen, dass in beiden Unionsländern die reale private Absorption durch den Anstieg des gemeinsamen Realzinses $i_1-\dot{p}_1^c$ insgesamt stärker zurückgeht als die Zunahme der Absorption in NMC aufgrund der Senkung von $i^*-\dot{p}^{*c}$. Im Implementierungszeitpunkt T ergibt sich stets ein sprunghafter Anstieg der beiden Summenvariablen $y_1+y_2+y^*$ und y^a+y^* und anschließend eine Konvergenz von oben gegen den unverändert gebliebenen steady-state. Das Weltoutputniveau liegt also im Zeitraum nach der Durchführung der geldpolitischen Maßnahme oberhalb des langfristigen Gleichgewichtswertes $\overline{y}_1+\overline{y}_2+\overline{y}^*$.[21] Für das durchschnittliche Outputniveau der Währungsunion y^a erhält man einen zur Outputdifferenz y^a-y^* analogen Verlauf (Abbildung 1(e)).[22] y^a liegt dabei während des gesamten Anpassungsprozesses oberhalb des steady-state-Niveaus $\overline{y}^a$. Das Outputniveau y^* des Nichtmitgliedslandes verläuft in der Antizipationsphase $0<t<T$ entgegengerichtet zu y^a, d.h. in diesem Zeitraum hat die glaubwürdige Ankündigung einer zukünftigen Steigerung des Geldmengenwachstums in der Währungsunion einen negativen Output-Spillover zur Folge. Maßgeblich für die kontraktive Entwicklung von y^* im Intervall $0<t<T$ ist die reale Aufwertung der Währung von NMC und die daraus resultierende Verschlechterung des Handelsbilanzsaldos. Dieser Effekt ist bei Gültigkeit der Ungleichung (90) stärker ausgeprägt als die expansiven Wirkungen, die aus der Realzinssenkung in NMC und der Steigerung des durchschnittlichen Outputniveaus y^a der Währungsunion resultieren.[23] Für y^* ergibt sich erst dann ei-

[20] Dies ist auch daran erkennbar, dass in (91) der Term $2(i_1-\dot{p}_1^c)+(i^*-\dot{p}^{*c})$ mit $i_r^s+(i_1-\dot{p}_1^c)$ übereinstimmt und die Realzinssumme für $0<t<T$ sinkt, während $i_1-\dot{p}_1^c$ ansteigt.

[21] Dieses Ergebnis gilt auch im Falle einer expansiven Geldpolitik des Nichtmitgliedslandes NMC ($d\dot{m}^*>0$). Im Zeitraum bis zum Implementierungszeitpunkt T würde es jetzt allerdings bei Zugrundelegung realistischer Parameterwerte zu einer unmittelbaren Senkung und einer darauffolgenden kontinuierlichen Steigerung des Weltoutputs kommen.

[22] Ebenso wie für die Realzinssätze i_r^s und i_r^d wird die Entwicklung der beiden arithmetischen Mittel $0.5((y^a+y^*)\pm(y^a-y^*))$ im Zeitintervall $0<t<T$ aus qualitativer Sicht durch die Differenzvariable y^a-y^* bestimmt.

[23] Bei sehr kleinen (empirisch eher irrelevanten) Werten der terms-of-trade-Elastizität c_3 ergibt sich für y^a eine kontinuierliche Senkung im Intervall $0<t<T$. In der Impact-Phase ist dann sogar ein

ne über dem steady-state-Wert liegende Outputentwicklung, wenn die geldpolitische Maßnahme in der Währungsunion durchgeführt worden ist. Die hiermit verbundene Outputsteigerung in der Währungsunion verbessert den Außenbeitrag von NMC. Wenn dieser expansive Effekt stärker ausgeprägt ist als die Verschlechterung der realen privaten Absorption infolge der sprunghaften Steigerung des Realzinssatzes $i^* - \dot{p}^{*c}$ im Zeitpunkt T, findet in T eine sprunghafte Erhöhung von y^* statt, so dass der Fall $y^*(T+) > \overline{y}^*$ eintreten kann. Dieser Fall liegt Abbildung 1(e) zugrunde. Im weiteren Verlauf der Anpassung ergibt sich wieder eine Outputkontraktion in NMC, die aus der kontinuierlichen Realzinssteigerung und dem Rückgang von y^a resultiert. Diesen kontraktiven Effekten auf die aggregierte Güternachfrage des Drittlandes NMC stehen die expansiven Effekte, die sich aus der kontinuierlichen Steigerung der durchschnittlichen terms of trade τ^a im Zeitraum $t > T$ für die bilateralen Handelsbilanzsalden von NMC ergeben, gegenüber. Für realistische Parameterwerte fällt y^* für hinreichend großes $t > T$ wieder unter sein Normalniveau $\overline{y}^*$ und konvergiert dann von unten gegen $\overline{y}^*$. Negative internationale Spilloveffekte treten also auch im Zeitraum nach der Implementierung der geldpolitischen Maßnahme in der Währungsunion auf.[24]

In Abbildung 1(f) wird die unterschiedliche Outputentwicklung innerhalb der Währungsunion aufgezeigt. Unterschiede in den Zeitpfaden der Outputvariablen y_1 und y_2 resultieren aus den unterstellten Asymmetrien auf der Angebots- und Nachfrageseite und können mit Hilfe der Outputdifferenz $y^d = y_1 - y_2$ erfasst werden. Im Antizipationszeitpunkt findet innerhalb der Union eine (einheitliche) Realzinserhöhung statt, die für das Unionsland U_1 aufgrund seiner größeren Semizinselastizität der privaten Güternachfrage einen stärkeren kontraktiven Effekt hervorruft als für das Partnerland U_2. Demzufolge nimmt die Differenzvariable y^d in der Impact-Phase der Anpassung einen negativen Wert an: $y^d(0+) < 0$.[25] Damit liegt das Outputniveau des Unionslandes U_2 zunächst über dem Outputniveau von U_1. Wegen $y_2 = y^a - 0.5y^d$ und $y^a(0+) > \overline{y}^a$ gilt $y_2(0+) > \overline{y}_2$, d.h. in U_2 findet unter der Voraussetzung (90) eindeutig im Antizipationszeitpunkt eine sprunghafte Outputsteigerung statt, während für das Land U_1 mit der größeren Zinssensitivität der

sprunghafter Rückgang von y^a sowie ein sprunghafter Anstieg von y^* möglich. y^* würde in diesem Sonderfall über die Impact-Phase hinaus im gesamten Zeitraum $0 < t < T$ ansteigen.

[24] Ein entsprechendes Ergebnis gilt für das durchschnittliche Outputniveau der Währungsunion, wenn von einer antizipierten Steigerung der Geldmengenwachstumsrate von NMC ausgegangen wird ($d\dot{m}^* > 0$). In diesem Fall gilt bis auf ein kleines Zeitintervall nach dem Implementierungszeitpunkt T: $y^a < \overline{y}^a$.

[25] Ein entsprechendes Ergebnis erhält man auch im Fall einer kleinen Währungsunion (Wohltmann und Clausen (2001)). Bei einer lediglich nachfrageseitig asymmetrischen Währungsunion ergibt sich dagegen bei Zugrundelegung von Preisanpassungsgleichungen mit dem Erweiterungsterm $\pi = \dot{p}^c$ sowohl für den Fall der kleinen als auch für den Fall der großen Union eine kurzfristige Realzinssenkung in der Union und damit ein positiver Wert von y^d in der Impact-Phase (Clausen und Wohltmann (2005 a), Wohltmann und Clausen (2005 b)).

Güternachfrage wegen $y_1 = y^a + 0.5y^d$ auch eine unmittelbare Outputsenkung eintreten kann. In Abbildung 1(f) ist auch für y_1 eine sprunghafte Outputsteigerung in $t = 0$ unterstellt worden. Im weiteren Verlauf der Anpassung kommt es zu einer Umkehrung in der Richtung des realen Konjunkturgefälles zwischen beiden Unionsländern, d.h. zu einem Vorzeichenwechsel in der Differenzvariablen y^d. Bei einem hinreichend langen Zeitraum zwischen Antizipations- und Durchführungszeitpunkt nimmt y^d bereits vor dem Zeitpunkt T positive Werte an; andernfalls erfolgt die Umkehrung des Konjunkturgefälles im Implementierungszeitpunkt T. Der Vorzeichenwechsel von y^d lässt sich mit der Entwicklung der innergemeinschaftlichen Preisniveaudifferenz $p^d = p_1 - p_2$ erklären, die im Anschluss an die Ankündigung einer zukünftigen Erhöhung des Geldmengenwachstums zu sinken beginnt.[26] Dadurch verbessert sich für U_1 die Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zum Partnerland U_2, so dass der bilaterale Handelsbilanzsaldo zwischen beiden Unionsländern aus Sicht von U_1 steigt. Für U_1 sinken außerdem die externen terms of trade τ_1, so dass sich auch seine Wettbewerbsfähigkeit gegenüber dem Nichtmitgliedsland NMC verbessert.[27] Wenn die Differenz der Semizinselastizitäten a_{21} und a_{22} im Vergleich zu den terms-of-trade-Elastizitäten b_3 und c_3 nicht zu groß ausfällt, ergibt sich für die Outputdifferenz y^d unmittelbar im Anschluss an die Impact-Reaktion ein monotoner Anstieg, so dass für y^d bei einem hinreichend großen Wert von T bereits vor dem Implementierungszeitpunkt T ein Vorzeichenwechsel stattfindet. Dieser Fall ist in Abbildung 1(f) unterstellt worden.[28] Ebenso ergibt sich für die Outputvariable y_1 im Zeitraum $0 < t < T$ eine kontinuierliche Steigerung, während y_2 nach dem positiven Impact-Sprung typischerweise sinkt.[29] Im Durchführungszeitpunkt T bewirkt die sprunghafte Senkung des Realzinssatzes $i_1 - \dot{p}_1^c$, dass die Outputvariablen y_1 und y_2 sprunghaft zunehmen. Wegen $a_{21} > a_{22}$ fällt dabei die Outputsteigerung in U_1 stärker aus als in U_2, so dass auch die Differenzvariable $y^d = y_1 - y_2$ sprunghaft in T ansteigt. Das reale Konjunkturgefälle zwischen den beiden Unionsländern vergrößert sich sogar noch etwas über den Zeitpunkt T hinaus, da das innergemeinschaftliche Preisverhältnis p^d auch für $t > T$ zunächst weiter fällt und somit y^d weiter zu-

[26] Aus den Preisanpassungsgleichungen (14) und (15) folgt, dass $\dot{p}_2(0+) > \dot{p}_1(0+)$ gilt und somit p^d allmählich zurückgeht.

