



Wechselkurszielzonen,
wirtschaftlicher Aufholprozess
und endogene Realignmentrisiken

Karin Radeck

Diskussionspapier 30/02

Volkswirtschaftliches Forschungszentrum
der Deutschen Bundesbank

Dezember 2002

Die in dieser Reihe veröffentlichten Diskussionspapiere
spiegeln die persönliche Auffassung der Autoren und nicht notwendigerweise
die der Deutschen Bundesbank wider.

Deutsche Bundesbank, 60431 Frankfurt am Main, Wilhelm-Epstein-Straße 14
Postfach 10 06 02, 60006 Frankfurt am Main

Telefon (0 69) 95 66-1

Telex Inland 4 1 227, Telex Ausland 4 14 431, Telefax (0 69) 5 60 10 71

Bestellungen schriftlich erbeten an:

Abteilung Presse und Information, Postanschrift oder Telefax (0 69) 95 66-30 77

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet.

ISBN 3-935821-39-5

Zusammenfassung

Im vorliegenden Papier wird der Frage nachgegangen, welche Anpassungsprozesse sich in einem Zielzonensystem – wie etwa dem WKM II – ergeben, wenn der reale Wechselkurs der Inlandswährung unter Aufwertungsdruck gerät. Die modelltheoretische Grundlage bildet das Krugman'sche Grundmodell einer perfekt glaubwürdigen Zielzone, das um endogene Realignmentrisiken erweitert wird. Bei der empirischen Analyse von existierenden Zielzonenmodellen schneiden jene Erweiterungen des Grundmodells am Besten ab, in denen die Realignmenterwartungen als exogen gegebener Zufallsprozess modelliert sind. Im vorliegenden Papier sind die Realignmenterwartungen dagegen endogen in Abhängigkeit vom Interventionsdruck an den Bandenden modelliert, der durch stochastische Bewegung der Fundamentalfaktoren gesteuert wird. Dies trägt einerseits den Erfahrungen im EWS Rechnung und ist andererseits – im Gegensatz zu den Modellen mit exogenen Realignmenterwartungen – konsistent mit der Annahme rationaler fundamentalbestimmter Wechselkursenerwartungen. Daneben lässt sich im Modell zeigen, dass die Erwartung einer Heraufsetzung des Leitkurses unter bestimmten Umständen eine Überbewertung des realen Wechselkurses auslöst, die einen abrupten Umschwung in den internationalen Kapitalströmen nach sich ziehen kann. Die Arbeit kommt zu dem Schluss, dass die Teilnahme an einem Zielzonensystem für die betreffenden Volkswirtschaften mit Stabilitätsrisiken verbunden ist, wenn mit einer Veränderung der realwirtschaftlichen Rahmenbedingungen gerechnet wird. Solche Überlegungen scheinen auch im Zusammenhang mit der Diskussion um eine möglichst schnelle Teilnahme der mittel- und osteuropäischen EU-Beitrittsländer am WKM II bedenkenswert, da der wirtschaftliche Aufholprozess dieser Länder noch längere Zeit andauern wird.

Summary

This paper examines the adjustment processes that arise in a system of target zones – such as ERM II – when the real exchange rate of the domestic currency comes under pressure to appreciate. The theoretical basis for the model is the basic Krugman model of a perfectly credible target zone augmented by endogenous realignment risks. In the empirical analysis of existing target zone models, those more highly developed forms of the basic model in which the realignment expectations are modelled as an exogenously occurring random process perform best. In the present paper, by contrast, the realignment expectations are modelled endogenously as a function of intervention pressure at the margins which is controlled by the stochastic movements of the fundamentals. This takes account of experience of the EMS and is – in contrast to the models with exogenous realignment expectations – consistent with the assumption of rational exchange rate expectations determined by the fundamentals. The model also shows that under certain conditions expectations of an increase in the central rate will trigger an excessive appreciation of the real exchange rate which can bring about an abrupt reversal of international capital flows. The paper concludes that participation in a target zone system is associated with stability risks for the economies concerned if a change in the real underlying economic conditions is expected. Such considerations also seem to be worth examining in connection with the debate on the central and east European EU accession countries joining ERM II at the earliest possible date because the economic catching-up process of these countries will continue for quite some time.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Modellstruktur	2
3.	Realer Aufwertungsdruck in einer perfekt glaubwürdigen Zielzone	7
4.	Realer Aufwertungsdruck und endogene Realignmentsrisiken	20
5.	Schlussfolgerungen	30
	Literaturverzeichnis	33

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Auswirkungen eines realwirtschaftlichen Nachfrageschocks auf den Wechselkurs und das Preisniveau	13
Abb. 2	Interventionen am oberen Bandende	16
Abb. 3	Realer Wechselkurs und Nachfrageschock	19
Abb. 4	Wechselkurs und neue Fundamentalvariable	25
Abb. 5	Auswirkungen von Nachfrageschocks bei endogenen Realignmentsrisiken	28

Wechselkurszielzonen, wirtschaftlicher Aufholprozess und endogene Realignmentrisiken*

1. Einleitung

Im vorliegenden Papier wird modelltheoretisch der Frage nachgegangen, welche Anpassungsprozesse sich in einem Zielzonensystem – wie etwa dem WKM II – ergeben, wenn der reale Wechselkurs der Inlandswährung unter Aufwertungsdruck gerät. Dies ist nach vorherrschender Meinung etwa für die Währungen der mittel- und osteuropäischen EU-Beitrittskandidaten zu erwarten, deren wirtschaftlicher Aufholprozess noch nicht abgeschlossen ist. Die modelltheoretische Grundlage bildet das Krugman'sche Grundmodell einer perfekt glaubwürdigen Zielzone, das um den realen Sektor erweitert wird. Im Krugman'schen Grundmodell wird der reale Wechselkurs als exogen gegeben und konstant angenommen. Daneben wird unterstellt, dass der politisch fixierte Leitkurs dem langfristigen Gleichgewichtskurs entspricht. Diese beiden Annahmen sind der Grund dafür, dass im Grundmodell kein sachlich gerechtfertigter Grund für eine Leitkursanpassung besteht und die Verteidigung der Zielzone perfekt glaubwürdig ist. Im vorliegenden Papier haben realwirtschaftliche Schocks dagegen zur Folge, dass der gleichgewichtige Wechselkurs der Inlandswährung steigt und die Option einer Leitkurserhöhung von den Devisenmarktteilnehmern bei ihrer Erwartungsbildung berücksichtigt wird.

Der Ausschluss von Realignmentrisiken ist einer der Gründe dafür, dass sich die Implikationen des Krugman'schen Standardmodells empirisch nicht bestätigen lassen. Neben dem vorliegenden Beitrag setzen daher auch andere Weiterentwicklungen des Krugman'schen Zielzonenmodells an der Modellierung von Realignmentrisiken an. Empirisch schneiden dabei jene Erweiterungen am Besten ab, in denen Realignmentserwartungen zeitvariabel und in Abhängigkeit von der Wechselkursposition im Band modelliert sind. In der neueren Zielzonenliteratur wird diesem Anspruch dadurch Rechnung getragen, dass die Realignmentserwartungen als exogen gegebener Zufallsprozess modelliert werden. Dies trägt zwar zu einer Verbesserung der empirischen Performance der Zielzonenmodelle bei, die Annahme exogener Realignmentserwartungen steht aber im Widerspruch zu der Annahme rationaler fundamentalbestimmter Wechselkursserwartungen, die für Zielzonenmodelle charakteristisch ist und die für die analytische Lösung dieser Modelle eine notwendige Voraussetzung ist. Zur Auflösung dieses Widerspruchs wurden in dem vorliegenden Beitrag Realignmentrisiken in Abhängigkeit vom Interventionsdruck

* Für wertvolle Hinweise und Anregungen danke ich Torsten Arnsward, Christoph Fischer, Willy Friedmann, Ulrich Grosch, Heinz Herrmann, Axel Jochem und Karl-Heinz Tödter. Alle verbliebenen Fehler gehen natürlich zu meinen Lasten.

am oberen Bandende modelliert, der durch stochastische Bewegungen der Fundamentaldaten gesteuert wird. Hierdurch wird ein zusätzlicher Erklärungsbeitrag zur Funktionsweise von Wechselkurszielzonen geliefert, was nicht zuletzt im Zusammenhang mit der angestrebten Osterweiterung der EWU von Interesse ist.

Im nachfolgenden Abschnitt 2 wird zunächst die Modellstruktur dargestellt. Dabei wird die Veränderung des gleichgewichtigen realen Wechselkurses durch einen realwirtschaftlichen Nachfrageschock in das Modell integriert. Abschnitt 3 behandelt die Anpassungsprozesse nach einem güterwirtschaftlichen Nachfrageschock in einer Wechselkurszielzone und vergleicht sie mit den Ergebnissen bei festen Wechselkursen und bei flexiblen Wechselkursen. Dabei wird zunächst unterstellt, dass die Verteidigung der errichteten Zielzone perfekt glaubwürdig ist. Aufbauend auf den gewonnenen Ergebnissen wird das Modell in Abschnitt 4 um endogene stochastische Realignmentrisiken erweitert. Wie gezeigt wird, kann die Unsicherheit über den Zeitpunkt und die Ausgestaltung des Realignments spekulative Wellen auslösen, durch die das Zielzonensystem möglicherweise zusammenbricht. In Abschnitt 5 sind die Ergebnisse zusammengefasst.

2. Modellstruktur

Das zugrundegelegte Modell lässt sich durch die folgenden Gleichungen beschreiben:

$$(1) \quad y^d(t) = -\eta \cdot r(t) + w(t) - \gamma \cdot i(t),$$

$$(2) \quad y^s(t) = \phi \cdot r(t),$$

$$(3) \quad m(t) - p(t) = k \cdot y^d(t) - \alpha \cdot i(t),$$

$$(4) \quad i(t) = -\frac{E[ds|I_t]}{dt},$$

$$(5) \quad dp(t) = \beta \cdot d\hat{p},$$

wobei t die Zeitvariable darstellt und y^d , y^s , r , m , p und s für die natürlichen Logarithmen von Güternachfrage, Güterangebot, realem Wechselkurs, Geldmenge, Preisniveau und nominalem Wechselkurs stehen. Der nominale Wechselkurs s ist als Preis der Inlandswährung in ausländischen Währungseinheiten definiert. Die Größen des Auslandes werden als konstant angenommen und aus Vereinfachungsgründen Null gesetzt. Unter diesen Umständen lautet die Definition für den realen Wechselkurs: $r = s + p$. Die Variable w steht für einen güterwirtschaftlichen Nachfrageschock. Die Größe i bezeichnet den

inländischen Nominalzins und $E[ds|I]/dt$ den bedingten mathematischen Erwartungswert der Wechselkursänderungsrate, der auf der Grundlage der Informationsmenge I gebildet wird. Es wird unterstellt, dass die Erwartungen rational gebildet werden, so dass die erwartete Wechselkursänderungsrate gleich $E[ds|I]/dt$ ist. Die Parameter η , ϕ und γ stehen für die Elastizitäten der Güternachfrage und des Güterangebots auf eine Änderung des realen Wechselkurses und für die Zinselastizität der Güternachfrage. Die Parameter k und α repräsentieren die Einkommens- und die Zinselastizität der Geldnachfrage. Schließlich bezeichnet \hat{p} den natürlichen Logarithmus des Preisniveaus im güterwirtschaftlichen Gleichgewicht und β den Anteil, mit dem sich das Preisniveau nach einer Störung an den neuen Gleichgewichtswert anpasst.

Die Gleichungen (1) und (2) beschreiben die Nachfrage- und Angebotsbedingungen auf dem heimischen Gütermarkt. In Gleichung (3) ist die Bedingung für das monetäre Gleichgewicht formuliert. Es wird unterstellt, dass die Anpassungsgeschwindigkeit auf dem Geldmarkt unendlich hoch ist. Unter diesen Umständen wird ein monetäres Ungleichgewicht sofort beseitigt. Daneben wird von der Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität ausgegangen, die in Gleichung (4) formuliert ist. Im Gegensatz zu den Finanzmärkten, die im Modellzusammenhang durch eine unendlich hohe Anpassungsgeschwindigkeit gekennzeichnet sind, finden Preisrigiditäten auf dem Gütermarkt Berücksichtigung. Dabei wird zum einen angenommen, dass sich die betrachtete Volkswirtschaft in der Ausgangssituation $t = 0$ im langfristigen Gleichgewicht befindet. Zum anderen wird unterstellt, dass sich das Preisniveau nach einer Störung mit dem Anteil β an das neue Gleichgewichtsniveau anpasst und $\beta < 1$ gilt.

Im Rahmen des Zielzonenmodells lassen sich keine geschlossenen Lösungen für den Wechselkurs und die übrigen endogenen Variablen ermitteln, wenn zwischen der Dynamik des Wechselkurses und des Preisniveaus eine wechselseitige Abhängigkeit besteht. Diese Interdependenz würde sich im Modellzusammenhang etwa dann ergeben, wenn eine funktionale Beziehung zwischen der gesamtwirtschaftlichen Güternachfrage und dem Realzins zugrunde gelegt worden wäre oder der Anpassungsprozess der Preise dynamisch in Abhängigkeit von der Überschussnachfrage auf dem Gütermarkt modelliert worden wäre. Um eine eindeutige Lösung für die Anpassungsprozesse in einem Zielzonensystem herleiten zu können, wurde erstens die Güternachfrage in Gleichung (1) in Abhängigkeit vom Nominalzins formuliert. Diese vereinfachende Annahme hat auf die qualitativen Modellergebnisse keinen Einfluss, weil sich der Nominalzins und der Realzins im zugrunde gelegten Modell stets in die gleiche Richtung bewegen.¹ Zweitens wurde in

¹ Weil die ungedeckte Zinsparität annahmegemäß stets erfüllt ist und Auslandsgrößen exogen gegeben sind, können sich der Nominalzins und der Realzins im Modellzusammenhang letztlich nur dann ändern,

Gleichung (5) auf eine dynamische Modellierung des Preisanpassungsprozesses verzichtet, was auf die Modellimplikationen ebenfalls keinen Einfluss hat.

In der wirtschaftspolitischen Diskussion wird der reale Aufwertungsbedarf der aufholenden Länder in der Regel auf Produktivitätsfortschritte im Handelssektor zurückgeführt, die nach dem Balassa-Samuelson-Argument mittelbar über steigende Löhne Preissteigerungen im Binnensektor auslösen.² Neben diesem Effekt ist für den Aufholprozess der wirtschaftlich weniger entwickelten Länder zu erwarten, dass durch die Intensivierung der Handelsbeziehungen und die Zunahme der Direktinvestitionen technisches „Know How“ importiert wird und die Grenzproduktivität des Kapitals steigt. Dies lässt die Investitionsnachfrage in den aufholenden Ländern und damit den realen Wechselkurs ihrer Währungen steigen.³ Außerdem ist zu erwarten, dass das Vertrauen in die Wirtschaftskraft der aufstrebenden Länder nach dem EU-Beitritt weiter steigt und die Nettokapitalimporte in diese Länder zunehmen. Unter diesen Umständen nimmt das Kreditpotential in diesen Ländern zu, woraufhin die heimische Absorption steigen dürfte. Vor diesem Hintergrund wird im weiteren Verlauf des Papiers der Fall betrachtet, dass die inländische Volkswirtschaft von einem positiven Nachfrageschock ($w > 0$) betroffen ist.

