

Stabilitätspolitik in einem Mehrländermodell: Simulationsergebnisse für die Schweiz

Mathias Zurlinden

Einleitung

Dieser Aufsatz stellt Simulationsergebnisse einer erweiterten Version von MULTIMOD vor. MULTIMOD ist ein System zusammengehängter Submodelle, das von Ökonomen des Internationalen Währungsfonds (IWF) entwickelt worden ist. Die Erweiterung besteht aus der Addition eines Submodells für die Schweiz.¹

Die Simulationen rücken die Stabilisierungswirkungen verschiedener Währungsordnungen in den Brennpunkt. Sie fügen sich damit in die bereits recht umfangreiche Literatur zur Evaluierung von Währungsordnungen (oder allgemeiner von geldpolitischen Regeln) ein. Zwei Untersuchungen zu diesem Thema wurden ebenfalls mit MULTIMOD durchgeführt (Frenkel *et al.* [1989b] und EG-Kommission [1990]). Sie beschränkten sich indessen auf wenige grosse Industrieländer, während der vorliegende Aufsatz den Schwerpunkt auf die Implikationen für die Schweiz legt.

MULTIMOD eignet sich aus mehreren Gründen für diese Untersuchung. Ein Hauptmerkmal des Modells besteht in der Annahme modell-konsistenter Erwartungen. Dies bedeutet, dass der Erwartungswert einer Variablen (z.B. des Wechselkurses) mit der Modelllösung für die entsprechende Periode übereinstimmen muss und die Erwartungen somit endogen auf Änderungen der Wirtschaftspolitik reagieren können. MULTIMOD geht damit einen grossen Schritt in Richtung einer expliziten Berücksichtigung der Lucas-Kritik.² Andere Vorteile von MULTIMOD ergeben sich aus der kompakten Modellstruktur der nationalen und regionalen Submodelle. Dadurch wird die Interpretation der Resultate erleichtert, und die Lösung des Modells benötigt weniger Zeit, was vor allem bei rechenintensiven Simulationen, wie sie für Modelle mit modell-konsistenten Erwartungen typisch sind, ins Gewicht fällt.

Die vorliegende Untersuchung betrachtet zwei einfache geldpolitische Regeln: Die Schweiz kann entweder ein Geldmengenziel verfolgen und den Wechselkurs frei schwanken lassen, oder sie kann den Franken an die D-Mark binden und sich damit gleich verhalten wie die Länder des Europäischen Währungssystems (EWS). Um die Wirkungen des EWS auf Drittländer zu isolieren, wird ausserdem die Möglichkeit berücksichtigt, dass sämtliche Länder, d.h. auch die EWS-Länder, individuelle Geldmengenziele verfolgen und die Wechselkurse frei schwanken lassen. Die Hauptfrage lautet damit, welche dieser polaren Ordnungen eine Volkswirtschaft besser gegen externe Schocks abschirmt.

Unsere Simulationen lassen sich (für eine gegebene geldpolitische Regel) je nach Definition und Herkunft der Schocks in drei Gruppen unterteilen, nämlich

- standardisierte, permanente Veränderungen des Geldangebots bzw. der Staatsausgaben,

¹ Ich danke Herrn Steven Symansky vom IWF für seine Unterstützung. Für Fehler bei der Konstruktion des Schweizer Sektors und der Durchführung der Simulationen bin ich allein verantwortlich.

² Lucas (1976) zeigte, dass die geschätzten Verhaltensparameter traditioneller makroökonomischer Modelle nicht als unabhängig vom wirtschaftspolitischen Regime angenommen werden können, so dass eine saubere Evaluierung alternativer wirtschaftspolitischer Massnahmen im Rahmen dieser Modelle nicht möglich ist. MULTIMOD entzieht sich der Lucas-Kritik allerdings insofern nicht völlig, als die geschätzten Parameter nicht die fundamentalen Parameter der Wirtschaftssubjekte sind, die allein gegenüber Veränderungen der Wirtschaftspolitik unempfindlich sind. Mit Ausnahme des privaten Konsums sind die strukturellen Gleichungen des Modells nicht aus der Maximierung von Zielfunktionen abgeleitet und selbst die Konsumfunktion schliesst eine Liquiditätsrestriktion ein, die einfach postuliert und nicht aus der intertemporalen Nutzenmaximierung hergeleitet ist.

- standardisierte, individuelle Schocks auf die Residuen einzelner Gleichungen des Modells (Angebots-, Nachfrage-, Terms-of-Trade-, Portfolionachfrage- und Geldnachfrageschocks) und
- wiederholte, simultane Schocks auf die Residuen mehrerer Gleichungen des Modells, wobei die durchschnittliche Grösse und Korrelation dieser Schocks aus den historischen Residuen des Modells gewonnen wird (stochastische Simulationen).