[27] Für das Partnerland U_2 fällt wegen $\tau_2 = \tau^a - \frac{1}{2}p^d$ die Senkung seiner externen terms of trade nur in der Impact-Phase ebenso groß aus wie für U_1; danach ist sie schwächer ausgeprägt.

[28] Bei einer relativ großen Differenz zwischen a_{21} und a_{22} würde y^d auch über die Impact-Phase hinaus noch etwas sinken. Auch in diesem Fall findet für y^d ein Vorzeichenwechsel statt, der spätestens im Zeitpunkt T eintritt. Ein entsprechendes (spiegelbildliches) Ergebnis gilt auch bei einer Steigerung der Geldmengenwachstumsrate des Drittlandes ($d\dot{m}^* > 0$). In diesem Fall steigt y^d in der Impact-Phase aufgrund einer Realzinssenkung in der Währungsunion zunächst sprunghaft an, um danach infolge eines kontinuierlichen Anstiegs der Preisniveaudifferenz p^d zu fallen.

[29] Die Zunahme von y_1 fällt dabei stärker aus als der Rückgang von y_2, da das durchschnittliche Outputniveau $y^a = 0.5(y_1 + y_2)$ annahmegemäß im Zeitintervall $0 < t < T$ ansteigt.

nimmt.[30] Langfristig steigt dagegen p^d auf sein Ausgangsniveau $\overline{p}^d = 0$; außerdem nimmt der innergemeinschaftliche Realzins $i_1 - \dot{p}_1^c$ nach der sprunghaften Senkung in T kontinuierlich zu. Beides zusammen bewirkt, dass das Konjunkturgefälle zwischen beiden Unionsländern für hinreichend großes $t > T$ allmählich abgebaut wird. Dabei findet im Zeitraum nach der Durchführung der geldpolitischen Maßnahme kein weiterer Vorzeichenwechsel von y^d mehr statt, d.h. nimmt y^d für $t > T$ nur positive Werte an.[31] Im Endgleichgewicht stimmt die Differenzvariable y^d wieder mit ihrem Anfangswert $\overline{y}^d = 0$ überein. Die Outputvariablen y_1 und y_2 kehren langfristig ebenfalls in ihre unveränderten steady-state-Niveaus zurück. Für beide Unionsländer ergibt sich unmittelbar im Anschluss an den positiven Outputsprung in T ein Kontraktionsprozess, der auf die Erhöhung der terms of trade τ_1 bzw. τ_2 sowie des Realzinssatzes zurückzuführen ist. Durch den im Vergleich zur τ_1 zunächst stärkeren Anstieg von τ_2 $(= \tau^a - 0.5p^d)$ fällt der Rückgang von y_2 vorübergehend stärker aus als der von y_1. Für hinreichend großes $t > T$ fällt y_2 sogar unter sein steady-state-Niveau $\overline{y}_2$, um am Ende des Anpassungsprozesses aufgrund einer dann verbesserten Wettbewerbsfähigkeit wieder etwas anzusteigen.

3.2 Simultane Staatsausgabensteigerung in der Währungsunion

Eine gleich große Erhöhung der Staatsausgaben der beiden Unionsländer bei gleichzeitiger Konstanz der Staatsausgaben des Nichtmitgliedslandes ($dg_1 = dg_2 > 0$, $dg^* = 0$) bewirkt nach (46), (53), (54) eine steady-state-Steigerung der durchschnittlichen terms of trade und des durchschnittlichen Outputniveaus der Währungsunion, während sich für das Drittland NMC langfristig ein negativer Output-Spillover ergibt ($d\overline{\tau}^a > 0$, $d\overline{y}^a > 0$, $d\overline{y}^* < 0$). Auch innerhalb der Union tritt aufgrund der unterstellen nachfrageseitigen Asymmetrie ein dauerhaftes reales Konjunkturgefälle auf, welches gemäß (69), (83), (86) zugunsten des Landes mit der geringeren Zinssensitivität der realen privaten Absorption ausfällt ($d\overline{y}^d = d\overline{y}_1 - d\overline{y}_2 < 0$). Innerhalb

[30] Auch für $t > T$ gilt zunächst $\dot{p}_2 > \dot{p}_1$, da die überschießende Reaktion der Abwertungsrate $\dot{e}$ zur Folge hat, dass auch die Preisindex-Änderungsrate $\dot{p}^c$ über dem neuen Niveau der Geldmengenwachstumsrate $\dot{m}$ liegt. Aus den Preisanpassungsgleichungen (14), (15) folgt dann für realistische Werte von δ: $\dot{p}_2 > \dot{p}_1$. Erst für hinreichend großes $t > T$ liegt die Inflationsrate von U_1 über der von U_2, so dass p^d zu steigen beginnt.

[31] Im Gegensatz dazu ergibt sich im Fall einer antizipierten Steigerung von $\dot{m}^*$ auch im Zeitraum $t > T$ ein Vorzeichenwechsel von y^d. Diese geldpolitische Maßnahme bewirkt im Zeitpunkt T eine sprunghafte Steigerung des Realzinses $i_1 - \dot{p}_1^c$, so dass y^d auch für $t > T$ zunächst negative Werte annimmt. Da die Inflationsrate $\dot{p}_2$ für $t > T$ vorübergehend größer als $\dot{p}_1$ ausfällt, fängt p^d für $t > T$ zu sinken und y^d zu steigen an, so dass y^d für hinreichend großes t positiv wird, also y_1 – wie in der Anfangsphase der Anpassung – größer ausfällt als y_2. Ebenso wie in der Antizipationsphase $0 < t < T$ liegen dabei y_1 und y_2 für große Werte von $t > T$ unterhalb ihrer steady-state-Niveaus. Die expansive Geldpolitik des Drittlandes bewirkt nur für eine kleine Zeitspanne nach dem Implementierungszeitpunkt T, dass y_1 und y_2 größer sind als der zugehörige steady-state-Wert $\overline{y}_1$ bzw. $\overline{y}_2$.

der Währungsunion kommt es aus Sicht von U_1 zu einer steady-state-Senkung der internen terms of trade ($d\overline{p}^d < 0$), was langfristig gesehen den bilateralen Handel zwischen den beiden Unionsländern zugunsten des Landes U_1 verbessert. Andererseits verschlechtert sich in U_1 die reale private Absorption in stärkerem Maße als in U_2, da es wegen $d\overline{i}_r^s > 0$ und $d\overline{i}_r^d = 0$ in allen drei Ländern zu einer gleich großen steady-state-Erhöhung des Realzinssatzes kommt ($d(\overline{i_1 - \dot{p}_1^c}) = d(\overline{i^* - \dot{p}^{*c}}) > 0$).[32] Für das Unionsland U_2 mit der geringeren Zinssensitivität der privaten Güternachfrage bewirkt die langfristige Zunahme der internen und externen terms of trade ($d(\overline{p_2 - p_1}) = -d\overline{p}^d > 0$, $d\overline{\tau}_2 = d\overline{\tau}^a - \frac{1}{2}d\overline{p}^d > 0$) gemäß der Angebotsfunktion (21) eine steady-state-Steigerung des Outputniveaus ($d\overline{y}_2 > 0$); für das Partnerland U_1 ist dagegen nach (20) auch eine Senkung des steady-state-Outputniveaus möglich. Innerhalb der Währungsunion steigt aber der Gesamtoutput in jedem Fall an ($d\overline{y}_1 + d\overline{y}_2 = 2f_1 d\overline{\tau}^a > 0$), während der steady-state-Wert des Weltoutputniveaus sowohl zu- als auch abnehmen kann:

$$d\overline{y}_1 + d\overline{y}_2 + d\overline{y}^* \;=\; 2(f_1 - f_1^*)d\overline{\tau}^a = \begin{cases} > 0 & \text{falls } f_1 > f_1^* \\ < 0 & \text{falls } f_1 < f_1^* \end{cases} \tag{92}$$

Abbildung 2 veranschaulicht die dynamischen Effekte einer von den Privaten antizipierten simultanen und gleich großen Erhöhung von g_1 und g_2. Im Phasendiagramm für das Differenzensystem $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ ergibt sich der Anpassungsprozess $Q_0 \to B \to C \to Q_1$ (Abbildung 2(a)). Dieser verläuft bis zum Implementierungszeitpunkt spiegelbildlich und mit Erreichen des Sattelpfades S_1 gleichgerichtet zum Anpassungsprozess des Zustandsvektors (τ^a, l^d) bei einer Erhöhung der Geldmengenwachstumsrate $\dot{m}$ (vgl. Abbildung 1(a)). Dabei wird von einer steady-state-Senkung der realen Geldmengendifferenz ausgegangen ($d\overline{l}^d < 0$).[33] In der Impact-Phase findet eine sprunghafte und danach eine kontinuierliche Steigerung der durchschnittlichen terms of trade τ^a statt, die bis zum Zeitpunkt T mit einer Zunahme und anschließend mit einer kontinuierlichen Abnahme der realen Geldmengendifferenz verbunden ist. Der reale Aufwertungsprozess ist nach (55) mit einer negativen Realzinsdifferenz ($i_r^d < 0$) während des gesamten Anpassungsprozesses verbunden (Abbildung 2(b)). Für realistische Parameterwerte findet dann in den Unionsländern eine zunächst

[32] Im Fall der *kleinen* Währungsunion würde dagegen $d(\overline{i_1 - \dot{p}_1^c}) = 0 = d\overline{p}^d$ gelten, so dass innerhalb der Währungsunion kein dauerhaftes reales Konjunkturgefälle auftreten könnte ($d\overline{y}^d = 0$).