Unter der Annahme, dass zwischen dem gesamtwirtschaftlichen Güterangebot y^s und dem realen Wechselkurs r eine positive Abhängigkeit besteht (Gleichung (2)), ist eine reale Unterbewertung der Inlandswährung mit Opportunitätskosten in Form von entgangenen positiven Outputeffekten verbunden. Analog zu den Überlegungen von Argy und Salop (1979) lässt sich die positive Beziehung zwischen y^s und r wie folgt begründen. Unter der Annahme, dass die Arbeitnehmer keiner Geldillusion unterliegen, orientieren sie sich bei ihren Lohnforderungen an der Kaufkraft der Nominallöhne. Diese wird in einer offenen Volkswirtschaft durch den Preisindex der Lebenshaltung bestimmt, in den die Preise der Inlandsgüter und die Preise der Importgüter eingehen. Bezeichnet π den Ausgabenanteil für inländische Erzeugnisse und $(1 - \pi)$ den Ausgabenanteil für ausländische Erzeugnisse, lässt sich der Konsumentenpreisindex wie folgt schreiben:

$$p^v = p + (\pi - 1) \cdot r .$$

wenn eine Anpassung des nominalen bzw. des realen Wechselkurses erwartet wird. Da starre Güterpreise unterstellt sind, geht eine nominale Aufwertung (Abwertung) im Modellzusammenhang stets mit einer realen Aufwertung (Abwertung) einher. Dies impliziert wiederum, dass sich die Erwartungswerte dieser beiden Variablen und mithin der Nominalzins und der Realzins stets in die gleiche Richtung anpassen.

² Vgl. Balassa (1964) und Samuelson (1964).

³ Dies deckt sich mit dem Beitrag von Fischer (2002), in dem gezeigt wird, dass Produktivitätsfortschritte den realen Wechselkurs der EU-Beitrittskandidaten nicht nur über den Balassa-Samuelson-Effekt, sondern auch über eine Erhöhung der Investitionsnachfrage steigen lassen.

Aus der voranstehenden Gleichung ist ersichtlich, dass der Konsumentenpreisindex nicht nur durch das inländische Preisniveau, sondern auch durch den realen Wechselkurs r bestimmt wird. Eine reale Aufwertung der Inlandswährung lässt die relativen Preise der Importgüter fallen, so dass die Kaufkraft der Nominallöhne und mithin der Konsumenten-Reallohn steigt. Demgegenüber hat eine Veränderung des realen Wechselkurses keinen Einfluss auf den Produzenten-Reallohn, der den Geldlohn in Mengeneinheiten der inländischen Produktion misst und für die Arbeitsnachfrage der Unternehmer entscheidend ist. Im Ergebnis werden die Lohnforderungen der Arbeitnehmer durch eine reale Aufwertung der Inlandswährung gedämpft, so dass der Lohnkostendruck sinkt und die Produktion über eine Ausweitung des Arbeitseinsatzes steigt. Dieser positive Kosteneffekt wird noch verstärkt, wenn Importgüter als Vorleistungen in die inländische Produktion eingehen, was insbesondere im Fall der Transformationsländer zu erwarten ist.

In der Ausgangssituation, in der sich die betrachtete Volkswirtschaft annahmegemäß im gesamtwirtschaftlichen Gleichgewicht befindet, werden die Störgröße $w(0)$ einerseits und der natürliche Logarithmus der Geldmenge $m(0)$ andererseits Null gesetzt. Unter diesen Annahmen sind die Startwerte der Prozessvariablen $s(0)$, $p(0)$, $r(0)$, $y^s(0)$ und $y^d(0)$ ebenfalls gleich Null. Werden die Gleichungen (1) und (2) gleichgesetzt und anschließend nach r aufgelöst, resultiert die Bestimmungsgleichung für den realen Wechselkurs im güterwirtschaftlichen Gleichgewicht. Wird diese in Gleichung (3) eingesetzt und das resultierende Ergebnis nach p aufgelöst, erhält man die Bestimmungsgleichung für das Preisniveau im güterwirtschaftlichen Gleichgewicht. Unter Berücksichtigung der in Gleichung (5) formulierten Preisträgheit und dem Startwert $p(0) = 0$, ergibt sich für das inländische Preisniveau im Modell mit Preisrigiditäten:

$$(6) \quad p(t) = \beta \cdot \hat{p}(t) = \beta \cdot \left[m(t) - \frac{k\phi}{\eta + \phi} \cdot w(t) - \frac{k\gamma\phi + \alpha(\eta + \phi)}{\eta + \phi} \cdot \frac{E[ds|I_t]}{dt} \right].$$

Werden die Gleichungen (6) und (1) in (2) eingesetzt und der resultierende Ausdruck nach r aufgelöst, folgt für den realen Wechselkurs im Modell mit Preisrigiditäten:

$$(7) \quad r(t) = \frac{1}{\eta + \phi} \cdot \left\{ w(t) + \gamma \cdot \frac{E[ds|I_t]}{dt} \right\} + \frac{1 - \beta}{k \cdot \eta} \cdot \left\{ \frac{k\phi}{\eta + \phi} \cdot w(t) - m(t) + \frac{k\gamma\phi + \alpha(\eta + \phi)}{\eta + \phi} \cdot \frac{E[ds|I_t]}{dt} \right\}.$$

Hierbei steht die erste Komponente auf der rechten Seite der voranstehenden Gleichung für den realen Wechselkurs im güterwirtschaftlichen Gleichgewicht. Die zweite Komponente

drückt die Abweichung des realen Wechselkurses von diesem Gleichgewichtswert aus, die im angenommenen Fall $\beta < 1$ durch Preisrigiditäten ausgelöst wird.

Aus den Gleichungen (6) und (7) folgt im Zusammenhang mit $r = s+p$ für s :

$$(8) \quad s(t) = -\psi_1 \cdot m(t) + \psi_2 \cdot w(t) + \psi_3 \cdot \frac{E[ds|I_t]}{dt}, \text{ mit}$$

$$\psi_1 = \frac{1 - \beta + \beta \cdot k \cdot \eta}{k \cdot \eta}, \quad \psi_2 = \frac{\eta + (1 - \beta) \cdot \phi + \beta \cdot k \cdot \phi \cdot \eta}{(\eta + \phi) \cdot \eta} \quad \text{und}$$

$$\psi_3 = \frac{\gamma k \eta + (1 - \beta + \beta k \eta) \cdot \{k \phi \gamma + \alpha(\eta + \phi)\}}{k \eta (\eta + \phi)}.$$

Danach wird der laufende nominale Wechselkurs zum einen durch den aktuellen Wert der Fundamentalfaktoren m und w und zum anderen durch seine eigene erwartete Änderungsrate bestimmt.

Um im weiteren Verlauf der Arbeit die für Zielzonenmodelle mit Realignmentrisiken charakteristische Dynamik der Wechselkursänderungserwartungen abbilden zu können wird unterstellt, dass $w(t)$ einem stochastischen Prozess folgt, der sich aus einer diskreten Grösse j und einer stetigen Grösse z zusammensetzt. Dabei wird angenommen, dass der bedingte Erwartungswert einer Veränderung der Prozesskomponenten $j(t)$ und $z(t)$ jeweils gleich Null ist. Während sich $j(t)$ im Zeitverlauf annahmegemäß diskret verändert, ist $z(t)$ als Brown'sche Bewegung (stetiger Random-Walk-Prozess) modelliert, die zum Zeitpunkt $t = 0$ mit einem Wert von Null startet ($z(0) = 0$) und sich von da an kontinuierlich ändert. Unter diesen Annahmen lassen sich die zeitlichen Zuwächse von w wie folgt schreiben:

$$(9) \quad dw = dj + dz, \quad \text{mit} \quad dz = \sigma \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{dt}.$$

Dabei steht σ für die Standardabweichung der zeitlichen Zuwächse von z pro Zeiteinheit, dt für das betrachtete Zeitintervall und ε für eine standardnormalverteilte Zufallsvariable. Aus der Annahme der Brown'schen Bewegung resultiert, dass der bedingte Erwartungswert von dz gleich Null ist und die Varianz, $\sigma^2 dt$, proportional zu der Länge des Zeitintervalls zunimmt. Zusammen genommen impliziert die Prozessmodellierung von $w(t)$, dass die Zuwächse dw unerwartet auftreten und die aktuelle Realisation von w der

beste Prediktor für die zukünftigen Realisationen ist. Der bedingte Erwartungswert der Prozesszuwächse, $E[dw|I]$, ist also gleich Null.⁴

3. Realer Aufwertungsdruck in einer perfekt glaubwürdigen Zielzone

Im Folgenden werden die Anpassungsprozesse nach einem exogen gegebenen diskreten Anstieg der güterwirtschaftlichen Nachfrage ($dj > 0$) in einem *perfekt glaubwürdigen Zielzonensystem* untersucht. Die theoretische Grundlage bildet das Zielzonenmodell von Krugman (1991), der als Erster die Funktionsweise eines solchen Wechselkursarrangements modelltheoretisch untersucht hat und dessen Ansatz zum Ausgangspunkt von nahezu allen nachfolgenden Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet wurde. Im Krugman'schen Grundmodell sind die Fundamentalfaktoren gemäß der monetären Wechselkursstheorie formuliert. Im Rahmen der monetären Wechselkursmodelle sind Anpassungen des nominalen Wechselkurses ausschließlich auf monetäre Ungleichgewichte zurückzuführen; der reale Gleichgewichtskurs bleibt konstant. Um die Auswirkungen realer Schocks analysieren zu können wurde das Grundmodell im vorliegenden Beitrag um den realen Sektor erweitert.

Realwirtschaftliche Nachfrageschocks in einer glaubwürdigen Zielzone wurden zwar schon von Sutherland (1995) analysiert, die Ansätze unterscheiden sich aber in den folgenden Punkten. Erstens finden in dem vorliegenden Papier Preisrigiditäten Berücksichtigung, während Sutherland zur Herleitung einer expliziten Lösung für das Zielzonenregime vollkommene Preisflexibilität unterstellt.⁵ Zweitens wird angenommen, dass eine reale Aufwertung der Inlandswährung – mittelbar über die positiven Kosteneffekte sinkender Reallöhne und einer Reduktion der relativen Preise für importierte Vorleistungen – die heimische Produktion steigen lässt. Dies hat zusammen genommen zur Folge, dass der Entwicklungspfad des realen Wechselkurses und hierüber das Realeinkommen von der Wechselkurspolitik mitbestimmt wird. Im Modell von Sutherland hat dagegen das Wechselkursarrangement nur Auswirkungen auf die monetären Variablen; die realen Anpassungsprozesse bleiben hiervon unberührt. Drittens bleibt die perfekte Glaubwürdigkeit der marginalen Interventionen im Modell von Sutherland erhalten,

⁴ Zu den Eigenschaften der Brown'schen Bewegung vgl. etwa Dixit (1993), S.1, Dixit und Pindyck (1994), S. 64f und Hull (1993), S. 192f.

⁵ In Miller und Weller (1991) wurde das Krugman'sche Grundmodell erstmals um die Berücksichtigung von verzögerten Preisreaktionen modifiziert. Im Gegensatz zu dem vorliegenden Beitrag werden hier exogene Preisschocks analysiert, die als Angebotsschocks interpretiert werden. Veränderungen des realen Wechselkurses sind im Modell von Miller und Weller ausschließlich auf verzögerte Preisreaktionen und werden im Zeitverlauf wieder abgebaut. Eine Anpassung des realen Gleichgewichtskurses findet in diesem Ansatz nicht statt.

während im vorliegenden Beitrag realwirtschaftliche Schocks endogene Realignmentrisiken generieren, um die das Modell im Abschnitt 4 erweitert wird.

Den Ausgangspunkt der nachfolgenden Analyse bildet die Gleichung (8), wonach der Wechselkurs zum einen durch die Fundamentalgrößen m und w und zum anderen durch seine eigene erwartete Änderungsrate bestimmt wird. Wird der Einfluss der Fundamentalfaktoren auf den Wechselkurs zum Fundamentalterm f zusammengefasst, lässt sich Gleichung (8) zur Ausgangsgleichung des Krugman'schen Grundmodells verkürzen:⁶

$$(10) \quad s = f + \psi_3 \cdot \frac{E[ds|I]}{dt} \quad \text{mit} \quad f = -\psi_1 \cdot m + \psi_2 \cdot w.$$

Da rationale Erwartungen unterstellt sind, findet in den Wechselkurserwartungen Berücksichtigung, dass der aktuelle Wechselkurs gemäß (10) nicht nur durch die laufenden Fundamentalgrößen, sondern auch durch seine eigene erwartete Änderungsrate beeinflusst wird. Im Ergebnis wird der Wechselkurs durch den auf die Gegenwart abdiskontierten und über den gesamten Zeithorizont erwarteten Entwicklungspfad der Fundamentalvariablen bestimmt. Dies impliziert, dass Devisenmarktinterventionen im Modellzusammenhang nur dann effizient sind, wenn über ihre Geldmengeneffekte der Fundamentalterm f beeinflusst wird.

Es wird angenommen, dass m eine Kontrollvariable der Zentralbank ist und die Entwicklung des Fundamentalterms f in Abhängigkeit von dem vorherrschenden Wechselkursregime reguliert wird. Dabei wird zunächst unterstellt, dass die Interventionsstrategie von den Wirtschaftssubjekten antizipiert wird. Dies hat zusammengenommen zur Folge, dass zwischen der aktuell erwarteten Wechselkursänderungsrate bzw. zwischen dem aktuellen Wechselkurs und dem laufenden Fundamentalterm f eine funktionale Abhängigkeit $s(f)$ besteht, die durch den erwarteten Entwicklungspfad von f bestimmt wird. Unter der Annahme, dass die Interventionsstrategie der Zentralbank antizipiert wird, lässt sich eine eindeutige Lösung für die Wechselkursfunktion $s(f)$ finden, die den Wechselkurspfad bei rationalen Erwartungen in Abhängigkeit vom Fundamentalterm f beschreibt. Im Folgenden wird zunächst die Krugman'sche Standardlösung für den Zielzonenwechselkurs bei perfekter Glaubwürdigkeit skizziert. Wie aus der Literatur bekannt ist, besteht die Herleitung aus den

⁶ Wie von Bertola (1994), S. 255, herausgestellt wurde, folgt aus der stochastischen Modellierung der Fundamentalfaktoren, dass der Wechselkurs eine Funktion der Zeit ist. Da aber spekulative Blasen per Annahme ausgeschlossen werden, ist der Wechselkurs nur mittelbar über die zeitabhängige Realisation der Fundamentalgröße $f(t)$ eine Funktion der Zeit $s(f(t))$. Die Variable t besitzt also für den Wechselkurs keinen eigenen Erklärungswert, so dass die Zeitabhängigkeit nicht mehr explizit aufgeführt wird.

folgenden Schritten. In einem ersten Schritt wird die Interventionsstrategie der Zentralbank festgelegt. In einem zweiten Schritt wird die allgemeine Lösung für die Funktionsschar der fundamentalbestimmten Wechselkurspfade gesucht. Aus dieser Funktionsschar wird schließlich in einem dritten Schritt die Lösung für den Zielzonenwechselkurs bei perfekter Glaubwürdigkeit identifiziert.