Zur globalen Beurteilung der beiden geldpolitischen Regeln dienen die stochastischen Simulationen, in welchen die Varianzen der Schocks ihre relative Bedeutung widerspiegeln. Die anderen Simulationen haben in erster Linie den Zweck, die Eigenschaften und Mechanismen von MULTIMOD (bzw. des neuen Schweizer Sektors) zu illustrieren. Sie sollten, da wir über die kurzfristige Dynamik der Wirtschaft nach wie vor weniger wissen als über die langfristigen Zusammenhänge, nicht als präzise Voraussagen des Anpassungspaths betrachtet werden. Dies gilt um so mehr, als die Annahme modell-konsistenter Erwartungen davon ausgeht, dass die Wirtschaftssubjekte die wahre stochastische Struktur der Wirtschaft und die herrschenden geld- und fiskalpolitischen Regeln kennen. Zeitaufwendige Lernprozesse der Wirtschaftssubjekte über die Wirtschaft und kürzlich aufgetretene Schocks werden somit ignoriert.

Der Rest dieses Aufsatzes gliedert sich in drei Teile. Der *erste* Teil gibt einen Überblick zum MULTIMOD des IWF und beschreibt die für die vorliegende Studie vorgenommenen Anpassungen. Der *zweite* Teil diskutiert die Simulationen und deren Resultate. Einige Schlussbemerkungen folgen im *dritten* Teil.

1. Das Modell

Das MULTIMOD des IWF im Überblick

MULTIMOD ist von Masson *et al.* (1988, 1990) ausführlich dargestellt worden. Unsere Version datiert vom Januar 1991 und unterscheidet sich in dreifacher Hinsicht von der 1990er Publikation: (1) neue Importgleichungen, (2) eine neue Phillips-

Kurve und (3) eine neue Datenbasis. Die folgende Beschreibung fasst die wichtigsten Züge von MULTIMOD zusammen.

MULTIMOD ist ein makroökonomisches Mehrländermodell mit Submodellen für die Länder der G-7 (Vereinigte Staaten, Japan, Deutschland, Frankreich, Italien, Grossbritannien und Kanada) und drei Regionen, die den Rest der Welt abdecken (die Gruppe der kleineren Industrieländer, die Gruppe der einkommensstarken Entwicklungsländer und die Gruppe der einkommensschwachen Entwicklungsländer). Die acht Submodelle der Industrieländer weisen je rund zehn mit Jahresdaten geschätzte ökonomische Verhaltensgleichungen auf. Die Spezifikation der Gleichungen ist für jedes Land identisch, und in vielen Fällen teilen die Länder gemeinsame Parameterwerte; diese Bindung der Parameter erfolgt aufgrund der geringen Zahl der Beobachtungen und mangelnder Evidenz, dass sich das Verhalten der Wirtschaftssubjekte in den verschiedenen Industrieländern tatsächlich signifikant unterscheidet. Die grössere Einfachheit erhöht die Transparenz des Modells und erleichtert die Vergleichbarkeit der Resultate. Dafür besteht die Gefahr einer geringeren Realitätsnähe, die sich in grösseren Residuen widerspiegelt.

Das Modell ist im wesentlichen ein dynamisches Mundell-Fleming-Modell mit modell-konsistenten Erwartungen beim Wechselkurs, den Zinssätzen, den Produktionspreisen und dem realen Vermögen. Die wichtigsten Verbindungen zwischen den Ländern und Regionen bilden die endogene Bestimmung des Wechselkurses, der Zinssätze sowie der Mengen und Preise der international gehandelten Güter. Jedes Land und jede Region hat Gleichungen, die die Komponenten der Nachfrage und das Angebot der produzierten Güter erklären.

Der Konsum wird aus der intertemporalen Optimierung der Wirtschaftssubjekte hergeleitet. Die Gleichung stellt in Form eines Fehlerkorrekturmodells sicher, dass sich der Konsum langfristig proportional zum Vermögen entwickelt, wobei das Verhältnis zwischen Konsum und Vermögen durch den realen Zinssatz und eine demographische Variable bestimmt wird. Kurzfristig wird der Konsum auch durch das verfügbare Einkommen

beeinflusst. Diese Formulierung geht davon aus, dass zumindest einige Haushalte kurzfristig Liquiditätsrestriktionen spüren, so dass ihr Konsumverhalten durch Veränderungen des verfügbaren Einkommens statt durch die langfristige Vermögenssituation bestimmt wird.

Die Modellierung der Investitionen folgt dem von Tobin entwickelten Ansatz, wonach die Veränderung des Nettokapitalbestandes durch die Lücke zwischen dem Marktwert des Kapitalbestandes und seinen Wiederbeschaffungskosten bestimmt wird. Je grösser der Marktwert relativ zu den Wiederbeschaffungskosten ist, desto stärker sind die Anreize, neue Investitionen zu tätigen.

Im Aussenhandel unterscheidet das Modell zwischen Erdöl, Rohwaren (ohne Erdöl) und verarbeiteten Gütern. Für die Industrieländer sind die Erdölexporte exogen, während die -importe sich residual aus der Differenz zwischen der (exogenen) einheimischen Erdölproduktion und der Summe aus dem einheimischen Erdölkonsum und allfälligen Erdölexporten ergeben. Anbieter von Rohwaren (ausser Erdöl) sind nur die Entwicklungsländer, während verarbeitete Güter von jedem Land bzw. jeder Region angeboten werden und unvollkommene Substitute sind. Die Gleichungen der Industrieländer für den Erdölkonsum, den Import von Rohwaren sowie den Import und Export von verarbeiteten Gütern werden als Fehlerkorrekturmodelle geschätzt, wobei die relativen Preise und die Wirtschaftsaktivität die langfristigen Bestimmungsgründe bilden.³