[33] Vgl. (48), (49). Innerhalb der Währungsunion kann dann von einem steady-state-Rückgang der realen Geldmenge ausgegangen werden ($d(\overline{m^a - p^a}) < 0$). In der Lösungsdarstellung (38), (39) für den Vektor (τ^a, l^d) gilt im Fall $d\overline{l}^d < 0$ für die in (43), (44) definierten Konstanten A_2, $\widetilde{A}_2$: $\widetilde{A}_2 > 0 > A_2$. Im Sonderfall $T = 0$, d.h. bei einer nicht antizipierten simultanen Erhöhung von g_1 und g_2, gilt $\widetilde{A}_2 = -d\overline{l}^d > 0$; im Phasendiagramm würde sich dann der Anpassungsprozess $Q_0 \to B' \to Q_1$ ergeben. Die gleichen Anpassungsprozesse erhält man auch bei einer einseitig in der Währungsunion durchgeführten Staatsausgabensteigerung ($dg_1 > 0$, $dg_2 = 0$ bzw. $dg_2 > 0$, $dg_1 = 0$).

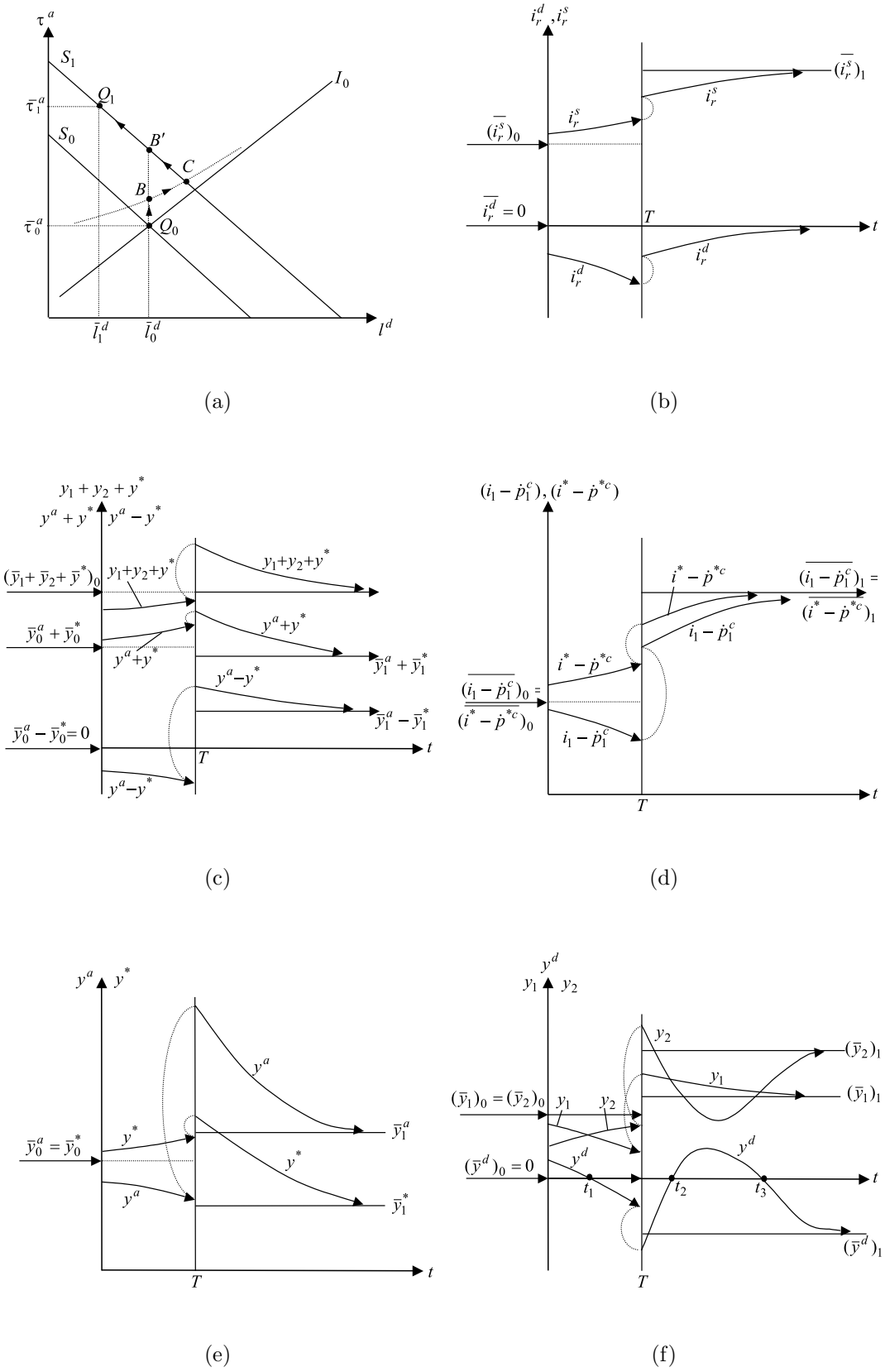

Abbildung 2: Antizipierte simultane Staatsausgabensteigerung in der Union

sprunghafte und danach bis zum Implementierungszeitpunkt T kontinuierliche Senkung des innergemeinschaftlichen Realzinses $i_1 - \dot{p}_1^c$ statt, während sich der Realzins $i^* - \dot{p}^{*c}$ von NMC gegenläufig dazu verhält.[34] Im Zeitpunkt T erhöhen sich beide Realzinsen sprunghaft, wobei der Zinsanstieg in der Union wegen der sprunghaften Zunahme von i_r^d in T stärker ausfällt als im Drittland. Anschließend konvergieren $i_1 - \dot{p}_1^c$ und $i^* - \dot{p}^{*c}$ von unten gegen ihre neuen, im Vergleich zur Ausgangslage gestiegenen steady-state-Niveaus. Wegen $i_r^d < 0$ verläuft dabei $i_1 - \dot{p}_1^c$ unterhalb des Realzinssatzes von NMC.

Die Differenz $y^a - y^*$ zwischen dem durchschnittlichen Outputniveau der Union und dem Outputniveau des Nichtmitgliedslandes NMC verläuft bis zum Implementierungszeitpunkt T spiegelbildlich zum Verlauf von $y^a - y^*$ im Fall der antizipierten Geldpolitik $d\dot{m} > 0$ (Abbildung 2(c)). Bei Gültigkeit der Ungleichung auf der rechten Seite von (90) bestimmt die Entwicklung der durchschnittlichen terms of trade τ^a den Verlauf der Differenzvariable $y^a - y^*$ sowie der Niveaugrößen y^a und y^* bis zum Zeitpunkt T. Es findet dann in der Impact-Phase der Anpassung aufgrund der sprunghaften Steigerung von τ^a ein reales Konjunkturgefälle zugunsten von NMC statt ($(y^a - y^*)(0+) < 0$), das sich bis zum Zeitpunkt T aufgrund der stetigen Zunahme von τ^a weiter vergrößert. Hiermit korrespondiert eine unmittelbare Senkung (bzw. Steigerung) von y^a (bzw. y^*), die sich im Zeitraum $0 < t < T$ kontinuierlich vergrößert.[35] Eine Umkehrung des Konjunkturgefälles zwischen dem Durchschnitts-Unionsland $\frac{1}{2}(U_1 + U_2)$ und dem Drittland NMC findet erst ab dem Zeitpunkt der nur in der Währungsunion durchgeführten Staatsausgabenerhöhung statt.[36] Der einseitige Fiskalimpuls erhöht das durchschnittliche Outputniveau y^a im Zeitpunkt T stärker als y^*, so dass sich auch die Differenzvariable $y^a - y^*$ sprunghaft in T erhöht. Anschließend konvergieren die Outputvariablen y^a, y^* und $y^a - y^*$ von oben gegen ihre neuen steady-state-Werte.