Zunächst wird unterstellt, dass das errichtete Wechselkursband unter allen Umständen verteidigt wird und damit perfekt glaubwürdig ist. Analog zum Krugman'schen Grundmodell wird im Hinblick auf die Interventionsstrategie zum einen angenommen, dass die Interventionsgrenzen für den Wechselkurs s^o und s^u symmetrisch um den exogen gegebenen Leitkurs c angelegt sind. Zum anderen wird unterstellt, dass die Zentralbank nur in dem Umfang auf dem Devisenmarkt interveniert und hierüber m anpasst, der zur Verteidigung der Zielzone notwendig ist. Infolgedessen ist m im Bandinneren exogen gegeben und wird analog zum Fall flexibler Wechselkurse konstant gesetzt. An den Enden der Zielzone steht die Zentralbank dagegen bereit, um m auf eine Veränderung von w derart anzupassen, dass der Wechselkurs an seinen Bandenden verharrt. Dies impliziert, dass das obere Ende der Wechselkurszielzone über eine Geldmengenexpansion und das untere Bandende durch eine Geldmengenkontraktion verteidigt wird (vgl. Gleichung (10)). In der Zielzonenliteratur wird diese Interventionsstrategie mit „*infinitesimal interventions*“ bezeichnet.⁷ Im Ergebnis wird über die Geldmengeneffekte der marginalen infinitesimalen Interventionen ein Schwankungsintervall für den Fundamentalterm f errichtet, dessen Intervallgrenzen (f^o bzw. f^u) zur gleichen Zeit wie die entsprechenden Grenzen des Wechselkursbandes (s^o bzw. s^u) erreicht werden.

Da die Fundamentalgröße w stochastisch modelliert ist und die Kontrollgröße m im Bandinneren konstant ist, lässt sich mit Hilfe der Ito-Regel die folgende allgemeine Lösung für die Wechselkursdynamik im Band herleiten:

$$(11) \quad s(f) = f + A \cdot e^{\lambda_1(f-c)} + B \cdot e^{\lambda_2(f-c)} \quad \text{mit} \quad \lambda_1 = \sqrt{\frac{2}{\psi_3 \cdot \sigma^2}} \quad \text{und}$$

$$\lambda_2 = -\lambda_1 = -\sqrt{\frac{2}{\psi_3 \cdot \sigma^2}}.$$

⁷ In Flood und Garber (1991) und (1992) ist dagegen unterstellt, dass die Bandenden durch „discrete interventions“ verteidigt werden. Unter diesen Umständen kommt es interventionsbedingt zu einer sprunghaften Anpassung der Geldmenge, woraufhin sich der Wechselkurs zurück ins Band bewegt. Dies hat bei annahmegemäß rationaler Erwartungsbildung zur Folge, dass der Wechselkurs s früher an sein oberes (unteres) Bandende stösst als die regulierte Fundamentalgröße f .

Nachdem die allgemeine Lösung für die funktionale Beziehung zwischen s und f gefunden wurde, werden in einem letzten Schritt Randwertbedingungen aufgestellt, mit denen aus der Schar der möglichen Wechselkursfunktionen $s(f)$ diejenige Funktion identifiziert werden kann, die den Wechselkursverlauf in einem perfekt glaubwürdigen Wechselkursband beschreibt. Wie im Krugman'schen Grundmodell ausführlich dargestellt wird, muss die gesuchte Zielzonenwechselkursfunktion an den Rändern der Zielzone eine Steigung von Null aufweisen („smooth pasting“-Eigenschaft), wenn die marginalen Interventionen perfekt glaubwürdig sind und die Erwartungen rational gebildet werden.⁸ Mit Hilfe der „smooth pasting“-Eigenschaft lassen sich die Unbekannten A und B in der allgemeinen Lösung (11) bestimmen und damit eine eindeutige Lösung für den Zielzonenwechselkurs ermitteln. Die angenommene Symmetrie der Wechselkursbandbreiten impliziert, dass die Interventionspunkte für den Fundamentalterm f ebenfalls symmetrisch um den Leitkurs c angelegt sind. Es gilt also:

$$f^o - c = \left| f^u \right| - c.$$

Unter diesen Umständen lautet die gesuchte Lösung für den Zielzonenwechselkurs:

$$(12) \quad s(f)|_{TZ} = f + \frac{e^{\lambda_1(f-c)} - e^{\lambda_2(f-c)}}{\lambda_2 \cdot \left[e^{\lambda_1(f^o-c)} + e^{\lambda_2(f^o-c)} \right]},$$

mit $f = -\psi_1 \cdot m + \psi_2 \cdot w$.

Die voranstehende Gleichung ist formal identisch mit der von Krugman (1991) entwickelten Lösung für den Wechselkurs in einem perfekt glaubwürdigen Zielzonensystem.⁹ Der Unterschied liegt ausschließlich in der unterstellten Zusammensetzung des Fundamentalterms f . So erfasst f im vorliegenden Modell neben der Geldmenge m auch eine reale Störgröße w (Gleichung (8)), während im Krugman-Modell ausschließlich monetäre Größen Berücksichtigung finden.

⁸ Die „smooth pasting“-Bedingung besagt, dass der Zielzonenwechselkurs an den Bandenden von einer Bewegung des Fundamentalterms f unberührt bleibt. Dies legt auf den ersten Blick die Schlussfolgerung nahe, dass der Wechselkurs bereits durch die Ankündigung der marginalen Interventionen in seinem Band gehalten wird und die Zentralbank auf die marginalen Interventionen mithin verzichten kann. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass sich die „smooth pasting“-Eigenschaft nur dann einstellt, wenn die marginalen Devisenmarktinterventionen perfekt glaubwürdig angekündigt werden. Dies setzt bei rationalen Erwartungen aber voraus, dass die Zentralbank ihrer Ankündigung nachkommt und die Interventionspunkte über eine Anpassung von m verteidigt.

⁹ Zur analytischen Herleitung vgl. etwa Krugman (1991) sowie Froot und Obstfeld (1991a und b).

Ein Blick auf die Gleichungen (10) und (12) zeigt, dass der zweite Term auf der rechten Seite der Gleichung (12) für das Produkt aus der Elastizität ψ_3 und dem bedingten Erwartungswert der Wechselkursänderungsrate steht. Es resultiert:

$$(13) \quad \frac{E[ds|I]}{dt}\Big|_{TZ} = \frac{e^{\lambda_1(f-c)} - e^{\lambda_2(f-c)}}{\psi_3 \cdot \lambda_2 \cdot [e^{\lambda_1(f^o-c)} + e^{\lambda_2(f^o-c)}]}, \quad \text{mit} \quad f = -\psi_1 \cdot m + \psi_2 \cdot w.$$

Hierbei stimmt die erwartete Wechselkursänderungsrate mit der internationalen Zinsdifferenz überein, weil die ungedeckte Zinsparität annahmegemäß permanent erfüllt ist (Gleichung (4)).

Nach Einsatz der Gleichung (13) in die Gleichung (6) und unter Berücksichtigung der Parameterdefinition für ψ_3 folgt für das Preisniveau im Zielzonensystem:

$$(14) \quad p|_{TZ} = \beta \cdot \left\{ m - \frac{k\phi}{\phi + \eta} \cdot w - \frac{\psi_4 \cdot (e^{\lambda_1(f-c)} - e^{\lambda_2(f-c)})}{\lambda_2 \cdot [e^{\lambda_1(f^o-c)} + e^{\lambda_2(f^o-c)}]} \right\}, \quad \text{mit}$$

$$f = -\psi_1 \cdot m + \psi_2 \cdot w \quad \text{und} \quad \psi_4 = \frac{\{k\phi\gamma + \alpha(\eta + \phi)\} \cdot k\eta}{\gamma k\eta + (1 - \beta + \beta k\eta) \cdot \{k\phi\gamma + \alpha(\eta + \phi)\}}.$$

In den **Abbildungen 1 und 2** sind die oben beschriebenen funktionalen Zusammenhänge zwischen dem Wechselkurs s und der realen Störgröße w einerseits (Gleichung (12)) und zwischen dem Preisniveau p und der realen Störgröße w andererseits (Gleichung (14)) durch die *TZ*-Kurven graphisch dargestellt. **Abbildung 1** zeigt neben den *TZ*-Kurven auch die Lösungen für die beiden Randsysteme vollkommen freie Wechselkurse und perfekt flexible Wechselkurse. Diese sind für den Fall flexibler Wechselkurse durch die *FF*-Geraden und für den Fall fester Wechselkurse durch die *XX*-Linie repräsentiert. Entlang der *TZ*- und der *FF*-Kurven ist m exogen gegeben und auf Null normiert; es finden keine Devisenmarktinterventionen statt. Bei einer Bewegung entlang der *XX*-Linie muss der politisch fixierte Leitkurs über Devisenmarktinterventionen verteidigt werden; hier passt sich m endogen an. Im Zielzonenmodell werden die Enden des errichteten Wechselkursbandes ebenfalls über eine Anpassung von m verteidigt. Die Veränderung von m hat in einer geometrischen Darstellung eine Verschiebung der *TZ*-Kurven zur Folge, was aus Gründen der besseren Übersicht explizit in **Abbildung 2** dargestellt ist.

Im Folgenden sollen mit Hilfe der **Abbildungen 1 und 2** die Anpassungsprozesse analysiert werden, die sich bei *flexiblen Wechselkursen*, bei *festen Wechselkursen* und in

einem *perfekt glaubwürdigen Zielzonensystem* ergeben, wenn das Ausgangsgleichgewicht E_0 durch das Auftreten eines positiven Nachfrageschocks w gestört wird. Dabei wird zunächst der in **Abbildung 1** illustrierte Verlauf der *FF*-Geraden, der *XX*-Linie und der *TZ*-Kurven erläutert. Im Anschluss daran werden die Anpassungsprozesse in den beiden Randsystemen und im Inneren der Zielzone dargestellt. Die Anpassungsprozesse an den Enden der Zielzone werden schließlich anhand der **Abbildung 2** erläutert.

Bei *flexiblen Wechselkursen* unterliegt die Zentralbank keiner Interventionsverpflichtung zur Stabilisierung der Wechselkurse, so dass die Geldmenge unabhängig von den restlichen Fundamentalfaktoren ist, die im Modellzusammenhang durch w repräsentiert werden. Aus diesem Grund kann für den Fall flexibler Wechselkurse m als konstant angenommen werden. Da m konstant ist und die zeitlichen Veränderungen von w einem stochastischen Prozess mit $E[dw/I] = 0$ folgen, ist der aktuelle Wechselkurs der beste Prediktor für seine zukünftigen Realisationen ($E[ds/I] = 0$). Unter diesen Umständen ergibt sich aus Gleichung (8) eine positive Abhängigkeit zwischen dem freien Wechselkurs s und der Fundamentalgröße w , die im oberen Diagramm der **Abbildung 1** durch die *FF*-Gerade graphisch dargestellt ist. Demgegenüber folgt aus Gleichung (6), dass bei flexiblen Wechselkursen zwischen dem Preisniveau p und der Fundamentalgröße w eine negative Beziehung vorliegt (siehe *FF*-Linie im unteren Diagramm).

Ein System *fester Wechselkurse* lässt sich im Modellzusammenhang nur dann aufrechterhalten, wenn die Zentralbank die Fluktuationen von w über eine Anpassung von m auffängt und hierüber den Fundamentalterm f konstant hält.¹⁰ Unter der Annahme, dass die Interventionen perfekt glaubwürdig angekündigt werden und über den gesamten Zeithorizont der Wirtschaftssubjekte erwartet werden, ist die erwartete Wechselkursänderungsrate gleich Null und der Wechselkurs verharrt auf dem Niveau des politisch fixierten Leitkurses. In **Abbildung 1** wurde der natürliche Logarithmus des Festkurses auf Null normiert, so dass die *XX*-Linie im oberen Diagramm der **Abbildung 1** mit der Abszisse zusammenfällt. Im Modell bei festen Wechselkursen lässt ein Anstieg von w – mittelbar über die positiven Geldmengeneffekte der einsetzenden Devisenmarktinterventionen – das inländische Preisniveau steigen. Aus diesem Grund weist die *XX*-Linie im unteren Diagramm der **Abbildung 1** ein positives Anstiegsmaß auf.

¹⁰ Für die Interventionsstrategie bei festen Wechselkursen folgt aus Gleichung (8): $dm = (\psi_2 / \psi_1) dw$.

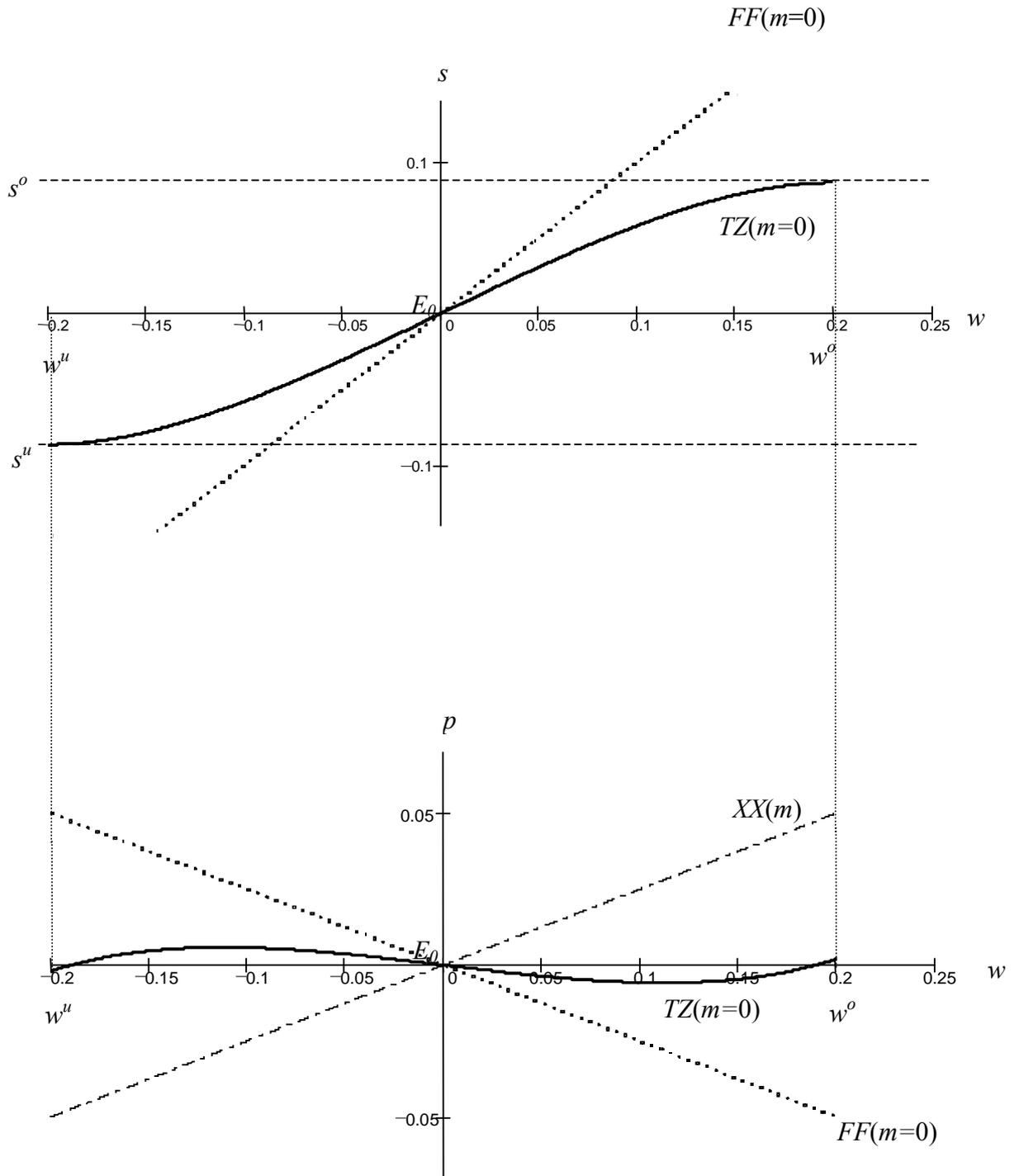


Abb. 1: Auswirkungen eines realwirtschaftlichen Nachfrageschocks auf den Wechselkurs und das Preisniveau

Parameterwerte: $k = \phi = \eta = 1$; $\alpha = 2,5$; $\sigma = 0,1$; $\gamma = 0,5$; $\beta = 0,5$.