Die Phillips-Kurve unterstellt zeitlich gestaffelte Lohnabschlüsse. Zwar hat sich die Spezifikation des IWF zwischen der Publikation von Masson *et al.* (1990) und der Formulierung der uns zur Verfügung stehenden Version von MULTIMOD verändert, doch bleibt die Grundidee dieselbe. Die nominalen Löhne werden von den Tarifpartnern für eine bestimmte Periode vereinbart. Beträgt die Vertragsdauer mehr als eine Periode, gehen verzögerte Anpassungen in den Inflationsprozess ein. Da die Tarifpartner aber auch versuchen, zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses die Wirtschaftsentwicklung über die ganze Dauer des Vertrages vorherzusehen, weisen die Löhne nicht nur rückwärts-, sondern auch vorausschauende Elemente auf.

Die Fiskalpolitik muss der Tatsache Rechnung tragen, dass der Staat seine Schulden, ausgedrückt als Anteil am Bruttosozialprodukt (BSP), nicht grenzenlos erhöhen kann. Eine fiskalpolitische Regel setzt den Steuersatz deshalb in jedem Land so fest, dass das Verhältnis zwischen Staatsverschuldung und BSP langfristig stabil bleibt.

Der geldpolitische Kurs wird in jedem Land durch eine Zinssatz-Reaktionsfunktion bestimmt. Für die EWS-Länder wird angenommen, dass sie den Wechselkurs der D-Mark zu stabilisieren versuchen. Für alle anderen Industrieländer wird angenommen, dass sie ein Ziel für die monetäre Basis festlegen. Kurzfristig sind Zielabweichungen zugelassen, so dass die Zinsentwicklung glatter verläuft, als wenn Abweichungen unter allen Umständen zu verhindern wären. Langfristig bewegt sich der Wechselkurs bzw. die Geldmenge jedoch auf dem Zielpfad.

Die Bestimmung des nominalen Wechselkurses erfolgt bei gegebenem erwartetem Wechselkurs durch die offene Zinsparität. Es wird weder eine konstante Risikoprämie unterstellt noch wird eine Risikoprämie modelliert. Der langfristige Zinssatz ergibt sich durch eine einfache Arbitragebedingung aus dem gegenwärtigen und den für die Zukunft erwarteten kurzfristigen Zinssätzen. Die realen kurz- und langfristigen Zinssätze resultieren aus der Korrektur der entsprechenden nominalen Zinssätze um die erwartete Veränderung des Preisniveaus.

Die Erweiterung von MULTIMOD

Die Erweiterung von MULTIMOD besteht aus der Addition eines Schweizer Submodells, dessen Spezifikation auf dem Bauplan der Submodelle der anderen Industrieländer beruht. Die Schätzgleichungen wurden über den Zeitraum von Ende der sechziger Jahre bis 1987 mit der Kleinstquadratmethode geschätzt. Alle Parameter, die in den acht Submodellen der Industrieländer iden-

³ Kurzfristig hängt die Importnachfrage für verarbeitete Güter auch von den Exporten verarbeiteter Güter ab.

tisch sind, wurden auch dem Schweizer Sektor auferlegt.⁴

Ein wichtiges Merkmal dieser Erweiterung besteht darin, dass die Gleichungen und die Daten der anderen Submodelle unverändert belassen wurden. Dies bedeutet, dass die Daten und die Modellparameter der Gruppe der kleineren Industrieländer, zu der im originalen MULTIMOD auch die Schweiz zählt, unverändert bleiben. Dies bedeutet auch, dass keine Schweizer Variablen in die Gleichungen der anderen Submodelle eingehen. Von der Schweiz gehen somit keine Wirkungen auf die anderen Länder und Regionen des Modells aus.

Diese Behandlung der Schweiz geschieht, um die Untersuchung zu vereinfachen. Aufgrund der verhältnismässig geringen Grösse der schweizerischen Volkswirtschaft dürften die Ergebnisse dadurch kaum wesentlich beeinflusst werden.

2. Die Simulationen

Allgemeine Bemerkungen

Die Simulationen unterscheiden sich hinsichtlich der geldpolitischen Regeln und der Schocks voneinander. Die geldpolitischen Regeln sind die oben beschriebenen zwei einfachen Zinssatzreaktionsfunktionen, die sich an einem Geldmengenziel bzw. einem Wechselkursziel orientieren. Die fiskalpolitische Regel, die dafür sorgt, dass das Verhältnis zwischen Staatsverschuldung und BSP langfristig stabil bleibt, ist in allen Simulationen in Kraft.