Abbildung 2(f) zeigt die Entwicklung des realen Konjunkturgefälles, das sich trotz der symmetrischen Staatsausgabensteigerung innerhalb der Währungsunion einstellt. Der Verlauf des innergemeinschaftlichen Outputdifferenz $y^d = y_1 - y_2$ ist bis zum Zeitpunkt T spiegelbildlich zum Fall der Geldpolitik $d\dot{m} > 0$. Die sprunghafte Senkung des Realzinssatzes $i_1 - \dot{p}_1^c$ in der Impact-Phase der Anpassung bewirkt

[34] Ebenso wie im Fall der Geldpolitik $d\dot{m} > 0$ verläuft im Fall der fiskalpolitischen Konvoi-Strategie $dg_1 = dg_2 > 0$ die Realzinssumme i_r^s im Zeitraum bis zum Implementierungszeitpunkt T gegenläufig zur Realzinsdifferenz i_r^d. Der Verlauf der beiden arithmetischen Mittel $0.5(i_r^s \pm i_r^d)$ wird dabei durch die Entwicklung von i_r^d determiniert.

[35] Nur bei sehr kleinen, empirisch irrelevanten Werten der terms-of-trade-Elastizität c_3 würde es aufgrund der Senkung des Realzinses $i_1 - \dot{p}_1^c$ zu einer Steigerung von y^a im Intervall $0 < t < T$ kommen. In diesem Fall ist wegen der Zunahme von $i^* - \dot{p}^{*c}$ sogar eine Outputkontraktion in NMC, also ein negativer Output-Spillover, möglich.

[36] Dieses Ergebnis gilt auch bei einer in lediglich einem Unionsland durchgeführten Staatsausgabenerhöhung ($dg_1 > 0$, $dg_2 = 0$ bzw. $dg_2 > 0$, $dg_1 = 0$). Spiegelbildliche Resultate ergeben sich bei einer einseitig in NMC erfolgten Staatsausgabensteigerung ($dg^* > 0$, $dg_1 = dg_2 = 0$).

einen unmittelbaren Anstieg der Outputdifferenz ($y^d(0+) > 0$), der durch die anschließende kontinuierliche Zunahme des innergemeinschaftlichen Preisverhältnisses p^d allmählich wieder abgebaut wird.[37] Bei einem hinreichend langen Zeitraum zwischen Antizipations- und Durchführungszeitpunkt findet ein Vorzeichenwechsel von y^d, also eine Umkehrung des realen Konjunkturgefälles, noch vor dem Implementierungszeitpunkt T statt (Zeitpunkt $t_1 < T$).[38] Dieser Fall ist in Abbildung 2(f) unterstellt worden. Im Implementierungszeitpunkt T ergibt sich durch die sprunghafte Steigerung des Realzinssatzes $i_1 - \dot{p}_1^c$ ein weiterer (sprunghafter) Rückgang von y^d, so dass das aus Sicht von U_1 im Bereich $t_1 < t < T$ negative Konjunkturgefälle noch weiter verstärkt wird. Das bis zum Zeitpunkt T positive Inflationsgefälle zwischen U_1 und U_2 ($\dot{p}^d > 0$) wird durch die Senkung von y^d in T negativ, so dass für $t > T$ eine allmähliche Senkung der internen terms of trade p^d stattfindet. Hiermit ist wiederum eine Zunahme der Outputdifferenz y^d verbunden, da sich der bilaterale Handelsbilanzsaldo zwischen U_1 und U_2 zugunsten von U_1 verbessert. Für realistische Parameterwerte ergibt sich dann ein weiterer Vorzeichenwechsel von y^d, d.h. wird das Outputdifferential y^d wieder positiv (ab dem Zeitpunkt $t_2 > T$). Da das steady-state-Niveau $\overline{y}^d$ gesunken ist, muss es in diesem Fall noch eine dritte Nullstelle von y^d und damit eine weitere Umkehrung in der Richtung des realen Konjunkturgefälles zwischen beiden Unionsländern geben (Zeitpunkt t_3). Im Unterschied zur Geldpolitik $d\dot{m} > 0$ ist also eine simultan durchgeführte Staatsausgabensteigerung in der Union mit einem mehrfachen Richtungswechsel der innergemeinschaftlichen Outputdifferenz y^d verbunden.[39] Betrachtet man die Outputentwicklung in den einzelnen Unionsländern, so ergibt sich für beide Länder eine unmittelbare Outputkontraktion, da für realistische Parameterwerte der kontraktive terms-of-trade-Effekt den expansiven Realzinseffekt dominiert. Die Senkung von y_2 in der Impact-Phase der Anpassung fällt dabei stärker aus als der Rückgang von y_1. Für das Land U_1 setzt sich der Kontraktionsprozess bis zum Zeitpunkt T weiter fort, da die internen (p^d) und externen ($\tau_1 = \tau^a + \frac{1}{2}p^d$) terms of trade kontinuierlich zunehmen. Für y_2 ergibt

[37] Aus den Preisanpassungsgleichungen (14), (15) folgt $\dot{p}_1(0+) > \dot{p}_2(0+)$, so dass p^d zu steigen anfängt.

[38] Die Nullstelle t_1 von y^d stimmt dabei genau mit der im Fall $d\dot{m} > 0$ überein. Vgl. Wohltmann und Clausen (2001) für den Fall einer kleinen Währungsunion.

[39] Ein ähnliches Ergebnis stellt sich auch im Falle einer Staatsausgabenerhöhung im Drittland ($dg^* > 0$) ein. In der Antizipationsphase $0 < t < T$ verläuft y^d aufgrund eines Realzinsanstiegs in der Union genau gegenläufig zum Fall $dg_1 = dg_2 > 0$, d.h. nach dem negativen Impact-Sprung monoton steigend. Ab dem Zeitpunkt T ergibt sich für y^d qualitativ der gleiche Verlauf wie im Fall der Konvoi-Strategie $dg_1 = dg_2 > 0$, da die innergemeinschaftliche Preisdifferenz p^d auch nach dem Implementierungszeitpunkt weiter fällt und auch langfristig für realistische Parameterwerte zurückgeht ($d\overline{p}^d/dg^* < 0$). Dagegen bewirken isolierte Staatsausgabenerhöhungen in lediglich einem Unionsland, dass nach dem Implementierungszeitpunkt entweder ein dauerhaft positives ($d\overline{y}^d > 0$) oder ein dauerhaft negatives ($d\overline{y}^d < 0$) Konjunkturgefälle aus Sicht von U_1 entsteht. Der erste Fall ergibt sich für die einseitige Fiskalpolitik $dg_1 > 0$ (wobei $d\overline{y}^d/dg_1 > 0$), der zweite im Fall einer isolierten Staatsausgabensteigerung in U_2 (wobei $d\overline{y}^d/dg_2 < 0$).

sich dagegen nach der Impact-Reaktion ein kontinuierlicher Anstieg, der sich mit der Verbesserung des bilateralen Handelsbilanzsaldos zwischen U_1 und U_2 zugunsten von U_2 begründen lässt. Im Zeitpunkt T führt der symmetrische Fiskalimpuls in beiden Ländern zu einer sprunghaften Nachfrage- und Outputsteigerung, die wegen des kontraktiven Effektes aus dem Realzinsanstieg in T für das Unionsland mit der geringeren Zinssensitivität der privaten Absorption (U_2) stärker ausfällt als für das Partnerland (U_1). Für $t > T$ ergibt sich für beide Länder ein Kontraktionsprozess, der sich mit dem Realzinsanstieg in der Union und dem Rückgang der Güterexporte ins Drittland begründen lässt. Die Outputkontraktion fällt dabei für U_2 zunächst stärker aus als für U_1, da sich für U_2 wegen des Anstiegs der internen ($-p^d$) und externen (τ_2) terms of trade zusätzlich die preisliche internationale Wettbewerbsfähigkeit verschlechtert. Für hinreichend großes $t > T$ ergibt sich für U_2 wieder ein Rückgang des internen Preisverhältnisses $-p^d = p_2 - p_1$, wodurch y_2 insgesamt wieder etwas ansteigt, während y_1 für $t > T$ kontinuierlich sinkt. Nach Abschluss aller Anpassungsprozesse (im neuen steady state) ist das Outputniveau von U_2 im Vergleich zur Ausgangslage angestiegen. Dabei fällt das neue langfristige Outputniveau von U_2 größer aus als von U_1.

Für das Weltoutputniveau $y_1 + y_2 + y^*$ ergibt sich in der Impact-Phase der Anpassung eine Senkung, da der unmittelbare Anstieg von y^* vom Ausmaß her geringer ausfällt als der Rückgang des aggregierten Outputniveaus der Währungsunion.[40] Im Bereich $0 < t < T$ findet ein kontinuierlicher Anstieg des Weltoutputs statt, der sich mit der Outputsteigerung in U_2 und NMC (bei gleichzeitigem Outputrückgang in U_1) begründen lässt.[41] Im Zeitpunkt T bewirkt der Fiskalimpuls trotz der damit verbundenen Zins-Crowding-Out-Effekte eine sprunghafte Steigerung des Weltoutputs. Im Anschluss daran findet aufgrund der weiteren Zunahme der Realzinsen $i_1 - \dot{p}_1^c$ und $i^* - \dot{p}^{*c}$ ein Kontraktionsprozess statt, der das Weltoutputniveau unter der Annahme $f_1 = f_1^*$ (vgl. (92)) wieder in seine Ausgangslage zurückführt.