Im oberen Diagramm der **Abbildung 1** stößt der *Zielzonenwechselkurs* an sein oberes (unteres) Bandende, wenn w den Grenzwert w^o_0 (w^u_0) erreicht. Annahmegemäß kann sich der Wechselkurs im Bandinneren frei bewegen und wird an den Bandenden durch infinitesimale Interventionen fixiert. Vor diesem Hintergrund liegt zunächst die Vermutung nahe, dass die Preis- und Wechselkursdynamik im Inneren der Zielzone mit der Entwicklung bei flexiblen Wechselkursen übereinstimmt. Ein Blick auf die Abbildung zeigt allerdings, dass die Preis- und Wechselkursdynamik immer stärker gegen das Verhalten bei festen Wechselkursen konvergiert, wenn sich der Wechselkurs aus der Bandmitte heraus bewegt und sich einem der beiden Bandenden nähert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die glaubhafte Ankündigung der marginalen Interventionen Wechselkursänderungserwartungen in Richtung zur Bandmitte generiert, die eine Determinante des aktuellen Wechselkurses (Gleichung (8)) und des Preisniveaus (Gleichung (6)) darstellen.¹¹ Weil die marginalen Interventionen in absehbarer Zeit immer wahrscheinlicher werden, wenn sich der Wechselkurs aus der Bandmitte heraus bewegt und sich an einen der beiden Interventionspunkte annähert, nimmt die erwartete Wechselkursänderungsrate in Richtung der Bandgrenzen betragsmäßig immer stärker zu. Dies schlägt sich in der Abbildung darin nieder, dass die *TZ*-Kurven – im Gegensatz zu den linearen Lösungen bei flexiblen und bei festen Wechselkursen – S-förmig verlaufen.

Die Anpassungsprozesse, die nach einer Veränderung der realen Störgröße w in den betrachteten Wechselkurssystemen stattfinden, lassen sich wie folgt vorstellen. Ausgehend von einer Situation des langfristigen Gleichgewichts in E_0 , löst ein Anstieg von w einen Nachfrageüberschuss nach Inlandsgütern aus. Die Konsequenz ist, dass die Inlandspreise steigen und der primäre Nachfrageanstieg sekundär gedämpft wird. Da sich die Inlandspreise und die Nachfrage nach Inlandsgütern erhöht haben, entsteht auf dem Geldmarkt ein Nachfrageüberschuss. Diese Situation würde marginale Zinssteigerungen induzieren, die jedoch zu Kapitalzuflüssen führen und hierüber die Inlandswährung unter Aufwertungsdruck setzen würden. Aus diesem Grund hängen die weiteren Anpassungsprozesse von dem bestehenden Wechselkursregime ab.

Weil im Modell bei *festen* und bei *flexiblen Wechselkursen* $E[ds|I]/dt = 0$ gilt, hält der Aufwertungsdruck der Inlandswährung in den Randsystemen solange an, bis der Inlandszins auf das Niveau des gegebenen Auslandszinses zurückgefallen ist. Da sich die reale Geldnachfrage mittelbar über die exogen gestiegene Nachfrage nach Inlandsgütern erhöht hat und der Inlandszins letztlich unverändert bleibt, setzt die Wiederherstellung des monetären Gleichgewichts voraus, dass die reale Geldmenge steigt. Dabei nimmt die reale

¹¹ Zur Abhängigkeit der Wechselkursänderungserwartungen von der Wechselkursposition im Band vgl. Krugman (1991).

Geldmenge im Fall *flexibler Wechselkurse* über eine Reduktion des inländischen Preisniveaus zu. Zu dem Preisdruck nach unten kommt es, weil die oben beschriebene Wechselkursanpassung mit einer realen Aufwertung der Inlandswährung einhergeht, die eine Ausweitung der inländischen Produktion nach sich zieht (Gleichung (2)). Bei *festen Wechselkursen* nimmt das reale Geldangebot dagegen über die Geldmengeneffekte der einsetzenden Devisenmarktinterventionen zu, so dass die primären Preissteigerungen monetär alimentiert werden.

Im *Zielzonenmodell* lösen die zinsinduzierten Kapitalimporte eine Aufwertung der Inlandswährung aus, solange sich die Wechselkursbewegungen im Rahmen des errichteten Währungsbandes halten. Da sich der Wechselkurs durch die Aufwertung seinem oberen Bandende annähert, nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass die Zentralbank in naher Zukunft das obere Bandende über nicht-sterilisierte Devisenmarktinterventionen verteidigen muss. Dies lässt die erwartete Wechselkursänderungsrate fallen, so dass die Sicherung der ungedeckten Zinsparität einen Anstieg des inländischen Geldmarktzinses bedingt (Gleichung (4)). Weil sich die reale Geldnachfrage primär durch die exogen gestiegene Nachfrage nach Inlandsgütern erhöht hat und sekundär über die endogene Zinssteigerung sinkt, lässt sich per se keine Aussage darüber treffen, ob und wie sich die reale Geldnachfrage nach Abschluss aller Anpassungsprozesse verändert hat.

Welcher Effekt auf die reale Geldnachfrage dominiert, hängt letztlich von dem Ausmaß ab, um das der Geldmarktzins über die beschriebene Anpassung der erwarteten Wechselkursänderungsrate steigt. Dabei fallen die Anpassung der erwarteten Wechselkursänderungsrate und damit der Zinseffekt umso stärker aus, je weiter sich der Wechselkurs aus dem Bandinneren heraus in die Nähe von einer der beiden Bandgrenzen bewegt hat. In der Umgebung der Bandmitte passt sich die erwartete Wechselkursänderungsrate vergleichsweise geringfügig an, so dass der Zinseffekt entsprechend schwach ausfällt und die reale Geldnachfrage per saldo steigt. Da m im Bandinneren annahmegemäß konstant ist, setzt der Abbau des Geldüberhangs unter diesen Umständen voraus, dass sich die reale Geldmenge – analog zum Fall flexibler Wechselkurse – über eine Reduktion des inländischen Preisniveaus erhöht. Demgegenüber bedingt die Aufrechterhaltung des monetären Gleichgewichts einen Preisanstieg, wenn die erwartete Wechselkursänderungsrate sich so stark anpasst, dass der Zinseffekt dominiert und die reale Geldnachfrage im Ergebnis fällt. Dies ist dann der Fall, wenn sich der Wechselkurs aus der Bandmitte heraus in die Nähe von einem der beiden Bandenden bewegt hat.

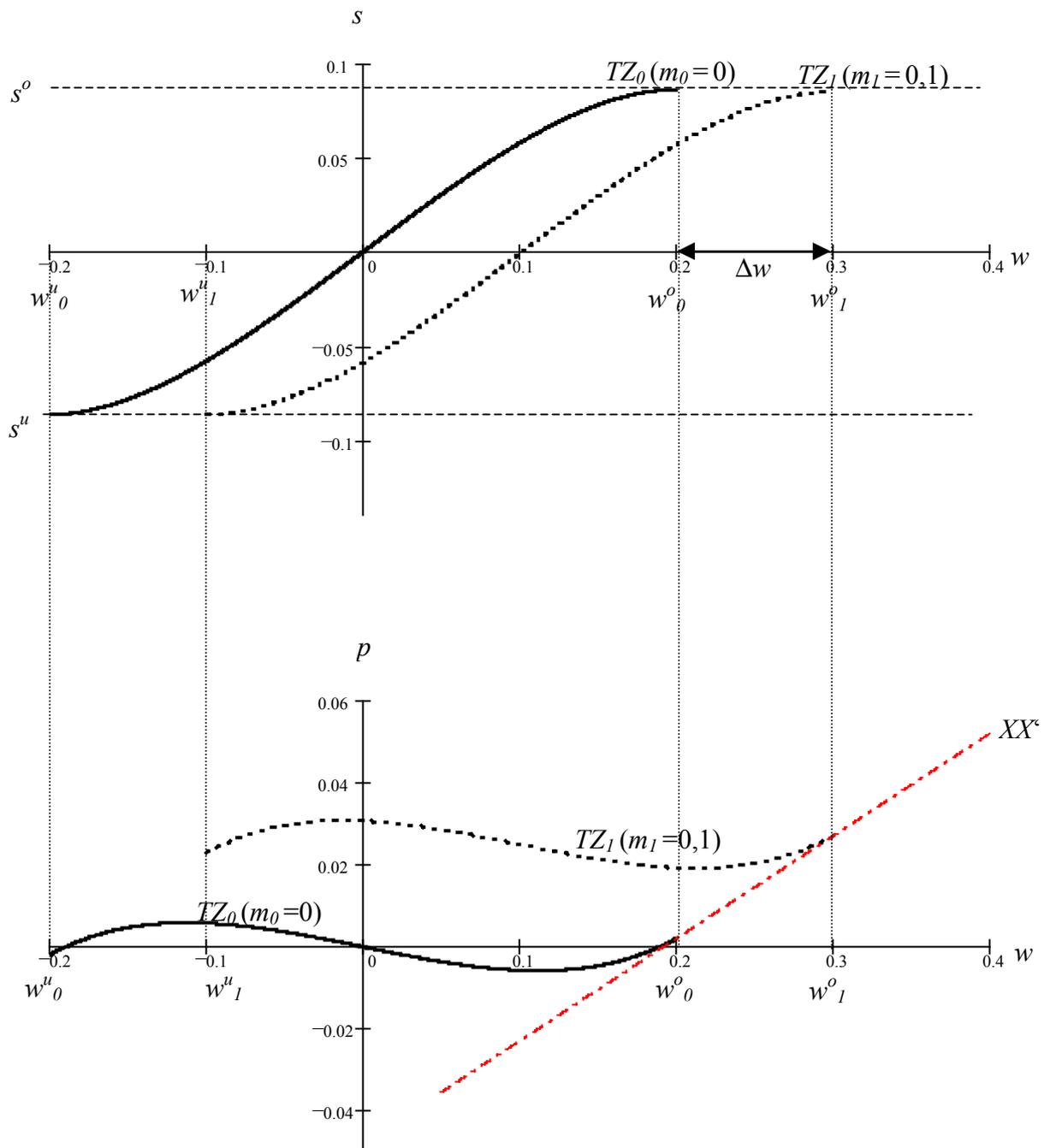


Abb. 2: Interventionen am oberen Bandende
 Parameterwerte: $k = \phi = \eta = 1$; $\alpha = 2,5$; $\sigma = 0,1$; $\gamma = 0,5$, $\beta = 0,5$.

Bei der geometrischen Darstellung des Zielzonensystems ist die Geldmenge m exogen gegeben und demzufolge ein Lageparameter der TZ-Kurven. In **Abbildung 2** ist graphisch dargestellt, wie sich die Position der TZ-Kurven verändert, wenn das obere Ende der Zielzone durch eine Verminderung von m verteidigt wird. Dabei ist unterstellt, dass die Nachfrage nach Inlandsgütern ausgehend von einer Wechselkursposition am oberen

Interventionspunkt s^o um Δw zunimmt. Unter diesen Umständen kann ein Ausscheren des Wechselkurses aus der errichteten Zielzone nur dann verhindert werden, wenn der Inlandszins konstant bleibt und das Geldmarktgleichgewicht – statt über eine Zinsanpassung - durch eine Erhöhung von m gesichert wird. Der Anstieg von m hat im oberen Diagramm zur Folge, dass sich die TZ -Kurve um Δw parallel nach rechts bewegt. Weil der Wechselkurs – analog zum Fall fester Wechselkurse – durch die positiven Geldmengeneffekte der Devisenmarktinterventionen konstant gehalten wird, kann der Nachfrageschock im Modellzusammenhang auch keinen Einfluss auf die erwartete Wechselkursänderungsrate haben. An den Bandenden der Zielzone stimmt daher die Preisreaktion mit der Anpassung bei festen Wechselkursen überein, die im unteren Diagramm der Abbildung durch die XX' -Linie angezeigt ist. Hier verlagert sich die TZ -Kurve um Δw nach rechts und entlang der XX' -Linie nach oben, sobald die Zentralbank nach dem Auftreten eines positiven Nachfrageschocks das obere Ende der Zielzone in der beschriebenen Weise verteidigen muss.

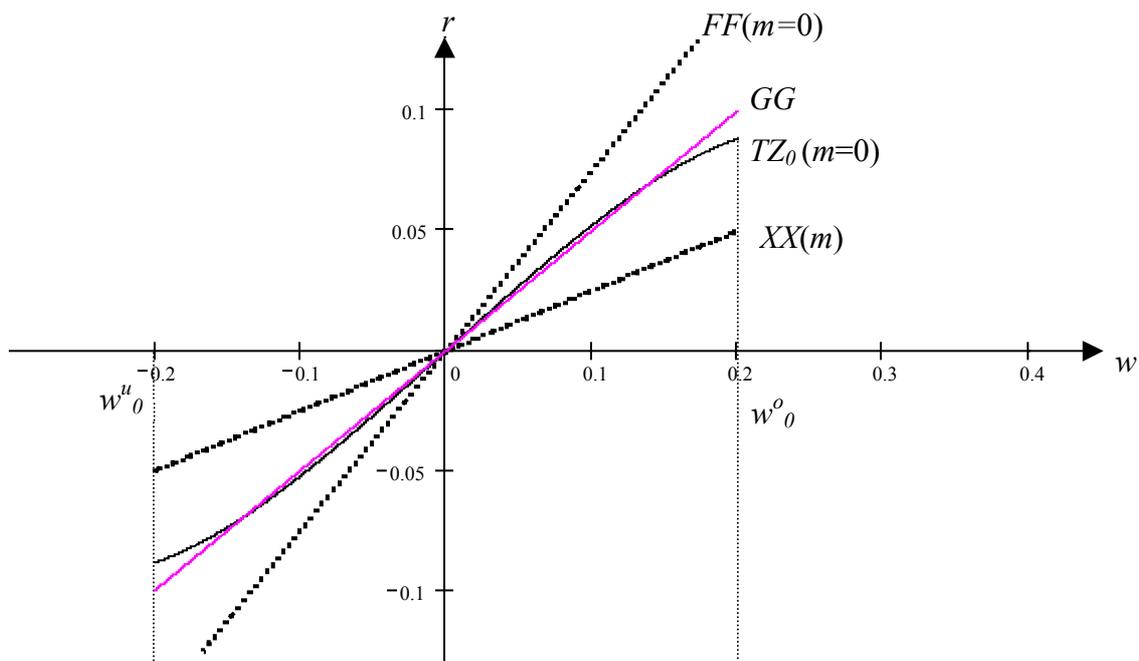
In **Abbildung 3** ist der Zusammenhang zwischen dem realen Wechselkurs und der stochastischen Größe w in den betrachteten Wechselkursarrangements graphisch dargestellt. Dabei wird die Beziehung bei flexiblen Wechselkursen wieder durch die FF -Gerade, bei festen Wechselkursen durch die XX -Linie und im Inneren der Zielzone durch die TZ -Kurve repräsentiert. Im *oberen Diagramm* der Abbildung sind die Anpassungsprozesse im Inneren der Zielzone aufgezeigt. Dabei zeigt die Gerade GG den gleichgewichtigen realen Wechselkurs an, der für alternative Werte von w die Wiederherstellung des güterwirtschaftlichen Gleichgewichts sichert. Da Preisrigiditäten Berücksichtigung finden und sich p ausgehend von $w = 0$ nur mit dem Anteil $\beta < 1$ an seinen neuen Gleichgewichtswert anpasst, weicht der reale Wechselkurs für $w \neq 0$ in allen betrachteten Regimen von seinem Gleichgewichtswert ab. Diese Abweichungen nehmen zu, wenn w ausgehend von $w = 0$ betragsmäßig steigt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit steigendem w die Sicherung des güterwirtschaftlichen Gleichgewichts einer stärkeren Preisanpassung bedarf, die aber bei Preisrigiditäten nur teilweise zustande kommt. Bei flexiblen Wechselkursen und starren Güterpreisen setzt die Wiederherstellung des Geldmarktgleichgewichts nach dem Auftreten eines positiven realwirtschaftlichen Nachfrageschocks w voraus, dass die primäre Nachfrageerhöhung über eine reale Aufwertung der Inlandswährung vergleichsweise stark gedämpft wird. Ist der Wechselkurs politisch fixiert, lösen Preisstarrheiten dagegen eine reale Unterbewertung der Inlandswährung aus. Dies ist im Modellzusammenhang mit Opportunitätskosten in Form der entgangenen positiven Outputeffekte verbunden (Gleichung (2)). Wie bereits dargestellt wurde, passt sich die Preis- und Wechselkursdynamik und demzufolge die Reaktion des realen Wechselkurses im Inneren der Zielzone immer stärker an die Dynamik bei festen Wechselkursen an, wenn sich der Zielzonenwechselkurs an einen der beiden