Jeder Schock wird unter drei verschiedenen Zuordnungen der beiden geldpolitischen Regeln auf die neun Industrieländer bzw. -regionen simuliert. In den Ausgangssimulationen verfolgen die Vereinigten Staaten, Japan, Deutschland, Kanada und die Schweiz ein individuelles langfristiges Geldmengenziel, während die EWS-Länder (ausser Deutschland), d.h. Frankreich, Italien Grossbritannien und die Gruppe der kleineren Industrieländer⁵, ihren Wechselkurs der D-Mark stabilisieren. Diese Konstellation wird als FL bezeichnet und beschreibt die gegenwärtig

herrschende Situation. Davon werden zwei alternative, hypothetische Konstellationen unterschieden. In der einen, die als FI bezeichnet wird, verfolgt die Schweiz gleich wie die EWS-Länder (ausser Deutschland) ein Wechselkursziel gegenüber der D-Mark. Diese Alternative wird eingeführt, um zu zeigen, wie eine Ausrichtung der Schweizer Geldpolitik auf die D-Mark die schweizerische Volkswirtschaft beeinflusst. In der anderen Alternative, die als FF bezeichnet wird, verfolgen sämtliche Länder, d.h. auch die Länder, die heute dem EWS angehören, individuelle Geldmengenziele und lassen ihre Wechselkurse freischwanken. Diese Alternative wird eingeführt, um den Beitrag der festen EWS-Kurse zu isolieren. *Tabelle 1* fasst die drei Konstellationen oder Ordnungen zusammen.

Die Durchführung der Simulationen folgt dem Vorgehen, das von Masson *et al.* (1990) ausführlich dargestellt worden ist. Zunächst wurden die exogenen und mehrere endogene Variablen über den historischen Zeitraum hinaus in die Zukunft verlängert.⁶ Bei diesen Projektionen griff der IWF in der Regel auf seine für den World Economic Outlook erstellten mittelfristigen Prognosen zurück. Da der IWF für die Schweiz keine solchen Prognosen vorlegt, lehnt sich unsere Projektion der schweizerischen Datenreihen an die in den IWF-Projektionen für die Gruppe der kleineren Industrieländer (in einigen wenigen Fällen für Deutschland) implizierten Veränderungen und Veränderungsdaten an. Eine Ausnahme bildet die Bevölkerungsprognose, die sich am mittleren Szenario des Bundesamtes für Statistik von 1987 orientiert. Langfristig unterstellen die Projektionen ausgeglichene Handelsbilanzen, die Zinssätze und Wechselkurse sind konstant, die realen

⁴ Ein Arbeitspapier, das die Gleichungen des Schweizer Submodells ausweist und die Variablen erklärt, kann auf Verlangen beim Sekretariat der Volkswirtschaftlichen Abteilung der SNB bezogen werden.

⁵ Die Gruppe der kleineren Industrieländer umfasst jene Industrieländer, die nicht zur G-7 gehören. Darunter sind viele westeuropäische Länder, die entweder Mitglieder des EWS sind oder ihre Politik auf das EWS ausrichten. Zur Gruppe gehören aber auch einige aussereuropäische Länder wie Australien und Neuseeland.

⁶ Die Notwendigkeit, im Hinblick auf ein Simulationsexperiment auch endogene Variablen über den historischen Zeitraum hinaus zu verlängern, ergibt sich aus der Modellannahme modell-konsistenter Erwartungen.

Tabelle 1

Simulierte Währungsordnungen: Alternative Zinssatzreaktionsfunktionen

Ordnung	Beschreibung
<i>beobachtet</i>	
FL	Die Vereinigten Staaten, Japan, Deutschland, Kanada und <i>die Schweiz</i> verfolgen ein Geldmengenziel (flexible Wechselkurse); Frankreich, Italien, Grossbritannien und die Gruppe der kleineren Industrieländer verfolgen ein Wechselkursziel gegenüber der D-Mark (fixer Wechselkurs).
<i>alternativ</i>	
FI	Die Vereinigten Staaten, Japan, Deutschland und Kanada verfolgen ein Geldmengenziel; Frankreich, Italien, Grossbritannien, <i>die Schweiz</i> sowie die Gruppe der kleineren Industrieländer verfolgen ein Wechselkursziel gegenüber der D-Mark.
FF	<i>Alle</i> Industrieländer verfolgen ein Geldmengenziel.

Variablen wachsen mit der Rate des realen Zinssatzes und die Preise steigen im Gleichschritt mit der Geldmenge.

Das Modell wurde dann verwendet, um die Residuen der Verhaltensgleichungen zu berechnen, die bei gegebenen Werten für die exogenen Variablen die Werte der endogenen Variablen ergeben würden. Das Modell wird mit anderen Worten nicht dazu verwendet, selber eine Prognose zu machen. Vielmehr wird dem Modell eine Basisprojektion auferlegt, um anschliessend die Wirkungen exogener Schocks und verschiedener geldpolitischer Regeln auf die Abweichungen von der Basisprojektion zu untersuchen.⁷

Die Lösung des Modells wird durch die Einführung modell-konsistenter Erwartungen erschwert. Mit einem TROLL-Programm, das den Algorithmus von Fair und Taylor (1983) implementiert, steht für dieses Problem seit wenigen Jahren eine Lösungsmethode zur Verfügung, die relativ einfach zu handhaben ist. Das Programm sorgt durch einen iterativen Prozess dafür, dass die Erwartungen und die Lösungen des Modells (für die relevanten zukünftigen Zeitperioden) bis auf eine vorgegebene Toleranzgrenze gleich sind. Das Modell wird dabei mehrere Perioden über die interessierende Zeitperiode hinaus gelöst, um den Einfluss der Endbedingung auf die Resultate zu reduzieren.⁸