4 Internationale Koordination der Geldpolitik

In diesem Kapitel soll die Frage analysiert werden, inwieweit Konjunkturschwankungen und gegenläufige ökonomische Entwicklungen, die in den drei Ländern U_1, U_2 und NMC durch exogene Nachfrageschocks hervorgerufen werden, durch eine internationale Koordination der Geldpolitik neutralisiert oder zumindest abgeschwächt

[40] Aus der Aggregation der drei IS-Gleichungen (1), (2), (3) folgt, dass das Weltoutputniveau nur von der Realzinssumme $2(i_1 - \dot{p}_1^c) + (i^* - \dot{p}^{*c})$ abhängig ist (vgl. (91)). Ein unmittelbarer Rückgang von $y_1 + y_1 + y^*$ ist dann gleichbedeutend mit einer Steigerung der Realzinssumme. Die Senkung der beiden identischen Realzinsen in der Währungsunion ist also zusammengenommen schwächer als die Steigerung des Realzinses $i^* - \dot{p}^{*c}$ in der Impact-Phase der Anpassung.

[41] Die Senkung der Realzinssumme in der Währungsunion fällt dann stärker aus als die Steigerung des Realzinses des Nichtmitgliedslandes.

werden können. Die Geldpolitik sollte dabei so eingesetzt werden, dass sie die oberste Zielsetzung der Preisstabilität nicht verletzt. Im vorliegenden Modellrahmen soll Preisstabilität dann vorliegen, wenn die auf dem jeweiligen Kaufkraftindex basierenden Preisänderungsraten $\dot{p}_1^c$, $\dot{p}_2^c$ und $\dot{p}^{*c}$ ihre durch die Geldmengenwachstumsraten $\dot{m}_0^a$ und $\dot{m}_0^*$ festgelegten Anfangs-steady-state-Niveaus $(\overline{\dot{p}_1^c})_0$ und $(\overline{\dot{p}^{*c}})_0$ nicht überschreiten:

$$\dot{p}_1^c \; (= \dot{p}_2^c = \dot{p}_1^{c^a}) \leq (\overline{\dot{p}_1^c})_0 = \dot{m}_0^a \; , \qquad \dot{p}^{*c} \leq (\overline{\dot{p}^{*c}})_0 = \dot{m}_0^* \tag{93}$$

Wir betrachten im folgenden als Nachfragestörung wiederum den Fall einer simultan in den Mitgliedsländern der Währungsunion durchgeführten antizipierten Staatsausgabensteigerung bei gleichzeitiger Konstanz der Staatsausgaben des Drittlandes ($dg_1 = dg_2 > 0$, $dg^* = 0$). Hierdurch werden Anpassungsprozesse in den endogenen Variablen des Gesamtsystems hervorgerufen, die zum Teil mit erheblichen Abweichungen von ihren steady-state-Niveaus verbunden und außerdem häufig durch gegenläufige Entwicklungen in den drei Ländern U_1, U_2 und NMC gekennzeichnet sind (vgl. Abbildung 2). Unterschiedliche Outputentwicklungen können mit Hilfe der Differenzvariablen $y^a - y^*$ und $y^d = y_1 - y_2$ erfasst werden. Anhand der Lösungsdarstellung für das Differenzensystem $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ ist erkennbar, dass Abweichungen der Zustandsvariablen τ^a und l^d sowie der Differenzvariablen $y^a - y^*$ und $i_r^d = (i_1 - \dot{p}_1^c) - (i^* - \dot{p}^{*c})$ von ihrem jeweiligen steady-state-Wert dann nicht auftreten können, wenn durch geldpolitische Maßnahmen die in (38), (39), (51), (52), (55) auftretenden Konstanten A_1, A_2 und $\widetilde{A}_2$ auf den Wert null gesetzt werden können ($A_1 = -A_2 = 0$, $\widetilde{A}_2 = 0$). In diesem Fall bewirken exogene Nachfrageschocks keine dynamischen Anpassungsprozesse innerhalb des Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1+U_2)-NMC$, so dass die Variablen τ^a, l^d, y^a-y^* und i_r^d während der gesamten Antizipationsphase $0 < t < T$ in ihrem jeweiligen Anfangs-steady-state verharren und im Implementierungszeitpunkt T sofort in ein neues steady-state-Gleichgewicht springen. Änderungen in den Geldmengenwachstumsraten $\dot{m}$ und $\dot{m}^*$ lassen dabei die steady-state-Niveaus von τ^a, y^a-y^* und i_r^d unverändert, beeinflussen aber gemäß (48) den steady-state-Wert der realen Geldmengendifferenz l^d.

Die Stabilitätsbedingung $A_1 = A_2 = 0$ ist notwendig und hinreichend für die Neutralisierung von Ankündigungs- oder Antizipationseffekten der Fiskalpolitik. Es treten dann während der gesamten Antizipationsphase $0 < t < T$ keine dynamischen Anpassungsprozesse innerhalb des Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ auf. In diesem Fall gilt $\tau^a = \overline{\tau}_0^a$, $l^d = \overline{l}_0^d$, $\dot{\tau}^a = 0 = \dot{l}^d$ für $0 < t < T$, so dass in diesem Zeitraum gemäß (62), (70), (71), (80), (85) auch keine dynamischen Anpassungsprozesse innerhalb der beiden anderen Subsysteme $\frac{1}{2}(U_1+U_2)+NMC$ und U_1-U_2 stattfinden können. Alle endogenen Variablen der Länder U_1, U_2 und NMC bleiben dann bis zum Implementierungszeitpunkt T in ihrem Anfangs-steady-state. Aus der Stabilitätsbedingung $A_1 = -A_2 = 0$ folgt zusammen mit (43), (46), (48) im Falle

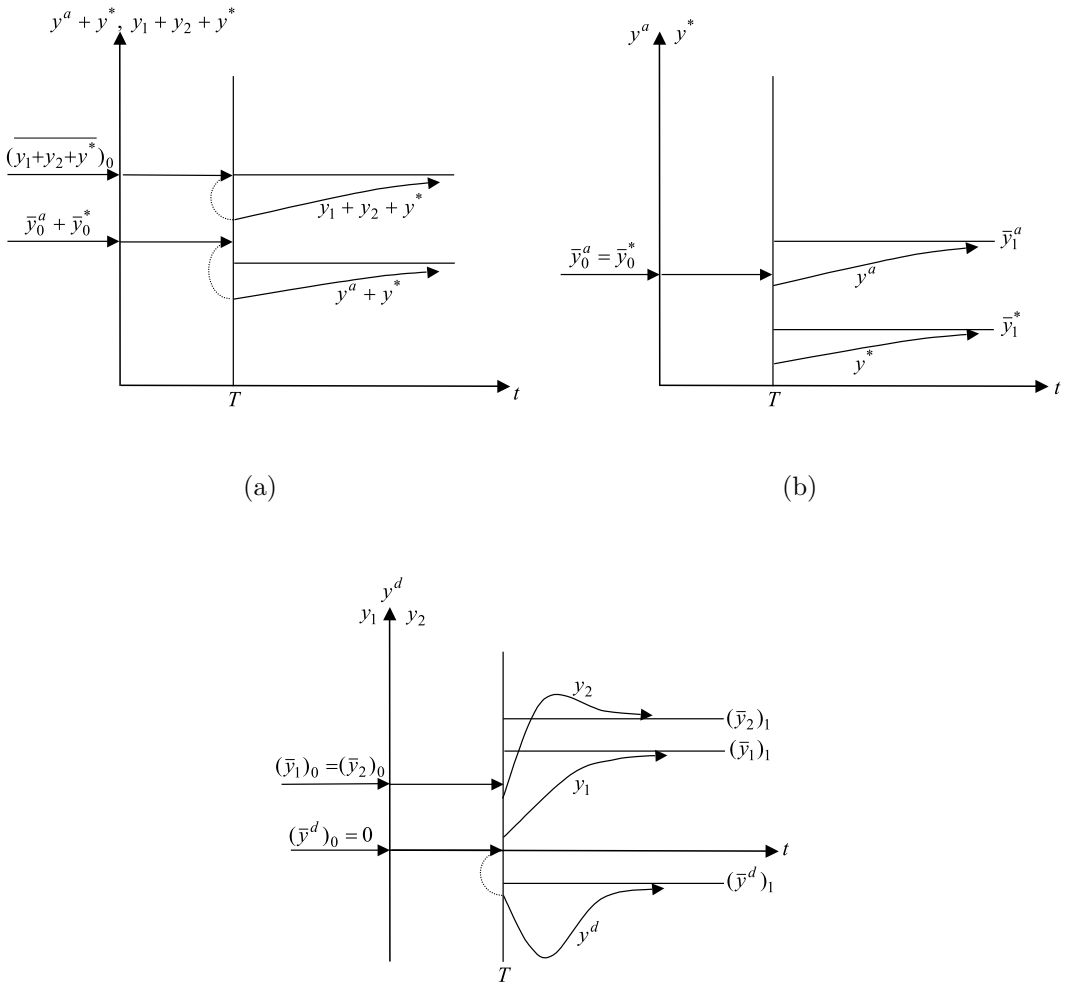

Abbildung 3: Internationale Koordination der Geldpolitik

$dg_1 = dg_2 > 0$ sowie $dg^* = 0$ für die Differenz in der Änderung der Geldmengenwachstumsraten

$$d\dot{m}^a - d\dot{m}^* = -\frac{1}{l_2\phi}\left(k + \frac{1}{h_{12}}\right) dg^a \tag{94}$$