Interventionspunkte annähert. Dies zeigt sich in der Abbildung darin, dass sich die TZ -Kurve immer weiter von der FF -Linie in Richtung der XX -Geraden entfernt, sobald sich w ausgehend vom Startwert $w(0)=0$ an eine der beiden Interventionsgrenzen w^o bzw. w^u annähert.

Im *unteren Diagramm* der **Abbildung 3** sind die Auswirkungen der marginalen Zentralbankinterventionen auf die Entwicklung des realen Wechselkurses graphisch dargestellt. In der Abbildung stößt der nominale Wechselkurs genau in dem Moment zum ersten Mal an sein oberes Bandende, in dem w den Grenzwert w^o erreicht. Nimmt w hiervon ausgehend weiter zu, wird das obere Ende des Währungsbandes in der beschriebenen Weise verteidigt. Durch die Geldmengeneffekte der einsetzenden Devisenmarktinterventionen verharrt der Wechselkurs am oberen Ende des Währungsbandes. Außerdem kommt es – analog zur Reaktion bei festen Wechselkursen – zu einem Anstieg des Preisniveaus und hierüber zu einer Erhöhung des realen Wechselkurses. Die Interventionen am oberen Bandende haben in der Abbildung erstens zur Folge, dass sich die Interventionspunkte w^u_0 und w^o_0 jeweils um Δw auf w^u_1 und w^o_1 nach rechts verlagern. Zweitens wandert die TZ -Kurve entlang der $XX^{\prime\prime}$ -Linie vom alten Interventionspunkt w^o_0 nach rechts oben zum neuen Interventionspunkt w^o_1 . Dabei würde sich der reale Wechselkurs entlang der verschobenen Kurve TZ_1 bewegen, wenn w ausgehend von $w = w^o_1$ fallen würde und keine weiteren Interventionen am oberen Bandende erforderlich wären ($\Delta m = 0$). Nimmt w stattdessen weiter zu, muss das obere Ende des Währungsbandes erneut über eine Expansion der Geldmenge verteidigt werden. In der Abbildung verschiebt sich daraufhin die TZ_1 -Kurve entlang der $XX^{\prime\prime}$ -Linie nach rechts oben auf TZ_2 . Im Ergebnis bewegt sich der reale Wechselkurs im Modell einer perfekt glaubwürdigen Zielzone im Rahmen fester Grenzen um den Entwicklungspfad bei festen Wechselkursen, die in der Abbildung durch die Linien XX^{\prime} und $XX^{\prime\prime}$ angezeigt sind.¹² Dabei kommt es zu einer realen Unterbewertung der Inlandswährung, wenn sich der langfristige reale Gleichgewichtskurs aus dem errichteten Fluktuationsband bewegt. Dies ist im *unteren Diagramm* der Abbildung 3 etwa der Fall, wenn sich w permanent von $w(0) = 0$ auf w^o erhöht und der langfristige Gleichgewichtskurs entlang der GG -Kurve vom Ursprung zum Punkt A wandert.

¹² Die Analogie zwischen festen Wechselkursen und einem Zielzonensystem resultiert daraus, dass bei beiden Systemen vollkommene Glaubwürdigkeit der Interventionen unterstellt ist und die Interventionen in beiden Systemen den gleichen Regeln folgen. Im Modellzusammenhang stellt ein Festkurssystem den Grenzfall einer Wechselkurszielzone mit einem Schwankungsintervall in Höhe von Null da, während flexible Wechselkurse den anderen Grenzfall einer unendlich weiten Zielzone darstellen.

A) Anpassung im Bandinneren



B) Interventionen am oberen Bandende

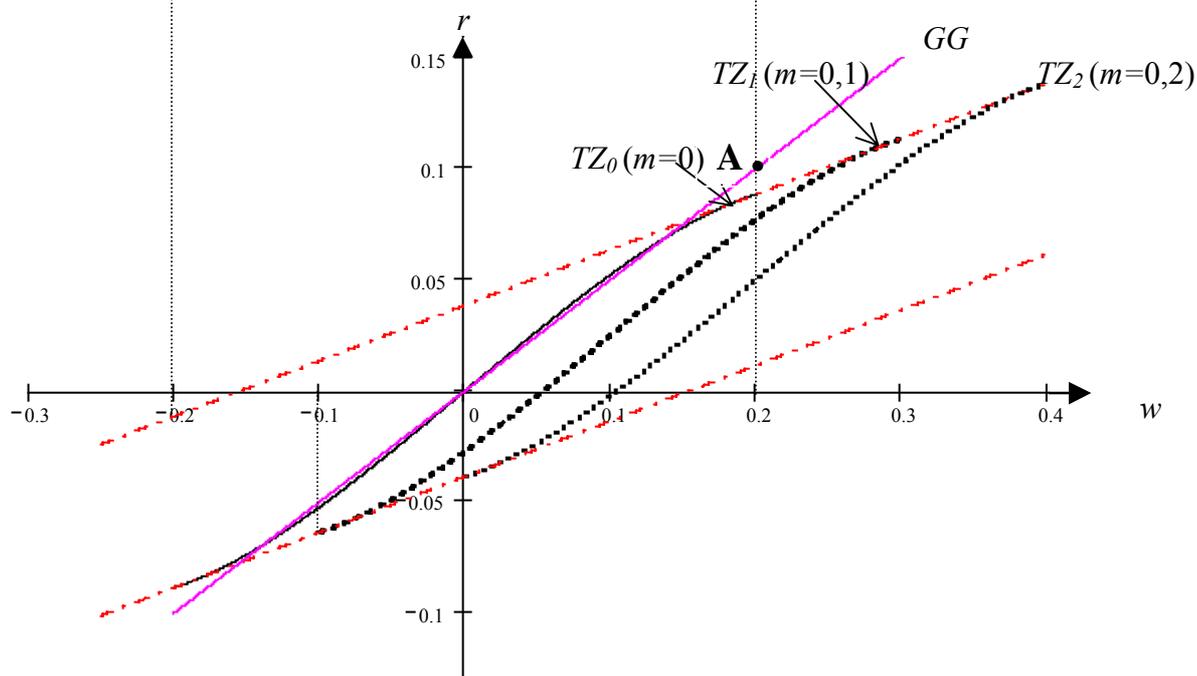


Abb. 3: Realer Wechselkurs und Nachfrageschock
 Parameterwerte: $k = \phi = \eta = 1$; $\alpha = 2,5$; $\sigma = 0,1$; $\gamma = 0,5$, $\beta = 0,5$.

Anhaltende Unterschiede in der realen Wirtschaftsentwicklung zweier Länder – die sich im Modellzusammenhang durch eine permanente Veränderung der realen Störgröße w darstellen lassen – haben eine dauerhafte Anpassung des gleichgewichtigen realen Wechselkurses zur Folge. Dies schlägt sich im Zielzonenmodell darin nieder, dass das obere Ende des Währungsbandes – aus Sicht des unter realem Aufwertungsdruck stehenden Landes – im Zeitverlauf häufiger verteidigt werden muss als das untere Ende. Die asymmetrisch verteilten Geldmengeneffekte der marginalen Interventionen haben zur Folge, dass der Inflationsdruck in dem betrachteten Land steigt. Dieser Inflationsdruck ließe sich dadurch beseitigen, dass die Interventionspunkte des Währungsbandes im Zuge einer Heraufsetzung des Leitkurses nach oben geschoben werden. Resultiert der interventionsbedingte Inflationsdruck annahmegemäß daraus, dass der gleichgewichtige reale Wechselkurs der Inlandswährung aufgrund realwirtschaftlicher Divergenzen steigt, trägt die Anhebung des Leitkurses auch gleichzeitig dazu bei, dass sich der reale Wechselkurs durch eine nominale Aufwertung an seinen Gleichgewichtswert anpassen kann. Die gleichgewichtige reale Aufwertung hat im Modell indirekt zur Folge, dass die realen Produktionskosten über eine Reduktion der Produzenten-Reallöhne und der relativen Preise importierter Vorleistungen sinken. Gleichzeitig sind aber auch die Absatzmöglichkeiten durch das Auftreten des positiven Nachfrageschocks gestiegen, so dass die inländische Produktion ausgeweitet wird. Demzufolge ist eine reale Unterbewertung im Modellzusammenhang mit Opportunitätskosten in Form des entgangenen Outputs verbundenen. Infolgedessen wird das Modell im Folgenden um Realignmentserwartungen erweitert, die in Abhängigkeit von den Geldmengeneffekten der Interventionen am oberen Bandende endogenisiert werden.

4. Realer Aufwertungsdruck und endogene Realignmentrisiken

Aus der S-förmigen deterministischen Beziehung zwischen dem Zielzonenwechselkurs und den Fundamentalfaktoren im Modell bei perfekter Glaubwürdigkeit lassen sich eine Reihe von Implikationen ableiten, die in einer Vielzahl von empirischen Studien überprüft, insgesamt aber nicht bestätigt werden konnten.¹³ Zu nennen sind etwa der vom Modell postulierte nicht-lineare funktionale Zusammenhang zwischen dem Wechselkurs im Band und dem Fundamentalterm, die deterministische Beziehung zwischen der internationalen Zinsdifferenz und der Wechselkursposition im Band, die geringe Wechselkursvolatilität in der Nähe der Bandenden und der U-förmige Verlauf der asymptotischen Dichtefunktion des Wechselkurses, nach der sich der Zielzonenwechselkurs im Zeitverlauf überwiegend an den Bandenden aufhält. Allerdings ist das schlechte empirische Abschneiden des

¹³ Vgl. etwa Meese und Rogoff (1983), Flood, Rose und Mathieson (1991), Bertola und Caballero (1992a) sowie Lindberg und Söderlind (1994).

Grundmodells auch nicht überraschend. So resultiert der S-förmige Verlauf der Zielzonenwechselkursfunktion aus der Annahme der perfekten Glaubwürdigkeit, die in Anbetracht häufig stattfindender Realignments unrealistisch ist. Um die Funktionsweise von Zielzonensystemen abbilden zu können, wurde das Grundmodell in neueren Arbeiten um Realignmentsrisiken erweitert. Die Erkenntnisse dieser Arbeiten wurden im weiteren Verlauf des vorliegenden Beitrags genutzt, um Realignmentsrisiken möglichst realitätsnah zu modellieren. ¹⁴

Bei der Entwicklung von Zielzonenmodellen mit Realignmentsrisiken haben sich die Ansätze von Bertola und Caballero (1992a) und Bertola und Svensson (1993) als wegweisend erwiesen. Die Ansätze weisen aber folgende Schwächen auf, die bei der nachfolgenden Modellierung der Realignmentsrisiken Berücksichtigung finden. Im Bertola-Caballero Modell (1992a) sind Realignmentsrisiken in Abhängigkeit von der Wechselkursposition im Band modelliert, was sich etwa mit den Ergebnissen der empirischen Studie von Chen und Giovannini (1993) über die Determinanten der Realignmentsrisiken im EWS deckt. Obwohl im EWS und in anderen Zielzonensystemen Leitkursanpassungen mitunter auch zu einer Wechselkursposition im Band stattgefunden haben, werden Realignmentsrisiken im Bertola-Caballero Modell erst an den Enden des Währungsbandes akut. Im Ansatz von Bertola und Svensson sind Realignmentsrisiken dagegen als exogen gegebener Zufallsprozess modelliert, so dass sie jederzeit und mithin auch im Bandinneren auftreten können. Mit Hilfe des Bertola-Svensson Ansatzes lässt sich das schlechte empirische Abschneiden des Grundmodells modelltheoretisch begründen, so dass die nachfolgende Analyse auf diesem Ansatz aufbaut. Die Modellierung der Realignmentsrisiken als exogen gegebener Zufallsprozess steht aber im Widerspruch zu der Annahme rationaler fundamentalbestimmter Wechselkursrisiken und liefert gegenüber dem einfachen Grundmodell keinen zusätzlichen Beitrag zur *Funktionsweise* von Zielzonensystemen. Aus diesem Grund wird das Bertola-Svensson Modell im Folgenden dahin gehend erweitert, dass die Realignmentsrisiken in Abhängigkeit von den Fundamentalfaktoren endogenisiert werden.

Bei der Erweiterung des Grundmodells um Realignmentsrisiken ist zunächst die erwartete Wechselkursänderungsrate in die folgenden zwei Komponenten zu zerlegen: Erstens der bedingte Erwartungswert des prozentualen Wechselkurssprungs im Fall eines im nächsten Moment statt findenden Realignments $E[g|I]$ und zweitens der bedingte Erwartungswert

¹⁴ Zur empirischen Performance der Erweiterung des Zielzonenmodells um endogene stochastische Realignmentsrisiken vgl. Radeck (2001), S. 287ff. Hier ist die Wahrscheinlichkeit für ein Realignment – im Gegensatz zu dem vorliegenden Papier – endogen in Abhängigkeit vom Bestand an Währungsreserven modelliert.

der Wechselkursänderungsrate im Fall eines kurzfristig unveränderten Leitkurses $E[d\dot{s}|I]/dt$. Es gilt also:

$$(15) \quad \frac{E[ds|I]}{dt} = E[g|I] + \frac{E[d\dot{s}]}{dt}.$$

Dabei wird die Erwartungskomponente $E[d\dot{s}|I]/dt$ – analog zur bereits vorliegenden Literatur – mit erwarteter Wechselkursänderungsrate im Band bezeichnet.