Geld- und fiskalpolitische Schocks

Dieser Abschnitt beschreibt den Einfluss alternativer geldpolitischer Regeln auf die Wirksamkeit

der Geld- und Finanzpolitik. Die Schocks gehen von drei Ländern aus: den Vereinigten Staaten, Deutschland und der Schweiz. Jeder Schock wird unter den in *Tabelle 1* zusammengefassten drei geldpolitischen Konstellationen (FL, FI und FF) simuliert. Dies ergibt 18 Simulationen. Betrachtet werden die Wirkungen auf eine Auswahl von vier Ländern, die neben der Schweiz die Vereinigten Staaten als grösstes Industrieland sowie Deutschland und Frankreich als grösste Handelspartner der Schweiz umfasst. Für jedes dieser vier Länder werden die Auswirkungen auf die Produktion (gemessen am Bruttoinlandprodukt [BIP]), die Produktionspreise (gemessen am BSP-Deflator), den kurzfristigen Zinssatz, die Ertragsbilanz und den Wechselkurs (gemessen am gewichteten Aussenwert der Währung) angegeben.

Den Anfang machen die Simulationen von *geldpolitischen* Schocks. Es wird angenommen, dass das Ziel für die monetäre Basis im Jahre 1990 um 10% (gegenüber der Basisprojektion) angehoben wird und anschliessend auf diesem neuen Zielpfad gehalten wird. Dieser geldpolitische Kurswechsel sei zum Zeitpunkt seiner Realisierung

⁷ Eine Alternative würde darin bestehen, den Erwartungswert der zukünftigen Residuen gleich Null zu setzen und die Basisprojektion für die endogenen Variablen mit dem Modell zu simulieren. Für die vorliegende Untersuchung ist die Basisprojektion von untergeordneter Bedeutung, da allein die Wirkungen der geldpolitischen Regeln auf die Abweichungen von der Basisprojektion interessieren und MULTIMOD relativ log-linear ist. In einem log-linearen Modell wären diese Wirkungen unabhängig von der Basisprojektion.

⁸ Vgl. Hollinger (1988) für eine Beschreibung des TROLL-Programms und seines theoretischen Hintergrunds.

Tabelle 2

MULTIMOD: Geld- und Finanzpolitik unter alternativen Währungsordnungen

Erhöhung des Geldangebots in den Vereinigten Staaten um 10%

(Abweichungen von der Basisprojektion)

	Ordnung	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 10
SCHWEIZ							
Reales BIP ¹	FL	0,02	-0,24	-0,19	-0,11	-0,08	0,05
	FI	-0,05	-0,29	-0,18	-0,06	-0,03	0,03
	FF	0,03	-0,24	-0,2	-0,12	-0,09	0,04
BSP-Deflator ¹	FL	-0,18	-0,16	-0,07	0,03	0,06	-0,21
	FI	-0,21	-0,18	-0,03	0,1	0,13	-0,42
	FF	-0,18	-0,17	-0,06	0,03	0,06	-0,21
kurzfristiger Zinssatz	FL	-0,27	-0,27	-0,09	0,14	0,28	-0,21
	FI	-0,09	-0,09	-0,05	0,05	0,1	-0,1
	FF	-0,29	-0,29	-0,09	0,14	0,29	0,21
Ertragsbilanz ¹	FL	-0,86	-2,0	-1,83	-1,15	-0,39	-0,63
	FI	-0,83	-2,01	-1,86	-1,17	-0,38	-0,66
	FF	-0,86	-2,0	-1,83	-1,15	-0,39	-0,63
Wechselkurs ^{1, 3}	FL	3,32	2,73	2,16	1,84	1,82	2,63
	FI	3,54	2,77	2,01	1,64	1,69	2,84
	FF	3,39	2,79	2,19	1,84	1,81	2,67
VEREINIGTE STAATEN							
Reales BIP ¹	FL/FI	2,81	3,13	1,87	0,48	-0,46	0,12
	FF	2,82	3,13	1,86	0,48	-0,46	0,11
BSP-Deflator ¹	FL/FI	2,75	5,9	8,47	9,97	10,45	9,59
	FF	2,74	5,9	8,47	9,97	10,45	9,59
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	-2,64	-2,76	-1,48	0,05	1,07	-0,27
	FF	-2,64	-2,77	-1,48	-0,05	1,07	-0,27
Ertragsbilanz ²	FL/FI	-0,39	0,44	0,53	0,33	0,04	0,04
	FF	-0,39	0,44	0,53	0,33	0,04	0,04
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	-11,96	-10,06	-7,96	-6,77	-6,66	-9,58
	FF	-11,87	-10,0	-7,95	-6,78	-6,67	-9,55
DEUTSCHLAND							
Reales BIP ¹	FL/FI	-0,07	-0,31	-0,05	0,06	0,02	0,02
	FF	-0,06	-0,31	-0,06	0,05	0,01	0,02
BSP-Deflator ¹	FL/FI	-0,15	-0,18	-0,07	0,06	0,13	-0,22
	FF	-0,16	-0,18	-0,07	-0,07	0,14	-0,22
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	-0,19	-0,23	-0,1	0,1	0,25	-0,22
	FF	-0,21	-0,24	-0,1	0,11	0,26	-0,23
Ertragsbilanz ²	FL/FI	-0,15	-0,59	-0,44	-0,18	0,07	-0,03
	FF	-0,14	-0,59	-0,45	-0,18	0,07	-0,03
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	2,73	2,3	1,88	1,66	1,64	2,22
	FF	2,85	2,39	1,91	1,65	1,63	2,29
FRANKREICH							
Reales BIP ¹	FL/FI	0,12	-0,27	-0,18	-0,04	0,03	-0,03
	FF	0,16	-0,23	-0,15	-0,02	0,04	-0,05
BSP-Deflator ¹	FL/FI	-0,05	-0,15	-0,2	-0,18	-0,13	-0,2
	FF	-0,02	-0,08	-0,09	-0,05	-0,0	-0,15
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	-0,02	-0,02	-0,01	0,06	0,1	-0,1
	FF	-0,04	-0,08	-0,06	0,0	0,08	-0,12
Ertragsbilanz ²	FL/FI	0,13	-0,14	-0,12	-0,06	-0,02	-0,08
	FF	0,13	-0,14	-0,13	-0,06	-0,02	-0,09
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	3,05	2,46	1,8	1,46	1,49	2,5
	FF	2,99	2,38	1,68	1,33	1,42	2,49