Die Konstanten h_{12}, ϕ und k sind dabei in (41), (47) und (49) definiert. Unter der hinreichenden Bedingung $l_1/(2\delta) - l_2 > 0$ (vgl. (30)) ist der Term $k + 1/h_{12}$ stets negativ; die rechte Seite von (94) ist dann im Falle $dg^a > 0$ positiv. Da das Preisstabilitätsziel (93) nur eine restriktive oder passive Geldpolitik in der Währungsunion sowie im Nichtmitgliedsland NMC erlaubt ($d\dot{m}^a \leq 0$, $d\dot{m}^* \leq 0$), können die Antizipationseffekte einer in $t = 0$ glaubhaft angekündigten und von den Privaten für den späteren Zeitpunkt $T > 0$ erwarteten fiskalpolitischen Konvoi-Strategie der Unionsländer U_1 und U_2 dadurch neutralisiert werden, dass sich die Zentralbank der Währungsunion in $t = 0$ passiv verhält (d.h. keine Ankündigung vornimmt) und

lediglich die Zentralbank des Drittlandes NMC in diesem Zeitpunkt eine Senkung der Geldmengenwachstumsrate $\dot{m}^*$ für den Zeitpunkt T ankündigt:

$$d\dot{m}^{*^{angek.}} = \frac{1}{l_2\phi}\left(k + \frac{1}{h_{12}}\right) dg^a < 0 \tag{95}$$

Wird diese geldpolitische Ankündigung von den Privaten der drei Länder als glaubwürdig eingestuft, bleiben alle Real- und Nominalgrößen der drei Subsysteme $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$, $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) + NMC$ und $U_1 - U_2$ sowie die entsprechenden Variablen der drei Länder U_1, U_2 und NMC bis zum Implementierungszeitpunkt T unverändert. Allerdings bewirkt die Durchführung der restriktiven Geldpolitik (95) bei gleichzeitiger Realisation der simultanen Staatsausgabensteigerung in der Union, dass die in (44) definierte (positive) Konstante $\widetilde{A}_2$ im Vergleich zur vollständig passiven Geldpolitik ($d\dot{m}^a = 0$, $d\dot{m}^* = 0$) *größer* wird und somit eine *Destabilisierung* des Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ für $t > T$ eintritt.[42] Im Vergleich zur konstanten Geldpolitik ($\dot{m}^a = \dot{m}_0^a$, $\dot{m}^* = \dot{m}_0^*$) ergeben sich jetzt für die Differenzvariablen $y^a - y^*$ und i_r^d für jeden Zeitpunkt $t > T$ stärkere Abweichungen von ihren neuen steady-state-Niveaus. Eine Systemstabilisierung des ersten Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1+U_2)-NMC$ über den Implementierungszeitpunkt T hinaus erfordert die *Verkleinerung* der Konstanten $\widetilde{A}_2$. Eine vollständige Stabilisierung dieses Subsystems ist im Falle $\widetilde{A}_2 = 0$ gegeben, da dann im Zeitpunkt T ein sofortiger Sprung ins neue steady-state-Gleichgewicht erfolgt und somit innerhalb des Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ auch für $t > T$ keine dynamischen Anpassungsprozesse mehr auftreten. Eine vollständige Stabilisierung des Systems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ unter Beibehaltung des Geldmengenregel (95) kann dadurch erreicht werden, dass auch die Zentralbank der Währungsunion im Zeitpunkt T stabilisierungspolitisch aktiv wird. Sie muss dazu ebenfalls einen restriktiven Kurs fahren, der allerdings im Unterschied zur Geldpolitik des Nichtmitgliedslandes plötzlich und für die Privaten in nicht antizipierbarer Weise durchgeführt wird. Das genaue Ausmaß der unerwarteten Senkung von $\dot{m}^a$ ergibt sich aus der Stabilitätsbedingung $\widetilde{A}_2 = 0$, die im Sonderfall einer nicht antizipierbaren Politikänderung gleichwertig zur Bedingung $d\bar{l}^d = 0$ ist:[43]

$$d\dot{m}^{a^{unerw.}} \;=\; d\dot{m}^{*^{angek.}} - \frac{k}{l_2\phi}dg^a \;=\; \frac{1}{l_2\phi h_{12}}dg^a < 0 \tag{96}$$

Im Falle $k > 0$ (vgl. (49)) fällt die plötzliche Senkung von $\dot{m}^a$ im Zeitpunkt T stärker aus als die im voraus angekündigte und im gleichen Zeitpunkt T realisierte Reduktion von $\dot{m}^*$. Eine solche internationale Koordination der Geldpolitik hat zur

[42] Wegen $A_2 = 0$ und $d\bar{l}^d/d\dot{m}^* > 0$ fällt jetzt $\widetilde{A}_2$ größer aus als im Fall der passiven Geldpolitik $d\dot{m}^a = 0 = d\dot{m}^*$.

[43] Im Sonderfall einer nicht antizipierbaren Politikänderung ist in (44) $T = 0$ zu setzen; $\widetilde{A}_2$ stimmt dann mit $-d\bar{l}^d$ überein. Die Entscheidungsregel für $\dot{m}^a$ folgt dann aus (48) und (95).

Folge, dass eine nur in der Währungsunion durchgeführte Staatsausgabenerhöhung keine divergierenden ökonomischen Entwicklungen in den Ländern $\frac{1}{2}(U_1 + U_2)$ und NMC hervorruft, sondern vollkommen gleichgerichtete Verläufe der jeweils einander entsprechenden Variablen (wie y^a und y^* oder $i_1 - \dot{p}_1^c$ und $i^* - \dot{p}^{*c}$) erzeugt.[44] Darüberhinaus werden in den drei Ländern U_1, U_2 und NMC Antizipationseffekte der Fiskalpolitik vermieden, d.h. verharren alle endogenen Modellvariablen (wie y_1, y_2 und y^*) bis zum Zeitpunkt T in ihrem Anfangs-steady-state. Für die Variablen des Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ wird außerdem durch die geldpolitische Politikkoordination (95), (96) eine vollständige Systemstabilisierung in dem Sinne erreicht, dass diese Größen (wie τ^a, $y^a - y^*$, i_r^d) im Zeitpunkt T sofort in ihre neuen steady-state-Niveaus springen, wodurch dynamische Anpassungsprozesse in diesem Subsystem vermieden werden. Die Politikkoordination (95), (96) hat weiter zur Folge, dass im aggregierten System $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) + NMC$ wegen $\dot{\tau}^a \equiv 0 \equiv \dot{l}^d$ keine Zustandsvariablen des Differenzensystems $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ als exogene Inputs mehr auftreten (vgl. (58), (70), (71)) und somit für $t > T$ nur noch monotone Verläufe der Summenvariablen l^s, $y^a + y^*$, $2y^a + y^* = y_1 + y_2 + y^*$ und i_r^s möglich sind. Da die zugehörigen Differenzvariablen l^d, $y^a - y^*$ und i_r^d in diesem Zeitraum konstant sind, verlaufen auch die zugehörigen Variablen des Durchschnitts-Unionslandes $\frac{1}{2}(U_1 + U_2)$ und des Drittlandes NMC für $t > T$ in monotoner Weise gegen ihre neuen steady-state-Niveaus. Die Konvergenz der Outputvariablen y^a und y^* sowie des Weltoutputniveaus $y_1 + y_2 + y^*$ gegen den zugehörigen steady state erfolgt dabei jeweils von unten, da die im Vergleich zu $\dot{m}^*$ restriktivere Geldpolitik der Währungsunion zusammen mit dem Fiskalimpuls $dg_1 = dg_2 > 0$ im Zeitpunkt T eine sprunghafte Steigerung des einheitlichen Realzinses $i_1 - \dot{p}_1^c$ $(= i^* - \dot{p}^{*c})$ erzeugt, wodurch sich in T eine sprunghafte Senkung der Outputvariablen y^a, y^* und $y_1 + y_2 + y^*$ ergibt (vgl. Abbildung 3). Auch für die Outputvariablen y_1 und y_2 der beiden Unionsländer U_1 und U_2 findet in T infolge des Realzinsanstiegs ein sprunghafter Rückgang statt, der für das Land U_1 mit der größeren Semizinselastizität der privaten Absorption stärker ausfällt als für das Partnerland U_2. Für die innergemeinschaftliche Outputdifferenz $y^d = y_1 - y_2$ gilt also $y^d(T+) < 0$. Dieses negative Konjunkturgefälle aus Sicht des Unionslandes U_1 bleibt für alle $t > T$ bestehen, d.h. im Unterschied zum Fall der passiven Geldpolitik ($d\dot{m}^a = d\dot{m}^* = 0$) hat jetzt die fiskalpolitische Konvoi-Strategie $dg_1 = dg_2 > 0$ keinen Vorzeichenwechsel von y^d mehr zur Folge (vgl. Abbildung 3). Demzufolge liegt die Outputvariable y_2 für alle $t > T$ oberhalb von y_1. Im Unterschied zum Fall eines isolierten Fiskalimpul-

[44] Im Falle einer einseitig im Drittland durchgeführten Staatsausgabensteigerung ($dg^* > 0$, $dg_1 = dg_2 = 0$) erhält man analoge Resultate, wenn die Strategien der beiden Zentralbanken genau vertauscht werden, d.h. die Zentralbank der Währungsunion glaubhaft eine Senkung der Wachstumsrate $\dot{m}^a$ ankündigt und die Zentralbank von NMC ebenfalls einen restriktiven, jedoch nicht antizipierbaren Kurs fährt. Eine solche Strategie gilt auch im Fall des kontraktiven Nachfrageschocks $dg^a < 0$, $dg^* = 0$.

ses in der Währungsunion (vgl. Abbildung 2) vergrößert sich das Konjunkturgefälle zunächst noch etwas, da für hinreichend kleine Werte von $t > T$ die Inflationsratendifferenz $\dot{p}^d = \dot{p}_1 - \dot{p}_2$ positiv ist und somit das innergemeinschaftliche Preisverhältnis $p^d = p_1 - p_2$ anzusteigen beginnt, was wiederum die Wettbewerbsfähigkeit von U_2 erhöht.[45] Längerfristig gesehen wird die Differenzvariable $\dot{p}^d$ negativ und konvergiert von unten gegen den langfristigen Gleichgewichtswert $\overline{\dot{p}^d} = 0$. Der damit verbundene Rückgang der internen terms of trade p^d, der sich für hinreichend großes $t > T$ ergibt, führt zu einer Abschwächung, jedoch auch auf lange Sicht zu keiner Aufhebung des realen Konjunkturgefälles zwischen den beiden Ländern, da weiterhin $d\overline{y}^d < 0$ gilt.