Es wird angenommen, dass dem Szenario eines im nächsten Moment statt findenden Realignments die Wahrscheinlichkeit ϖ und dem der Aufrechterhaltung des bestehenden Leitkurses die Wahrscheinlichkeit $1-\varpi$ zugeordnet wird. Bezeichnet g den erwarteten Umfang des Wechselkurssprungs im Moment des Realignments, ist der bedingte Erwartungswert des realignmentbedingten Wechselkurssprungs durch

$$(16) \quad E[g|I] = \varpi \cdot g$$

gegeben. Wird die Gleichung (16) in Gleichung (15) und der resultierende Ausdruck in Gleichung (10) eingesetzt, erhält man:

$$(17) \quad s = f + \psi_3 \cdot \varpi \cdot g + \psi_3 \cdot \frac{E[d\dot{s}|I]}{dt}, \quad \text{mit} \quad f = -\psi_1 \cdot m + \psi_2 \cdot w.$$

Bezeichnet \dot{s} die Differenz zwischen dem Wechselkurs s und der Zentralparität c und \dot{f} die Differenz zwischen dem Fundamentalterm f und c , läßt sich aus Gleichung (17) die allgemeine Bestimmungsgleichung für die Wechselkursdynamik im Band herleiten:

$$(18) \quad \dot{s} = \dot{f} + \psi_3 \cdot \varpi \cdot g + \psi_3 \cdot \frac{E[d\dot{s}|I]}{dt} \quad \text{mit} \quad \dot{s} = s - c \quad \text{und} \quad \dot{f} = f - c.$$

Hiernach wird das aktuelle Niveau der Größe \dot{s} durch den laufenden Term $\dot{f} + \psi_3 \cdot \varpi \cdot g$ und ihre eigene erwartete Änderungsrate bestimmt. Zur Herleitung einer Lösung für die voranstehende Differentialgleichung wird dem Ansatz von Bertola und Svensson (1993) gefolgt und eine neue zusammengesetzte Fundamentalvariable

$$(19) \quad h = \dot{f} + \psi_3 \cdot \varpi \cdot g, \quad \text{mit} \quad \dot{f} = f - c = -\psi_1 \cdot m + \psi_2 \cdot w - c$$

definiert. Für die Wechselkursdynamik im Band folgt:

$$(20) \quad \dot{s}(h) = h + \psi_3 \cdot \frac{E[d\dot{s}|I]}{dt}.$$

Im Zielzonensystem wird die Abweichung \dot{s} des Wechselkurses vom Leitkurs über marginale Devisenmarktinterventionen nach oben und unten begrenzt. Die Annahme rationaler fundamentalbestimmter Erwartungen hat zur Folge, dass $E[d\dot{s}|I]/dt$ und mithin \dot{s} allein durch die aktuelle Realisation des neuen Fundamentalterms h und die bedingten Erwartungswerte seiner zukünftigen Realisationen bestimmt werden. Aus dieser Abhängigkeit folgt, dass die Zentralbank die Schwankungen von \dot{s} nur dann innerhalb der gesetzten Grenzen halten kann, wenn sie mit Hilfe ihrer Kontrollvariablen m ein Schwankungsintervall für h errichtet. Dabei ist $h(t)$ stochastisch modelliert und es wird wieder unterstellt, dass die Wechselkurszielzone durch *marginale infinitesimale Interventionen* verteidigt wird. Dies impliziert, dass die neue Fundamentalgröße h genau in dem Moment ihre obere (untere) Interventionsgrenze h^o (h^u) erreicht, in dem der Wechselkurs an seine obere (untere) Bandbreite stößt. Unter der Annahme, dass die Interventionsstrategie den Wirtschaftssubjekten bekannt ist, resultiert ein funktionaler Zusammenhang $\dot{s}(h)$ zwischen der Abweichung des Wechselkurses von der Zentralparität und der neuen Fundamentalgröße h . Im Ergebnis stimmt die voranstehende Gleichung formal mit der Basisgleichung des Krugman'schen Grundmodells einer perfekt glaubwürdigen Zielzone überein, so dass sich $\dot{s}(h)$ mit Hilfe des gleichen Lösungsansatzes bestimmen lässt.

Anlehnend an die Regelungen im WKM II, die ein Schwankungsintervall für den Wechselkurs von $\pm 15\%$ vorsehen, wird angenommen, dass bei einem Realignment ausschließlich die Zentralparität angepasst wird, die Wechselkursbandbreite unverändert bleibt und das Wechselkursband stets symmetrisch um die Zentralparität angelegt ist ($h^o = -h^u$).¹⁵ Außerdem wird unterstellt, dass der erwartete realignmentbedingte Wechselkurssprung g genau dem Ausmaß der Leitkursanpassung entspricht. Dies impliziert, dass die Wechselkursposition im Band \dot{s} und mithin die neue Fundamentalgröße h vor und nach dem Realignment unverändert bleiben. Da die Leitkursanpassung keine Positionsverschiebung im Band auslöst, kann sie auch keinen Einfluss auf die erwartete Wechselkursänderungsrate im Band, $E[d\dot{s}|I]/dt$, haben. Mithin bleibt der funktionale Zusammenhang $\dot{s}(h)$ von einem Realignment unberührt und ist im

¹⁵ Im Fall einer Leitkurserhöhung werden die Enden des Währungsbandes also um das Ausmaß der Leitkursanpassung nach oben geschoben.

Zeitverlauf gegeben. Da $\dot{s}(h)$ gegeben ist, kann die Zentralbank die Wechselkursbandbreite nur dann konstant halten, wenn sie sowohl im Fall eines unveränderten Leitkurses als auch im Fall einer Leitkursanpassung die Intervallgrenzen h^o und h^u verteidigt. Demzufolge werden die Intervallgrenzen h^o und h^u durch den Kontrollprozess $m(t)$ im Zeitverlauf *mit Sicherheit* eingehalten. Hieraus folgt, dass die Funktion $\dot{s}(h)$ an den Interventionsgrenzen h^o und h^u jeweils die Bedingung des „smooth pastings“ erfüllen muss.¹⁶ Nach Anwendung der Ito-Regel für stochastische Differentiale und der „smooth pasting“-Bedingung resultiert die Lösung des Bertola-Svensson Modells

$$(21) \quad \dot{s}(h) = h + \frac{e^{\lambda_1 h} - e^{\lambda_2 h}}{\lambda_2 \cdot \left[e^{\lambda_1 h^o} + e^{\lambda_2 h^o} \right]}, \quad \text{mit} \quad \lambda_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{2}{\psi_3 \cdot \sigma_h^2}}, \quad h^o = -h^u$$

und

$$(22) \quad \frac{E[d\dot{s}|I]}{dt} = \frac{e^{\lambda_1 h} - e^{\lambda_2 h}}{\psi_3 \cdot \lambda_2 \cdot \left[e^{\lambda_1 h^o} + e^{\lambda_2 h^o} \right]}.$$

In der **Abbildung 4** ist der funktionale Zusammenhang zwischen \dot{s} und h graphisch dargestellt. Der illustrierte S-förmige Kurvenverlauf schlägt sich in dem zweiten Summand auf der rechten Seite der Gleichung (21) nieder, der für den Einfluss der erwarteten Wechselkursänderungsrate im Band auf \dot{s} steht. Er resultiert daraus, dass der stochastische Prozess $h(t)$ an den Grenzen h^o und h^u über eine Anpassung von m mit *Sicherheit* reguliert wird und die Fluktuationen des Wechselkurses um die Zentralparität daher bereits im Bandinneren gedämpft werden. Während die Realignmentwahrscheinlichkeit ϖ und der erwartete realignmentbedingte Wechselkurssprung g im Bertola-Svensson Modell exogen gegeben sind, werden diese beiden Größen nun vor dem Hintergrund der folgenden Überlegungen modelliert.

¹⁶ Vgl. die Argumentation in Bertola und Svensson (1993).

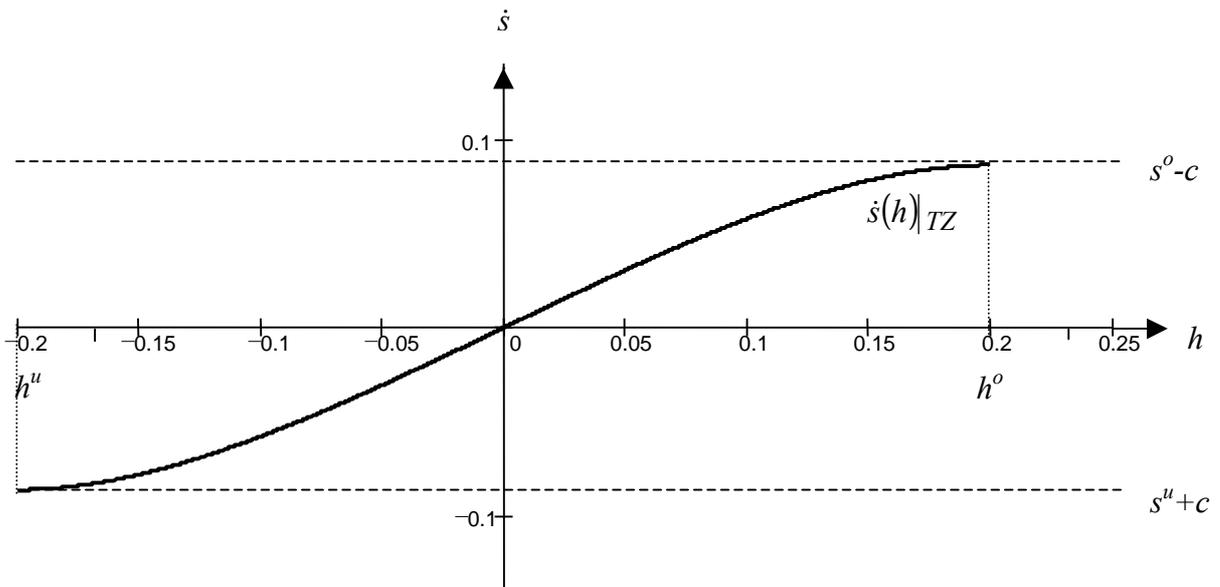


Abb. 4: Wechselkurs und neue Fundamentalvariable

Parameterwerte: $k = \phi = \eta = 1$; $\alpha = 2,5$; $\sigma = 0,1$; $\gamma = 0,5$; $\beta = 0,5$.

Im EWS haben Leitkursanpassungen nicht nur an den Bandenden, sondern häufig auch zu einer Wechselkursposition im Bandinneren stattgefunden. Dabei kommt die Studie von Chen und Giovannini (1993) zu dem Ergebnis, dass der bedingte Erwartungswert der Realignmentrate im Zuge einer Annäherung des Wechselkurses an die Interventionspunkte steigt. Im Folgenden wird unterstellt, dass die Wirtschaftssubjekte erst dann eine Leitkurserhöhung in Betracht ziehen, wenn sich die Geldmenge über Devisenmarktinterventionen am oberen Bandende erhöht. Da m in der Ausgangssituation $t = 0$, in der die für das Misalignment verantwortliche Störgröße w noch nicht aufgetreten ist, auf Null normiert wurde, wird die Wahrscheinlichkeit für eine Leitkurserhöhung für alle $m \leq 0$ Null gesetzt. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der empirischen Studien wird des Weiteren davon ausgegangen, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Leitkurserhöhung zunimmt, wenn entweder – ausgehend von einer Wechselkursposition am oberen Bandende – die Geldmenge interventionsbedingt steigt oder wenn sich der Wechselkurs – ausgehend von einer Position im Bandinneren – seinem oberen Interventionspunkt annähert. Dabei wird zwischen der Wahrscheinlichkeit für eine Leitkurserhöhung und der Störgröße w eine positive Abhängigkeit unterstellt, was auf den folgenden Überlegungen beruht. Aus den Ausführungen in Abschnitt 3 ist erstens bekannt, dass sich der Wechselkurs mit steigendem w seinem oberen Bandende annähert. Zweitens verschiebt sich das Fluktuationsband für w auf einer Werteskala nach rechts, wenn w ausgehend von einer Position am oberen Bandende steigt und der hieraus resultierende Aufwertungsdruck durch einen interventionsbedingten Anstieg von m absorbiert wird. Unter diesen Annahmen lässt sich die Wahrscheinlichkeit für eine Anhebung des Leitkurses

$$(23) \quad \bar{w} = b \cdot (\psi_2 \cdot w - h^u) \quad \text{für } m > 0,$$

$$\bar{w} = 0 \quad \text{für } m \leq 0$$

schreiben. Aus den Gleichungen (19) und (20) folgt, dass s im Fall $m = 0$ und $c = 0$ genau in dem Moment an den unteren Interventionspunkt s^u stößt, in dem w durch den unterstellten Zufallsprozess auf den unteren Grenzwert h^u/ψ_2 gesunken ist. Dabei verschiebt sich dieser untere Interventionspunkt für w nach oben, wenn m über Devisenmarktinterventionen am oberen Bandende steigt. Unter diesen Umständen gilt $\psi_2 \cdot w > h^u$ für alle $m > 0$. Durch die voranstehende Formulierung ist demzufolge gewährleistet, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Leitkurserhöhung einen positiven Wert annimmt, sobald m über Interventionen am oberen Bandende über den Ausgangswert $m(0) = 0$ gestiegen bzw. die Bedingung $m > 0$ erfüllt ist.

Im theoretischen Idealfall stimmt die zentrale Parität nach einem Realignment zwar wieder mit dem langfristigen Gleichgewichtskurs überein, Misalignments lassen sich aber in der Realität nicht genau berechnen. Im Modellzusammenhang ist dies etwa dann der Fall, wenn Unsicherheit darüber besteht, ob eine Veränderung der Fundamentalgröße w und der resultierende Anpassungsdruck des Wechselkurses dauerhafter oder vorübergehender Natur sind. Ein Anstieg des langfristigen Gleichgewichtskurses schlägt sich im Modell darin nieder, dass der Interventionsdruck am oberen Bandende steigt und sich die Geldmenge m interventionsbedingt erhöht. Dabei fallen der Interventionsdruck und mithin die Geldmengeneffekte umso höher aus, je stärker der Gleichgewichtskurs gestiegen ist. Da sich die Veränderung des Gleichgewichtskurses in einer interventionsbedingten Anpassung von m niederschlägt und die Zentralparität nach einem Realignment dem neuen Gleichgewichtskurs entsprechen sollte, wird zwischen der erwarteten Realignmentrate g und der seit der letzten Festsetzung der Zentralparität zu verzeichnenden Veränderung von m ein positiver Zusammenhang unterstellt. Da m in der Ausgangssituation $t = 0$ auf Null normiert wurde, lässt sich die erwartete Realignmentrate wie folgt schreiben

$$(24) \quad g = a \cdot m, \quad \text{mit } a > 0.$$

Werden die Gleichungen (24) und (23) eingesetzt in Gleichung (16) einerseits und in Gleichung (19) andererseits, erhält man für den bedingten Erwartungswert des realignmentbedingten Wechselkurssprungs:

$$(25) \quad E[g|I] = b \cdot (\psi_2 \cdot w - h^u) \cdot a \cdot m$$

und für die neue zusammengesetzte Fundamentalvariable:

$$(26) \quad h = \dot{f} + \psi_3 \cdot b \cdot (\psi_2 \cdot w - h^u) \cdot a \cdot m$$

$$\text{mit} \quad \dot{f} = f - c = -\psi_1 \cdot m + \psi_2 \cdot w - c.$$

Werden schließlich die Gleichungen (23) und (22) in Gleichung (15) eingesetzt, erhält man unter Berücksichtigung der Zinsparität (Gleichung (4)):

$$(27) \quad \frac{E[ds|I]}{dt} = -i = b \cdot (\psi_2 \cdot w - h^u) \cdot a \cdot m + \frac{e^{\lambda_1 h} - e^{\lambda_2 h}}{\psi_3 \cdot \lambda_2 \cdot [e^{\lambda_1 h^0} + e^{\lambda_2 h^0}]}.$$

Dabei steht der erste Summand auf der rechten Seite der voranstehenden Gleichung für den bedingten Erwartungswert des realignmentinduzierten Wechselkurssprungs und der zweite Summand für die erwartete Wechselkursänderungsrate im Band. Durch das Einsetzen der Gleichung (27) in die Gleichungen (6), (7) und (8), lassen sich die Modellösungen für p , r und s ermitteln, die in **Abbildung 5** graphisch dargestellt sind.