¹ Abweichungen in Prozent.² In Prozent des BSP.³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Währung.

Tabelle 3**MULTIMOD: Geld- und Finanzpolitik unter alternativen Währungsordnungen****Erhöhung des Geldangebots in Deutschland um 10%**

(Abweichungen von der Basisprojektion)

	Ordnung	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 10
SCHWEIZ							
Reales BIP ¹	FL	0,58	0,21	-0,43	-0,89	-0,9	0,53
	FI	3,79	3,62	1,87	-0,04	-1,16	0,53
	FF	0,04	0,03	-0,09	-0,2	-0,23	0,13
BSP-Deflator ¹	FL	-0,69	-0,34	0,13	0,28	0,1	-0,23
	FI	2,79	6,48	9,5	10,98	11,04	8,94
	FF	-0,28	-0,18	-0,0	0,09	0,06	-0,08
kurzfristiger Zinssatz	FL	-1,34	-1,34	-0,54	0,34	0,83	-0,36
	FI	-2,19	-2,21	-1,46	-0,11	0,78	-0,08
	FF	-0,47	-0,49	-0,22	0,1	0,28	-0,1
Ertragsbilanz ²	FL	0,15	-0,05	-0,9	-0,1	-0,12	-0,05
	FI	-1,29	-0,0	0,69	0,89	0,67	-0,1
	FF	-0,09	-0,12	-0,06	0,0	0,02	-0,04
Wechselkurs ^{1, 3}	FL	6,02	5,89	5,77	5,44	5,1	5,3
	FI	-5,12	-4,44	-3,75	-3,24	-3,18	-4,27
	FF	1,43	1,45	1,49	1,46	1,38	1,32
VEREINIGTE STAATEN							
Reales BIP ¹	FL/FI	0,26	-0,23	-0,23	-0,15	-0,06	0,06
	FF	-0,02	-0,08	-0,03	-0,01	-0,0	0,01
BSP-Deflator ¹	FL/FI	-0,2	-0,2	-0,1	0,0	0,05	-0,1
	FF	-0,09	-0,09	-0,04	0,01	0,04	-0,03
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	-0,28	-0,35	-0,2	0,03	0,22	-0,16
	FF	-0,11	-0,14	-0,08	0,02	0,09	-0,05
Ertragsbilanz ²	FL/FI	0,34	-0,06	-0,14	-0,12	-0,07	0,01
	FF	0,04	-0,04	-0,03	-0,01	-0,0	-0,0
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	7,34	6,24	5,16	4,45	4,37	6,0
	FF	1,67	1,4	1,13	0,98	0,96	1,29
DEUTSCHLAND							
Reales BIP ¹	FL/FI	4,07	3,05	1,29	-0,1	-0,78	0,23
	FF	3,64	3,1	1,63	0,32	-0,43	0,02
BSP-Deflator ¹	FL/FI	2,77	5,99	8,47	9,83	10,24	9,67
	FF	3,13	6,26	8,53	9,74	10,13	9,83
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	-2,7	-2,85	-1,57	-0,02	1,03	-0,2
	FF	-2,02	-2,07	-1,15	-0,12	0,56	0,02
Ertragsbilanz ²	FL/FI	0,58	0,71	0,53	0,3	0,21	0,27
	FF	-0,03	0,58	0,67	0,54	0,4	0,22
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	-4,86	-3,78	-2,58	-2,06	-2,08	-3,84
	FF	-11,41	-9,88	-8,3	-7,4	-7,27	-9,24
FRANKREICH							
Reales BIP ¹	FL/FI	2,49	2,59	1,77	0,72	-0,12	-0,09
	FF	0,22	-0,02	-0,15	-0,16	-0,1	0,05
BSP-Deflator ¹	FL/FI	2,17	5,35	8,4	10,51	11,46	9,16
	FF	-0,07	-0,04	-0,01	-0,0	-0,02	-0,03
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	-2,2	-2,22	-1,47	-0,1	0,79	-0,08
	FF	-0,17	-0,19	-0,1	0,02	0,1	-0,05
Ertragsbilanz ²	FL/FI	-0,23	0,12	0,23	0,23	0,15	-0,03
	FF	0,27	0,07	-0,06	-0,1	-0,09	0,02
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	-4,2	-3,68	-3,17	-2,76	-2,69	-3,53
	FF	2,41	2,06	1,69	1,49	1,47	2,01

¹ Abweichungen in Prozent.² In Prozent des BSP.³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Währung.