5 Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die intertemporalen Wirkungen von antizipierten Maßnahmen der Geld- und Fiskalpolitik analysiert, die in einer großen, nachfrageseitig und angebotsseitig asymmetrischen Währungsunion durchgeführt werden. Der modelltheoretische Rahmen ist ein dynamisches makroökonomisches Drei-Länder-Modell vom Mundell-Fleming-Phillips-Typ mit rationalen Preis- und Wechselkursänderungserwartungen. Von den drei großen Ländern bilden zwei eine Währungsunion, die durch eine unterschiedliche Realzinsabhängigkeit der privaten Güternachfrage und durch asymmetrische Preisanpassungsgleichungen gekennzeichnet ist. Trotz dieser Asymmetrien ist es möglich, das komplexe Drei-Länder-Modell unter Anwendung der Dekompositionsmethode von Fukuda (1993) zu lösen. Dazu wird das Gesamtmodell in drei Teilsysteme, zwei Differenzensysteme und ein aggregiertes System, transformiert. Im Unterschied zum reinen Symmetriefall ist im vorliegenden asymmetrischen Modellrahmen nur das erste (sattelpunktstabile) Differenzensystem, welches Unterschiede zwischen dem Durchschnitts-Unionsland und dem Nichtmitgliedsland erfasst, unabhängig von den beiden anderen Subsystemen lösbar. Das aggregierte System, das diese beiden Länder zu einer großen offenen Volkswirtschaft zusammenfasst, wird dagegen durch eine dynamische Gleichung beschrieben, die die Zustandsvariablen des ersten Differenzensystems als exogene Inputs enthält. Die Bewegungsgleichung des zweiten Differenzensystems, das Unterschiede in der ökonomischen Entwicklung der beiden Mitgliedsländer der Währungsunion erfasst, ist darüberhinaus auch von der Zustandsvariablen des aggregierten Systems abhängig. Für alle drei Teilsysteme können die Lösungszeitpfade der Zustandsvariablen und

[45] In den Gleichungen (76) und (85) für $\dot{p}^d$ bzw. y^d gilt jetzt $\dot{\tau}^a = \dot{l}^d = 0$. Da die geldpolitische Politikkoordination (95), (96) zusammen mit der fiskalpolitischen Konvoi-Strategie $dg_1 = dg_2 > 0$ für realistische Parameterwerte das steady-state-Niveau der aggregierten realen Geldmenge erhöht ($d\bar{l}^s > 0$), gilt $\dot{l}^s > 0$ für $t > T$. Gleichung (76) impliziert dann $\dot{p}^d(T+) > 0$. Wegen $y^d < \overline{y}_1^d$ für $T < t < \infty$ folgt nach Gleichung (85), dass unabhängig vom Vorzeichen der Inflationsratendifferenz $\dot{p}^d$ für $T < t < \infty$ stets $\dot{p}^d < \frac{1}{2}\dot{l}^s$ gilt.

der übrigen endogenen Variablen explizit angegeben werden, so dass durch Rücktransformation auch die Zeitpfade der ursprünglichen Variablen der drei Länder ermittelt werden können.

Eine von den Privaten antizipierte Steigerung des Geldmengenwachstums in der Währungsunion ist im Zeitraum zwischen Antizipations- und Implementierungszeitpunkt mit einem realen Abwertungsprozess und einer Steigerung des (gemeinsamen) Realzinses in der Union verbunden, während der Realzins des Drittlandes in diesem Zeitraum zurückgeht. Für realistische Parameterwerte ergibt sich dann für das durchschnittliche Outputniveau der Währungsunion ein Expansionsprozess, während im Nichtmitgliedsland ein Kontraktionsprozess bis zum Durchführungszeitpunkt stattfindet. Die Steigerung des Geldmengenwachstums in der Währungsunion und die damit verbundene sprunghafte Zunahme des durchschnittlichen Outputniveaus lässt über verbesserte Exportmöglichkeiten auch das Outputniveau im Drittland vorübergehend ansteigen; jedoch bewirkt der damit verbundene Realzinsanstieg in diesem Land, dass das Outputniveau längerfristig gesehen wieder unter sein (unverändertes) steady-state-Niveau fällt und dann von unten gegen sein langfristiges Gleichgewichtsniveau konvergiert. Das durchschnittliche Outputniveau der Union liegt dagegen während des gesamten Anpassungsprozesses oberhalb seines steady-state-Wertes. Innerhalb der Währungsunion ergeben sich aufgrund der unterstellten Asymmetrien unterschiedliche und zum Teil auch gegenläufige Outputentwicklungen. Die unmittelbare Realzinssteigerung, die in der Impact-Phase der Anpassung eintritt, hat zur Folge, dass das Unionsland mit der stärkeren Realzinsabhängigkeit der realen privaten Absorption eine schwächere Outputexpansion erfährt als das Partnerland. Das entstehende reale Konjunkturgefälle bleibt von der Richtung her gesehen nicht konstant, sondern wird durch Anpassungen der internen und externen terms of trade spätestens im Implementierungszeitpunkt umgedreht. Die Outputdifferenz zwischen den beiden Unionsländern wechselt also bis zum Durchführungszeitpunkt ihr Vorzeichen und bleibt anschließend im Vorzeichen unverändert. Langfristig hat die geldpolitische Maßnahme keine Outputeffekte in den drei Ländern zur Folge, so dass auch das temporär angestiegene Weltoutputniveau langfristig wieder in seinen Anfangs-steady-state zurückkehrt.

Eine simultan durchgeführte und von den Privaten antizipierte Staatsausgabensteigerung in der Union bei gleichzeitiger Konstanz der Staatsausgaben des Drittlandes führt im Zeitraum zwischen Antizipations- und Durchführungszeitpunkt zu Anpassungsprozessen, die spiegelbildlich zu einer expansiven Geldpolitik in der Währungsunion verlaufen. Insbesondere ergeben sich jetzt Outputsenkungen in den Mitgliedsländern der Union und eine Steigerung des Outputniveaus im Nichtmitgliedsland. Die Realisation des expansiven Fiskalimpulses in der Währungsunion hat in allen drei Ländern eine sprunghafte Outputexpansion zur Folge, die im Drittland durch Realzinssteigerungen allmählich wieder abgebaut wird. Langfristig er-

gibt sich für das Drittland sogar eine Outputkontraktion, während in der Union das Land mit der schwächeren Realzinsabhängigkeit der privaten Absorption eine stärkere Outputexpansion erfährt als das Partnerland. In dem Land mit der schwächeren Zinsabhängigkeit der privaten Absorption steigen die internen und externen terms of trade dauerhaft an, was eine Zunahme des langfristigen Outputangebots bewirkt, während aus Sicht des Partnerlandes das innergemeinschaftliche Preisverhältnis langfristig zurückgeht, was isoliert gesehen zu einer Kontraktion des langfristigen Güterangebots führt. In der Impact-Phase der Anpassung liegt dagegen das Outputniveau des Unionslandes mit der schwächeren Realzinsabhängigkeit der privaten Güternachfrage unterhalb des Outputniveaus des Partnerlandes (da der innergemeinschaftliche Realzins kurzfristig zurückgeht); allerdings bewirken Relativpreisanpassungen wiederum bis zum Implementierungszeitpunkt eine Umkehrung in der Richtung des Konjunkturgefälles. Im Unterschied zur Geldpolitik finden im Fall einer simultanen Staatsausgabensteigerung in der Union weitere Vorzeichenwechsel in der innergemeinschaftlichen Outputdifferenz auch nach dem Zeitpunkt der Realisation der fiskalischen Konvoi-Strategie statt, so dass sich die Unterschiede in der Outputentwicklung der beiden Unionsländer durch einen zyklischen Anpassungsprozess charakterisieren lassen.

Durch eine internationale Koordination der Geldpolitik, die mit dem obersten Ziel der Preisstabilität vereinbar ist, können gegenläufige Entwicklungen des durchschnittlichen Outputniveaus der Union und des Outputniveaus im Nichtmitgliedsland, die von einer einseitig in der Union durchgeführten Staatsausgabenerhöhung hervorgerufen werden, vermieden werden. Gleichzeitig lassen sich durch eine geldpolitische Koordination Antizipationseffekte der Fiskalpolitik neutralisieren, so dass alle endogenen Variablen der drei Länder bis zum Implementierungszeitpunkt in ihrem jeweiligen Anfangs-steady-state verharren. Die Vermeidung von fiskalpolitischen Antizipationseffekten kann durch eine glaubhaft angekündigte, von den Privaten antizipierbare Senkung der Geldmengenwachstumsrate des Nichtmitgliedslandes erreicht werden. Da die Implementierung einer solchen restriktiven Geldpolitik zur Folge hat, dass durch den fiskalischen Impuls hervorgerufene unterschiedliche Entwicklungen im Durchschnitts-Unionsland im Vergleich zum Nichtmitgliedsland noch vergrößert werden, ist zusätzlich eine plötzliche, nicht antizipierbare Reduktion des Geldmengenwachstums der Währungsunion erforderlich, um vollständig gleichgerichtete Entwicklungen der einander entsprechenden Variablen dieser beiden Länder zu erreichen. Eine solche geldpolitische Politikkoordination verhindert außerdem zyklische Schwankungen der innergemeinschaftlichen Outputdifferenz, wirkt allerdings im Zeitpunkt der Implementierung für alle drei Länder kontraktiv. Die Folge ist, dass das durchschnittliche Outputniveau der Währungsunion, das Outputniveau des Drittlandes und der Weltoutput jeweils von unten in monotoner Weise gegen ihre steady-state-Niveaus konvergieren.