Abbildung 5 zeigt den nominalen Wechselkurs s , das Preisniveau p und den realen Wechselkurs r in Abhängigkeit von der realen Störgröße w für alternative Werte von m und einem konstanten Leitkurs $c = 0$. Im Fall $m = 0$, der durch die fett gedruckten Kurven illustriert ist, sind die marginalen Interventionen perfekt glaubwürdig. Die aufgezeigten Funktionen sind identisch mit denen in den Abbildungen 1 und 3a, die im vorangegangenen Abschnitt bereits erläutert wurden. Es sei nun angenommen, dass sich w ausgehend von der Situation X, in der sich der Wechselkurs an seinem oberen Bandende befindet (oberes Diagramm) und die Verteidigung des errichteten Leitkurses noch perfekt glaubwürdig ist, um $\Delta w = 0,1$ erhöht und das Bandende durch nicht-sterilisierte Devisenmarktinterventionen verteidigt wird. Die Interventionen haben zur Folge, dass m einen positiven Wert annimmt und $E[g|I]$ aus den folgenden Gründen steigt. Erstens nimmt durch die Interventionen am oberen Bandende und den resultierenden Anstieg von m die Wahrscheinlichkeit zu, dass die Zentralbank eine Heraufsetzung des Leitkurses durchführt. Zweitens nimmt der für den Fall einer Leitkurserhöhung erwartete Wechselkurssprung g zu, da ein Anstieg von m im Modellzusammenhang von den Devisenmarktteilnehmern als Signal aufgefasst wird, dass sich das gleichgewichtige Aufwertungspotential der Inlandswährung erhöht hat.

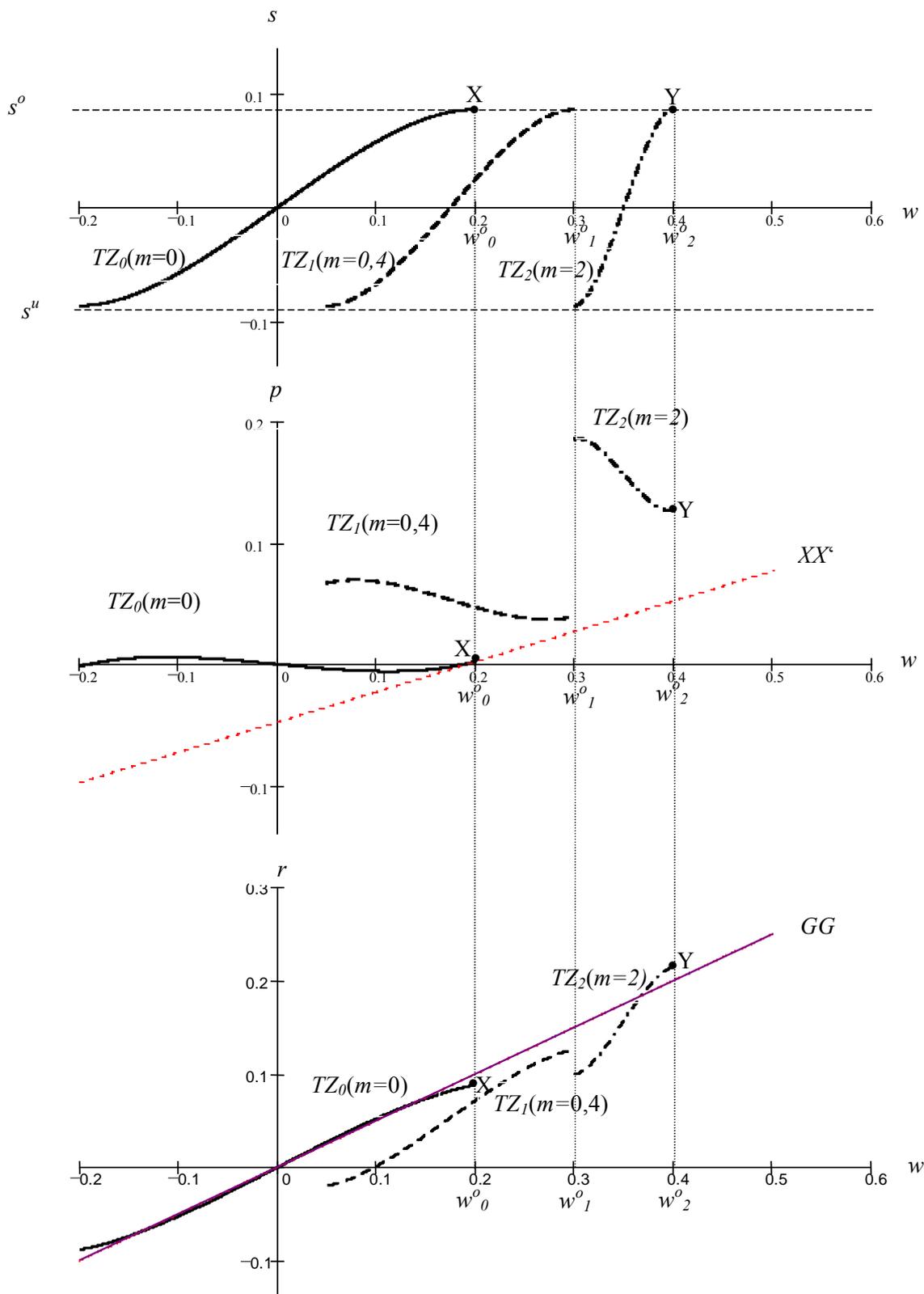


Abb. 5: Auswirkungen von Nachfrageschocks bei endogenen Realignmentrisiken

Parameterwerte: $k = \phi = \eta = 1$; $\alpha = 2,5$; $\sigma = 0,1$; $\gamma = 0,5$; $\beta = 0,5$; $b = 0,5$, $a = 1$.

Der Anstieg von $E[g|I]$ lässt über die angenommene Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität den Inlandszins sinken, so dass die Nachfrage nach Inlandsgütern steigt und der

Nachfrageschock w zinsbedingt verstärkt wird (Gleichung (1)). Infolgedessen fällt der Anstieg des Preisniveaus stärker aus als im Fall bei perfekter Glaubwürdigkeit, bei dem dieser Effekt ausbleibt. Dies zeigt sich im mittleren Diagramm der Abbildung darin, dass die neue Preisfunktion am oberen Interventionspunkt w^o_I nun nicht mehr die XX -Linie berührt, sondern darüber liegt. Im Ergebnis wird die reale Unterbewertung, die im Grundmodell durch die angenommene Preisträgheit entsteht, durch den Anstieg von $E[g|I]$ abgeschwächt. Im unteren Diagramm der Abbildung haben die Interventionen am oberen Bandende daher zur Folge, dass der funktionale Zusammenhang zwischen dem realen Wechselkurs r und w in Richtung der Geraden GG wandert, die den Entwicklungspfad des gleichgewichtigen realen Wechselkurses repräsentiert.

Nimmt w im Anschluss an die oben beschriebenen Interventionen ab, bewegt sich s im *oberen Diagramm* entlang der neuen Kurve TZ_I wieder ins Band zurück. Dabei zeigt ein Blick auf die Abbildung, dass sich durch die vorangegangenen Interventionen nicht nur die Position der Kurven, sondern auch ihr Krümmungsverhalten verändert hat. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Realignmentwahrscheinlichkeit und damit $E[g|I]$ sinkt, wenn sich w dem unteren Interventionspunkt w^u annähert (Gleichung (23) bzw. (25)) und s sich infolgedessen vom oberen Bandende entfernt. Der hiermit verbundene Rückgang der erwarteten Wechselkursänderungsrate zieht über die angenommene Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität einen Zinsanstieg nach sich. Dies lässt die Güternachfrage fallen, so dass der primäre Rückgang von w und die hieraus resultierende Wechselkursreduktion sekundär verstärkt werden. Im *oberen Diagramm* der Abbildung weisen daher die neuen (gestrichelten) Wechselkursfunktionen einen steileren Verlauf auf, als die alte (fett gedruckte) Funktion. Da das Schwankungsintervall für w demzufolge kürzer wird, nimmt die Häufigkeit der Zentralbankinterventionen im Anschluss an die Verteidigung des oberen Bandendes zu. Daneben nimmt die reale Geldnachfrage über den positiven Zinseffekt ab, so dass die Sicherung des monetären Gleichgewichts – analog zum Fall flexibler Wechselkurse – einen Preisanstieg bedingt. Dies ist der Grund dafür, dass im *mittleren Diagramm* der Abbildung die neuen (gestrichelten) Preisfunktionen negativ verlaufen. Im Ergebnis wird der primäre Rückgang der güterwirtschaftlichen Nachfrage über den positiven Zinseffekt der Realignmentserwartungen sekundär verstärkt, so dass auch die Reaktion des realen Wechselkurses stärker ausfällt als bei perfekter Glaubwürdigkeit. Im *unteren Diagramm* der Abbildung nimmt daher der funktionale Zusammenhang zwischen dem realen Wechselkurs r und w einen steileren Verlauf an, nachdem m über Devisenmarktinterventionen am oberen Bandende gestiegen ist (gestrichelte Kurven).

Durch die vorgenommene Modellerweiterung um endogene Realignmentrisiken lässt sich zeigen, dass der Inflationsdruck, der primär durch den realwirtschaftlichen Nachfrageschock w ausgelöst wird und den realen Gleichgewichtskurs steigen lässt, durch

die Erwartung einer Leitkurserhöhung und die damit verbundene Zinsreduktion sekundär verstärkt wird. Dies wirkt zwar einerseits einer Unterbewertung des realen Wechselkurses entgegen und trägt über den angenommenen positiven Kosteneffekt zu einer Ausweitung der inländischen Produktion bei. Andererseits ist aber ein allzu langes Festhalten am vereinbarten Leitkurs mit der Gefahr verbunden, dass sich eine reale Überbewertung der Inlandswährung einstellt. Dies ist in der Abbildung etwa im Punkt Y der Fall, in dem sich der nominale Wechselkurs an seinem oberen Bandende befindet (*oberes Diagramm*) und der reale Wechselkurs oberhalb seines fundamentalen Gleichgewichtsniveaus liegt, der im *unteren Diagramm* durch die GG-Linie angezeigt wird. Sobald die Devisenmarktteilnehmer aufgrund neuer Informationen über den Gleichgewichtskurs registrieren, dass die interventionsbedingte Erhöhung von m den Anstieg des Gleichgewichtskurses überzeichnet, wird die erwartete Realignmentsrate g nach unten korrigiert. Eine solche Erwartungskorrektur ist im Modellzusammenhang mit einem diskreten Rückgang der erwarteten Wechselkursänderungsrate verbunden, so dass die Währung des betrachteten Landes nun unter Abwertungsdruck gerät. Unter diesen Umständen ist das betrachtete Land plötzlich der Gefahr ausgesetzt, dass der Bestand an Währungsreserven durch Devisenmarktinterventionen am unteren Bandende drastisch sinkt und das System durch eine spekulative Attacke am unteren Bandende zusammenbricht.¹⁷ Dieses Muster war etwa im Vorfeld der tschechischen Währungskrise 1996/1997 zu beobachten, die im Mai 1997 einem Zusammenbruch des Zielzonensystems und einem Übergang zu flexiblen Wechselkursen gipfelte.

5. Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Beitrag wurde das Krugman'sche Grundmodell einer perfekt glaubwürdigen Wechselkurszielzone um endogene Realignmentsrisiken erweitert. Dabei wurde die erwartete Realignmentsrate in Abhängigkeit von der interventionsbedingten Veränderung der Geldmenge seit Festlegung der Zentralparität modelliert. Im Modell nimmt die erwartete Realignmentsrate mit steigendem Interventionsdruck am oberen Bandende zu. Dies impliziert, dass die internationale Zinsdifferenz bei Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität nicht nur von der Wechselkursposition im Band, sondern auch vom Interventionsdruck am oberen Bandende abhängig ist. Demzufolge wird der vom Krugman'schen Standardmodell postulierte – empirisch aber nicht zu beobachtende – deterministische Zusammenhang zwischen der Wechselkursposition im Band und der internationalen Zinsdifferenz aufgelöst. Des Weiteren hat die vorgenommene Modellierung der Realignmentsrisiken zur Folge, dass die erwartete Realignmentsrate im Moment der

¹⁷ Zum Zusammenhang zwischen dem Bestand an Währungsreserven und der Glaubwürdigkeit eines Zielzonensystems vgl. Krugman und Rotemberg (1990 und 1992).

Leitkursanpassung auf Null zurückfällt. Dieser Rückgang deckt sich ebenfalls mit den Erfahrungen im EWS. Die Modellierung der erwarteten Realignmentrate in Abhängigkeit von der interventionsbedingten Veränderung der Geldmenge impliziert, dass die Devisenmarktteilnehmer nur unvollkommene Informationen über den fundamental gerechtfertigten „Gleichgewichtskurs“ besitzen. Dies stimmt ebenfalls mit den Ergebnissen der vorliegenden Studien zur Berechnung fundamentaler Gleichgewichtskurse überein, nach denen sich Gleichgewichtskurse nur unter einem relativ hohen Maß an Unsicherheit schätzen lassen. Schließlich findet in der vorgenommenen Modellierung der Realignmentrisiken die Einschätzung von Bertola und Caballero (1992b, S. 203) Berücksichtigung, nach der *„for infrequent intervention to be sustainable, the probability and the size of jumps in either direction should still be allowed to depend on cumulative intervention, as to obtain stationarity of the reserve process“*.

Wird die Verteidigung einer Wechselkurszielzone perfekt glaubwürdig angekündigt, werden die Wechselkursfluktuationen nicht erst durch den Einsatz der marginalen Devisenmarktinterventionen, sondern bereits durch ihre glaubwürdige Ankündigung gedämpft. Dieser “honeymoon” Effekt schlägt sich in dem S-förmigen Zusammenhang zwischen dem Zielzonenwechselkurs und den Fundamentaldaten nieder, dessen empirische Implikationen sich allerdings nicht bestätigen lassen. Ein wichtiger Grund für das schlechte empirische Abschneiden des von Krugman entwickelten Standardmodells einer perfekt glaubwürdigen Zielzone besteht in der Annahme, dass die Zentralparität dem langfristigen Gleichgewichtskurs entspricht und Realignments ausgeschlossen sind. Diese Annahme setzt aber voraus, dass sich die realen Rahmenbedingungen der am Zielzonenarrangement teilnehmenden Länder vollkommen symmetrisch entwickeln. Treten dagegen asymmetrische reale Störungen auf, die eine Anpassung des realen Gleichgewichtskurses nach sich ziehen, ist eine Anpassung der Zentralparität für beide Länder von Vorteil. So dient die Leitkursanpassung dem Ziel der Preisstabilität, weil die Verteidigung der alten Bandgrenzen in der Regel nicht-sterilisierte Devisenmarktinterventionen bedingt, die über eine Veränderung der Geldmenge Preisreaktionen nach sich ziehen. Daneben trägt die Anpassung der Zentralparität dazu bei, dass sich der reale Wechselkurs – trotz bestehender Preisrigiditäten – zügig an seinen Gleichgewichtswert anpassen kann.