Tabelle 4**MULTIMOD: Geld- und Finanzpolitik unter alternativen Währungsordnungen**

Erhöhung des Geldangebots in der Schweiz um 10%

(Abweichungen von der Basisprojektion)

	Ordnung	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 10
SCHWEIZ							
Reales BIP ¹	FL/FF	3,32	3,4	2,12	0,65	-0,37	0,03
	FI	0,17	0,16	0,11	0,05	0,01	0,07
BSP-Deflator ¹	FL/FF	3,44	6,63	8,96	10,22	10,6	9,78
	FI	0,07	0,18	0,26	0,3	0,29	0,16
kurzfristiger Zinssatz	FL/FF	-1,45	-1,43	-0,7	0,07	0,55	-0,04
	FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ertragsbilanz ²	FL/FF	-1,54	0,07	0,85	0,98	0,72	0,04
	FI	-0,2	-0,13	-0,1	-0,09	-0,1	-0,16
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FF	-10,61	-9,4	-8,18	-7,57	-7,62	-9,44
	FI	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02

¹ Abweichungen in Prozent.² In Prozent des BSP.³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Währung.

nicht antizipiert, werde aber sofort voll und richtig erkannt.

Tabelle 2 fasst die Resultate für eine Ausdehnung der *amerikanischen* Geldmenge zusammen. Um die Eigenschaften von MULTIMOD besser zu verstehen, betrachten wir zunächst die Wirkungen der expansiven amerikanischen Geldpolitik auf die Vereinigten Staaten selber. Die unmittelbare Folge der Erhöhung der Geldmenge ist eine Reduktion des kurzfristigen Zinssatzes und eine Tieferbewertung des Dollars an den Devisenmärkten. Vor allem die Wechselkursbewegung fällt, wie dies in einem Modell mit unvollkommen flexiblen Preisen zu erwarten ist, massiv aus. Die niedrigen Zinssätze und der schwache Dollar stimulieren die Produktion, was wiederum die Produktionspreise steigen lässt. Da das Modell in bezug auf nominelle Schocks langfristig neutral ist, resultiert langfristig ein Anstieg des Preisniveaus um 10% und eine Tieferbewertung des Dollars an den Devisenmärkten um den gleichen Prozentsatz. Die Resultate zeigen, dass der Wechselkurs seinen langfristigen Gleichgewichtswert in den ersten beiden Jahren überschiesst. Das Preisniveau, das bis zum fünften ziemlich regelmässig ansteigt, überschiesst seinerseits den langfristigen Gleichgewichtswert im fünften Jahr. Es ist schliesslich bemerkenswert, dass die Ertragsbilanz auf die Veränderung der Geldmenge

nur geringfügig reagiert; der Schlüssel zur Behebung der amerikanischen Ertragsbilanzprobleme dürfte damit kaum in der Geldpolitik zu suchen sein.

Die Wirkungen der expansiven amerikanischen Geldpolitik auf die anderen Länder sind relativ klein. Dies ist das Spiegelbild der schwachen Wirkungen auf die amerikanische Ertragsbilanz. Massive Folgen ergeben sich zwar, wie gesehen, bei den Dollarwechselkursen, doch bewegen sich die gewichteten Aussenwerte der Währungen der anderen Länder nur geringfügig. Im ersten Jahr beträgt deren Anstieg in allen drei Ländern rund 3%. Die Resultate verändern sich kaum, wenn die beiden alternativen Konstellationen (FI und FF) betrachtet werden. Wie nicht anders zu erwarten, hat das EWS kaum einen Einfluss auf die Wirksamkeit der amerikanischen Geldpolitik.

Die Simulationsresultate einer Expansion der *deutschen* Geldmenge sind in *Tabelle 3* zusammengefasst. Sie zeigen neben Parallelen verschiedene Unterschiede zu den amerikanischen Resultaten. So führt der Wechselkursmechanismus des EWS dazu, dass die anderen EWS-Länder ihre Geldpolitik im Anschluss an eine Lockerung der deutschen Geldpolitik ebenfalls lockern müssen, um die Wechselkurse ihrer Währungen gegenüber der D-Mark stabil zu halten. Der han-

delsgewichtete Aussenwert der D-Mark gerät dadurch weniger unter Druck, als wenn das EWS nicht existieren würde, was sich in Deutschland kurzfristig in einem niedrigeren Preisauftrieb niederschlägt. Der vergleichsweise schwache Effekt auf den gewichteten Aussenwert der D-Mark behindert die Stimulierung der deutschen Produktion allerdings kaum. Dank der positiven Rückkoppelungswirkungen aus den EWS-Ländern erfährt die deutsche Produktion sogar eine stärkere Stimulierung, als wenn das EWS nicht existieren würde.