6 Mathematischer Anhang

Das Differenzensystem $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) - NMC$ besteht aus dem folgenden Gleichungssystem, das sich aus dem Gesamtmodell (1)–(23) ableiten lässt:

$$\begin{aligned} \lambda_1(y^a - y^*) &= a_0 - \frac{1}{2}(a_{01} + a_{02}) - c_0 + g^a - g^* \\ &\quad - 3c_3\tau^a + 2a_2(\alpha_1 - \alpha_3^*)\dot{\tau}^a \end{aligned} \tag{I}$$

$$\begin{aligned} (m^a - p^a) - (m^* - p^*) &= -(\alpha_3 + 2\alpha_3^*)\tau^a + l_1(y^a - y^*) + l_2\dot{\tau}^a \\ &\quad + l_2\big((\dot{m}^a - \dot{p}^a) - (\dot{m}^* - \dot{p}^*)\big) - l_2(\dot{m}^a - \dot{m}^*) \end{aligned} \tag{II}$$

$$\left(\frac{1}{2}\alpha_3 + \alpha_3^*\right)\dot{\tau}^a - \frac{1}{2}\big((\dot{m}^a - \dot{p}^a) - (\dot{m}^* - \dot{p}^*)\big) = \delta\big((y^a - \overline{y}^a) - (y^* - \overline{y}^*)\big) \tag{III}$$

$$\overline{y}^a - \overline{y}^* = (f_1 + 2f_1^*)\overline{\tau}^a \tag{IV}$$

Die erste Gleichung entsteht, indem man die IS-Gleichungen (1), (2) von U_1 und U_2 aggregiert und durch 2 teilt und anschließend hiervon die IS-Gleichung (3) von NMC abzieht. Die zweite Gleichung ergibt sich entsprechend aus den LM-Gleichungen (11), (12), die dritte aus den Preisanpassungsgleichungen (14), (15), (16) und die letzte aus den langfristigen Angebotsfunktionen (20), (21), (22). Die erste dynamische Gleichung von (27) resultiert aus der Kombination von (I) und (III), während sich die zweite aus der Kombination von (II) und (III) ergibt. Gleichung (50) folgt aus (III) durch Auflösen nach $y^a - y^*$. Gleichung (55) für die Realzinsdifferenz ergibt sich aus den Gleichungen (4) bis (7) und (13).

Das aggregierte System $\frac{1}{2}(U_1 + U_2) + NMC$ besteht entsprechend aus den folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} &(1 - a_1)(y^a + y^*) - c_1(y^a - y^*) = \\ &\quad \frac{1}{2}(a_{01} + a_{02}) + a_0 - c_0 + g^a + g^* + c_3\tau^a - a_2(2i^* + \dot{e}) \\ &\quad + a_2\big((\dot{p}^a + \dot{p}^*) - (\alpha_3 - 2\alpha_3^*)\dot{\tau}^a\big) \end{aligned} \tag{V}$$

$$(m^a - p^a) + (m^* - p^*) + (\alpha_3 - 2\alpha_3^*)\tau^a = 2l_0 + l_1(y^a + y^*) - l_2(2i^* + \dot{e}) \tag{VI}$$

$$\left(\frac{1}{2}\alpha_3 - \alpha_3^*\right)\dot{\tau}^a - \frac{1}{2}\big((\dot{m}^a - \dot{p}^a) + (\dot{m}^* - \dot{p}^*)\big) = \delta\big(y^a + y^* - (\overline{y}^a + \overline{y}^*)\big) \tag{VII}$$

$$\overline{y}^a + \overline{y}^* = f_0 + f_0^* + (f_1 - 2f_1^*)\overline{\tau}^a \tag{VIII}$$

Die Differentialgleichung (56) für l^s ergibt sich aus der Kombination von (V) und (VI) und Substitution von $y^a + y^*$ sowie $y^a - y^*$ durch (VII) bzw. (III). Aus der steady-state-Bedingung $\dot{l}^s = 0 = \dot{\tau}^a = \dot{l}^d$ sowie den Gleichungen für das aggregierte und erste Differenzensystem folgen die Gleichungen (64) bis (69). Gleichung (70) folgt direkt aus (VII). Gleichung (71) für die Realzinssumme ergibt sich aus der

Aggregation der IS-Gleichungen in der Formulierung

$$(1-a_1)(y^a-\overline{y}^a+y^*-\overline{y}^*)-c_1(y^a-\overline{y}^a-(y^*-\overline{y}^*))= \\ -a_2(i_r^s-\overline{i}_r^s)+c_3(\tau^a-\overline{\tau}^a) \tag{IX}$$

indem man (50) und (70) in (IX) einsetzt.

Das zweite Differenzensystem U_1-U_2 besteht aus der Differenz der einander entsprechenden Gleichungen der Länder U_1 und U_2:

$$\begin{aligned} \mu\cdot y^d &= a_{01}-a_{02}+2b_0+g_1-g_2-(a_{21}-a_{22})(i_1-\dot{p}_1^c)-(2b_3+c_3)p^d \quad \text{(X)} \\ &= a_{01}-a_{02}+2b_0+g_1-g_2-\widetilde{a}_2(i_r^s+i_r^d)-(2b_3+c_3)p^d \\ \dot{p}^d &= \dot{m}^a-(\dot{p}^c)^a+\delta(y^d-\overline{y}^d) \quad \text{(XI)} \\ &= \dot{m}^a-\dot{p}^a+\alpha_3\dot{\tau}^a+\delta(y^d-\overline{y}^d) \\ &= \frac{1}{2}(\dot{l}^s+\dot{l}^d)+\alpha_3\dot{\tau}^a+\delta(y^d-\overline{y}^d) \end{aligned}$$

wobei $(\dot{p}^c)^a=\frac{1}{2}(\dot{p}_1^c+\dot{p}_2^c)=\dot{p}_2^c$ (wegen der Annahme $\alpha_1=\alpha_2$);

$$\overline{y}^d=(f_1+2f_2)\overline{p}^d \tag{XII}$$

Kombiniert man die Gleichungen (X) und (XI) und ersetzt in (X) die Realzinssätze i_r^s und i_r^d durch (71) und (55), ergibt sich die Differentialgleichung (73). Die steady-state-Änderung (83) folgt aus (X) und (XII) sowie $\overline{i}_r^d=0$. Die Formel (85) für die Outputdifferenz folgt unmittelbar aus Gleichung (XI).

Literaturverzeichnis

Aoki, M. (1981), Dynamic Analysis of Open Economies. New York, London, Toronto.

Buiter, W. H., M. Miller (1982), Real Exchange Rate Overshooting and the Output Cost of Bringing down Inflation. European Economic Review 18, 85–123.

Clausen, V., H.-W. Wohltmann (2005 a), Monetary and Fiscal Policy Dynamics in an Asymmetric Monetary Union. Journal of International Money and Finance 24, 139–167.

Clausen, V., H.-W. Wohltmann (2005 b), Monetary and Fiscal Policy Dynamics in a Large Asymmetric Monetary Union – A Dynamic Three-Country Analysis. University of Duisburg-Essen and University of Kiel, mimeo. URL: `http://www.wiso.uni-kiel.de/vwlinstitute/Wohltmann/pdf/Clausen.pdf`

Devereux, M. B., D. D. Purvis (1990), Fiscal Policy and the Real Exchange Rate. European Economic Review 34, 1201–1211.

Fukuda, S.-i. (1993), International Transmission of Monetary and Fiscal Policy. A Symmetric N-Country Analysis with Union. Journal of Economic Dynamics and Control 17, 598–620.

Turnovsky, S. J. (1986), Monetary and Fiscal Policy under Perfect Foresight: A Symmetric Two-Country Analysis. Economica 53, 139–157.

Turnovsky, S. J. (2000), Methods of Macroeconomic Dynamics. Second Edition. Cambridge.

Wohltmann, H.-W., V. Clausen (2001), Geldpolitik, Fiskalpolitik und ausländische Zinsschocks in einer asymmetrischen Währungsunion (Monetary Policy, Fiscal Policy and Foreign Interest Rate Shocks in an Asymmetric Monetary Union). Kredit und Kapital 34, 149–177.

Wohltmann, H.-W., V. Clausen (2002a), Dynamische Effekte symmetrischer Nachfrage- und Angebotspolitiken in einer asymmetrischen Währungsunion (Dynamic Effects of Symmetric Demand and Supply Side Policies in an Asymmetric Monetary Union). Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik (Journal of Economics and Statistics) 222, 230–257.

Wohltmann, H.-W., V. Clausen (2002b), Foreign Price Shocks and Monetary Policy in an Asymmetric Monetary Union. University of Esssen, Discussion Paper No. 124, November 2002, Essen. URL: `http://www.vwl.uni-essen.de/dt/int/docs/diskussionsbeitrag_124.pdf`