Im zugrundeliegenden Modell wird der reale Aufwertungsdruck mittelbar über den negativen Zinseffekt der Realignmentserwartungen und die damit verbundene Ausweitung der Güternachfrage verstärkt. Dies erhöht den Anpassungsdruck auf die Preise und trägt bei unverändertem Leitkurs dazu bei, dass sich der reale Wechselkurs schneller an seinen gestiegenen Gleichgewichtswert anpassen kann. Allerdings besteht auch die Gefahr, dass der reale Wechselkurs sein langfristiges Niveau überschießt und es zu einer Wechselkursfehlbewertung in die andere Richtung kommt. Im Modellzusammenhang wird

unterstellt, dass die Devisenmarktteilnehmer den Gleichgewichtskurs nicht antizipieren können und den Interventionsdruck am oberen Bandende als Indikator für den Anstieg des Gleichgewichtskurses heranziehen. Da der Wechselkursdruck am oberen Bandende aber durch die Realignmentserwartungen selbst verstärkt wird, besteht die Gefahr, dass die Veränderung des Gleichgewichtskurses von den Devisenmarktteilnehmern überschätzt wird. Werden die Wechselkursserwartungen aufgrund neuer Informationen über den Gleichgewichtskurs nach unten korrigiert, kann es zu einem Rückgang der Kapitalzuflüsse kommen, durch den die betrachtete Währung unter Abwertungsdruck gerät. Dies birgt die Gefahr, dass die Währungsreserven durch einsetzende Interventionen am unteren Bandende sinken und eine spekulative Attacke ausgelöst wird, über die das Zielzonensystem letztlich zusammenbricht. Ein solches Muster war etwa im Verlauf der tschechischen Währungskrise 1997 zu beobachten. So geriet die tschechische Krone bei abnehmenden Kapitalzuflüssen plötzlich unter Abwertungsdruck, dem nach umfangreichen Interventionen am unteren Ende des Währungsbandes durch einen Übergang zu flexiblen Wechselkursen nachgegeben wurde.

Die hier angestellten Überlegungen weisen darauf hin, dass die Teilnahme an einem Zielzonensystem für die betreffenden Volkswirtschaften mit Stabilitätsrisiken verbunden sein kann, wenn mit einer Veränderung der realwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und einer hieraus resultierenden Anpassung der Gleichgewichtswechselkurse gerechnet werden muß. Solche Überlegungen scheinen auch im Zusammenhang mit der Diskussion um eine möglichst schnelle Teilnahme der mittel- und osteuropäischen EU-Beitrittsländer am WKM II bedenkenswert, da der wirtschaftliche Aufholprozess dieser Länder noch längere Zeit andauern wird.

Literaturverzeichnis

- Argy, V., Salop, J. (1979): Price and Output Effects of Monetary and Fiscal Policy under Flexible Exchange Rates, IMF Staff Papers, Vol. 26, International Monetary Fund, Washington.
- Balassa, B. (1964): The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal, Journal of Political Economy, Vol. 72, S. 584-596.
- Bertola, G. (1994): Continuous-time Models of Exchange Rates and Intervention, in: F. v. d. Ploeg (Hrsg.), The Handbook of International Macroeconomics, S. 251-298.
- Bertola, G., Caballero, R. J. (1992a): Target Zones and Realalignments, The American Economic Review, Vol. 82, S. 520-536.
- Bertola, G., Caballero, R. J. (1992b): Sustainable Intervention Policies and Exchange Rate Dynamics, in: P. R. Krugman und M. H. Miller (Hrsg.), Exchange Rate Targets and Currency Bands, Cambridge University Press, S. 186-205.
- Bertola, G., Svensson, L. E. O. (1993): Stochastic Devaluation Risk and the Empirical Fit of Target-Zone Models, Review of Economic Studies, Vol. 60, S. 689-712.
- Chen, Z., Giovannini, A. (1993): The Determinants of Realignment Expectations Under The EMS – Some Empirical Regularities, CEPR Discussion Paper, No. 790, Juni 1993.
- Dixit, A. K. (1993): The Art of Smooth Pasting, Harwood Academic Publishers, Chur.
- Dixit, A. K., Pindyck, R. S. (1994): Investment under Uncertainty, Princeton University Press.
- Fischer, C (2002): Real Currency Appreciation in Accession Countries: Balassa-Samuelson and Investment Demand, Diskussionspapier Nr. 19/02, Volkswirtschaftliches Forschungszentrum der Deutschen Bundesbank, 2002/7.
- Flood, R. P., Garber, P. M. (1991): The Linkage between Speculative Attack and Target Zone Models of Exchange Rate, Quarterly Journal of Economics, Vol. 17, S. 1-13.

- Flood, R. P., Garber, P. M. (1992): The Linkage between Speculative Attack and Target Zone Models of Exchange Rates: Some Extended Results, in : P. R. Krugman and M. H. Miller (Hrsg.), Exchange Rate Targets and Currency Bands, Cambridge University Press, S. 17-28.
- Flood, R. P., Rose, A. K., Mathieson, D. J. (1991): An Empirical Exploration of Exchange Rate Target-Zones, *Carnie-Rochester Series on Public Policy*, Vol. 35, S. 7-65.
- Froot, K. A., Obstfeld, M. (1991a): Stochastic Process Switching: Some Simple Solutions, *Econometrica*, Vol. 59, No. 1, S. 241-250.
- Froot, K. A., Obstfeld, M. (1991b): Exchange-Rate Dynamics under Stochastic Regime Shifts: A Unified Approach, *Journal of International Economics*, Vol. 31, S. 203 – 229.
- Hull, J. C. (1993): *Options, Futures, and Other Derivative Securities*, 2. Auflage, Prentice-Hall International, Inc.
- Krugman, P. R. (1991): Target Zones and Exchange Rate Dynamics, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, S. 669-682.
- Krugman, P. R., Rotemberg, J. (1990): Target Zones with Limited Reserves, NBER Working Paper No. 3418.
- Krugman, P. R., Rotemberg, J. (1992): Speculative Attacks on Target Zones, in: P. R. Krugman und M. H. Miller (Hrsg.) Exchange Rate Targets and Currency Bands, Cambridge University Press, S. 117-139.
- Lindberg, H., Söderlind, P. (1994): Testing the Basic Target Zone Model on Swedish Data 1982-1990, *European Economic Review*, Vol. 38, S. 1441-1469.
- Meese, R., Rogoff, K. (1983): Empirical Exchange Rate Models of the Seventies – Do they Fit Out of Sample?, *Journal of International Economics*, Vol. 14, S. 3-24.
- Miller, M., Weller, P. (1991): Exchange Rate Bands with Price Inertia, *The Economic Journal*, Vol. 101, S. 1380-1399.
- Radeck, K. (2001): Wechselkurszielzonen und Geldpolitik: Voraussetzungen für die Tragfähigkeit eines Zielzonensystems, Peter Lang.

Samuelson, P. A. (1964): Theoretical Notes on Trade Problems, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 46, S. 145-154.

Sutherland, A. (1995): Monetary and Real Shocks and the Optimal Target Zone, *European Economic Review*, Vol. 39, S. 161-177.

In der vorliegenden Schriftenreihe seit 2001 erschienen:

Januar	2001	Unemployment, Factor Substitution, and Capital Formation *)	Leo Kaas Leopold von Thadden
Januar	2001	Should the Individual Voting Records of Central Banks be Published? *)	Hans Gersbach Volker Hahn
Januar	2001	Voting Transparency and Conflicting Interests in Central Bank Councils *)	Hans Gersbach Volker Hahn
Januar	2001	Optimal Degrees of Transparency in Monetary Policymaking *)	Henrik Jensen
Januar	2001	Are Contemporary Central Banks Transparent about Economic Models and Objectives and What Difference Does it Make? *)	Alex Cukierman
Februar	2001	What can we learn about monetary policy transparency from financial market data? *)	Andrew Clare Roger Courtenay
März	2001	Budgetary Policy and Unemployment Dynamics *)	Leo Kaas Leopold von Thadden
März	2001	Investment Behaviour of German Equity Fund Managers – An Exploratory Analysis of Survey Data *)	Torsten Arnswald
April	2001	Der Informationsgehalt von Umfrage- daten zur erwarteten Preisentwicklung für die Geldpolitik	Christina Gerberding
Mai	2001	Exchange rate pass-through and real exchange rate in EU candidate countries *)	Zsolt Darvas

* Nur in englischer Sprache verfügbar.

Juli	2001	Interbank lending and monetary policy Transmission: evidence for Germany *)	Michael Ehrmann Andreas Worms
September	2001	Precommitment, Transparency and Monetary Policy *)	Petra Geraats
September	2001	Ein disaggregierter Ansatz zur Berechnung konjunkturbereinigter Budgetsalden für Deutschland: Methoden und Ergebnisse	Matthias Mohr
September	2001	Long-Run Links Among Money, Prices, and Output: World-Wide Evidence	Helmut Herwartz Hans-Eggert Reimers
November	2001	Currency Portfolios and Currency Exchange in a Search Economy *)	Ben Craig Christopher J. Waller
Dezember	2001	The Financial System in the Czech Republic, Hungary and Poland after a Decade of Transition *)	Thomas Reininger Franz Schardax Martin Summer
Dezember	2001	Monetary policy effects on bank loans in Germany: A panel-econometric analysis *)	Andreas Worms
Dezember	2001	Financial systems and the role of banks in monetary policy transmission in the euro area *)	M. Ehrmann, L. Gambacorta J. Martinez-Pages P. Sevestre, A. Worms
Dezember	2001	Monetary Transmission in Germany: New Perspectives on Financial Constraints and Investment Spending *)	Ulf von Kalckreuth
Dezember	2001	Firm Investment and Monetary Trans- mission in the Euro Area *)	J.-B. Chatelain, A. Generale, I. Hernando, U. von Kalckreuth P. Vermeulen

* Nur in englischer Sprache verfügbar.

Januar	2002	Rent indices for housing in West Germany 1985 to 1998 *)	Johannes Hoffmann Claudia Kurz
Januar	2002	Short-Term Capital, Economic Transformation, and EU Accession *)	Claudia M. Buch Lusine Lusinyan
Januar	2002	Fiscal Foundation of Convergence to European Union in Pre-Accession Transition Countries *)	László Halpern Judit Neményi
Januar	2002	Testing for Competition Among German Banks *)	Hannah S. Hempell
Januar	2002	The stable long-run CAPM and the cross-section of expected returns *)	Jeong-Ryeol Kim
Februar	2002	Pitfalls in the European Enlargement Process – Financial Instability and Real Divergence *)	Helmut Wagner
Februar	2002	The Empirical Performance of Option Based Densities of Foreign Exchange *)	Ben R. Craig Joachim G. Keller
Februar	2002	Evaluating Density Forecasts with an Application to Stock Market Returns *)	Gabriela de Raaij Burkhard Raunig
Februar	2002	Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is there a Danger of Contagion? *)	Christian Upper Andreas Worms
März	2002	Zur langfristigen Tragfähigkeit der öffentlichen Haushalte in Deutschland – eine Analyse anhand der Generationenbilanzierung	Bernhard Manzke
März	2002	The pass-through from market interest rates to bank lending rates in Germany *)	Mark A. Weth

* Nur in englischer Sprache verfügbar.

April	2002	Dependencies between European stock markets when price changes are unusually large *)	Sebastian T. Schich
Mai	2002	Analysing Divisia Aggregates for the Euro Area *)	Hans-Eggert Reimers
Mai	2002	Price rigidity, the mark-up and the dynamics of the current account *)	Giovanni Lombardo
Juni	2002	An Examination of the Relationship Between Firm Size, Growth, and Liquidity in the Neuer Markt *)	Julie Ann Elston
Juni	2002	Monetary Transmission in the New Economy: Accelerated Depreciation, Transmission Channels and the Speed of Adjustment *)	Ulf von Kalckreuth Jürgen Schröder
Juni	2002	Central Bank Intervention and Exchange Rate Expectations – Evidence from the Daily DM/US-Dollar Exchange Rate *)	Stefan Reitz
Juni	2002	Monetäre Indikatoren und geldpolitische Regeln im P-Stern-Modell	Karl-Heinz Tödter
Juli	2002	Real currency appreciation in accession countries: Balassa-Samuelson and investment demand *)	Christoph Fischer
August	2002	The Eurosystem's Standing Facilities in a General Equilibrium Model of the European Interbank Market *)	Jens Tapking
August	2002	Imperfect Competition, Monetary Policy and Welfare in a Currency Area *)	Giovanni Lombardo

* Nur in englischer Sprache verfügbar.

August 2002	Monetary and fiscal policy rules in a model with capital accumulation and potentially non-superneutral money *)	Leopold von Thadden
September 2002	Dynamic Q-investment functions for Germany using panel balance sheet data and a new algorithm for the capital stock at replacement values *)	Andreas Behr Egon Bellgardt
Oktober 2002	Tail Wags Dog? Time-Varying Information Shares in the Bund Market *)	Christian Upper Thomas Werner
Oktober 2002	Time Variation in the Tail Behaviour of Bund Futures Returns *)	Thomas Werner Christian Upper
November 2002	Bootstrapping Autoregressions with Conditional Heteroskedasticity of Unknown Form *)	Sílvia Gonçalves Lutz Kilian
November 2002	Cost-Push Shocks and Monetary Policy in Open Economies *)	Alan Sutherland
November 2002	Further Evidence On The Relationship Between Firm Investment And Financial Status *)	Robert S. Chirinko Ulf von Kalckreuth
November 2002	Genetic Learning as an Explanation of Stylized Facts of Foreign Exchange Markets *)	Thomas Lux Sascha Schornstein
Dezember 2002	Wechselkurszielzonen, wirtschaftlicher Aufholprozess und endogene Realignmenttrisiken	Karin Radeck

Aufenthalt als Gastforscher bei der Deutschen Bundesbank

Die Bundesbank bietet Gastforschern die Möglichkeit eines Aufenthalts im volkswirtschaftlichen Forschungszentrum. Dabei ist in erster Linie an Professoren und Habilitanden auf dem Gebiet der Volkswirtschaftslehre gedacht. Der Aufenthalt im Forschungszentrum soll dazu dienen ein Forschungsprojekt aus den Feldern Makroökonomie, monetäre Ökonomie, Finanzmärkte oder internationale Beziehungen zu bearbeiten. Ein Forschungsaufenthalt kann zwischen drei und sechs Monate dauern. Die Bezahlung richtet sich nach den Erfahrungen des Gastforschers.

Bewerber werden gebeten, einen Lebenslauf, neuere Forschungsarbeiten, Empfehlungsschreiben und einen Projektvorschlag zu senden an:

Deutsche Bundesbank
Personalabteilung
Wilhelm-Epstein-Str. 14

60431 Frankfurt