Die Simulation einer Expansion der *Schweizer* Geldmenge ergibt nur Wirkungen auf das eigene Land. Dies ist kein Simulationsresultat, sondern die Folge der früher beschriebenen Modellierung des Schweizer Submodells als kleine offene Volkswirtschaft. Die Wirkungen auf das eigene Land sind, wie *Tabelle 4* zeigt, jenen von geldpolitischen Schocks in den Vereinigten Staaten und Deutschland vergleichbar. Einzig die (negative) Wirkung auf die Ertragsbilanz ist im schweizerischen Fall im ersten Jahr deutlich stärker. Die Simulation einer Erhöhung des Geldmengenziels unter festen Wechselkursen bringt das bekannte Ergebnis, dass ein Land unter fixen Wechselkursen die Kontrolle über die Geldmenge verliert.

Die Simulationen von *finanzpolitischen* Schocks bilden die zweite Gruppe von Simulationen. Dabei wird angenommen, dass die Staatsausgaben im Jahre 1990 um 5% des BIP angehoben und anschliessend auf diesem neuen Pfad gehalten werden. Der finanzpolitische Kurswechsel sei erneut nicht antizipiert und werde sofort richtig erkannt.

Tabelle 5 fasst die Simulationsresultate einer Ausdehnung der *amerikanischen* Staatsausgaben zusammen. Die Lockerung der Finanzpolitik führt kurz- und mittelfristig zu einem Anstieg der Zinssätze und zu einer Höherbewertung des Dollars an den Devisenmärkten. Das BIP und die Produktionspreise steigen, während sich die Ertragsbilanz verschlechtert. Die stimulierende Wirkung auf die Produktion ist allerdings nur relativ schwach und vorübergehender Natur. Der niedrige Multiplikator widerspiegelt die vorausschauenden Erwartungen der Wirtschaftssubjekte. Die höheren langfristigen Zinssätze und die absehbare höhere Steuerbelastung dämpfen die

Investitionen und führen längerfristig zu einem niedrigeren Kapitalstock und zu einer niedrigeren Produktion. Die Investitionen, der Kapitalstock und die Produktion wachsen zwar schliesslich wieder mit den gleichen Raten wie in der Basisprojektion, doch bewegen sie sich auf einem niedrigeren absoluten Niveau.

Im Ausland führt die expansive amerikanische Finanzpolitik zunächst – ähnlich wie im eigenen Land – zu einer Stimulierung der Produktion. Die Ertragsbilanzen dieser Länder verbessern sich, doch sorgen der schwache Dollar und die höheren Zinssätze dafür, dass die positiven internationalen Übertragungswirkungen nur relativ schwach ausfallen. Gleich wie bei der Geldpolitik werden auch die internationalen Wirkungen der amerikanischen Finanzpolitik durch das EWS kaum beeinflusst.

Die Simulation einer Erhöhung der *deutschen* Staatsausgaben zeigt wiederum einige interessante Abweichungen vom amerikanischen Fall (*Tabelle 6*). Der durch die expansive Finanzpolitik ausgelöste Anstieg der deutschen Zinssätze zwingt die anderen EWS-Länder, ihre Zinssätze soweit zu erhöhen, dass ihre Wechselkurse gegenüber der D-Mark stabil bleiben. Die negativen Wirkungen dieser (erzwungenen) restriktiven Geldpolitik auf die Produktion dieser Länder werden durch die direkte Stimulierung der Produktion über die gesteigerte Importnachfrage Deutschlands nicht völlig kompensiert. Die expansive deutsche Finanzpolitik überträgt sich somit negativ auf die Produktion der anderen EWS-Länder. Länder, die ihre Wechselkurse frei schwanken lassen, können sich demgegenüber von dieser Übertragung weitgehend abkoppeln. Für Deutschland selber führt die Existenz des EWS zu einer Abschwächung der stimulierenden Wirkungen seiner Expansion der Staatsausgaben. Die negativen Rückkoppelungswirkungen aus den EWS-Ländern auf die Produktion sind also stärker als die Auswirkungen des unter dem EWS im Vergleich zum Floating nur vergleichsweise schwachen Anstiegs des Aussenwerts der D-Mark.

Die Simulation der Erhöhung der deutschen Staatsausgaben rückt einige Elemente ins Blickfeld, die in der heutigen Diskussion um die internationalen Konsequenzen der deutschen Finanz-

Tabelle 5

MULTIMOD: Geld- und Finanzpolitik unter alternativen Währungsordnungen
 Erhöhung der Staatsausgaben in den Vereinigten Staaten um 5% des BIP
 (Abweichungen von der Basisprojektion)

	Ordnung	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 10
SCHWEIZ							
Reales BIP ¹	FL	0,15	-0,07	-0,12	-0,11	-0,03	-0,15
	FI	0,2	-0,02	-0,09	-0,13	-0,01	-0,07
	FF	0,16	-0,06	-0,12	-0,1	-0,03	-0,16
BSP-Deflator ¹	FL	0,4	0,69	0,81	0,78	0,66	0,38
	FI	0,41	0,71	0,78	0,66	0,47	0,49
	FF	0,4	0,7	0,82	0,78	0,66	0,4
kurzfristiger Zinssatz	FL	0,37	0,69	0,81	0,7	0,42	-0,17
	FI	0,32	0,56	0,6	0,6	0,47	-0,13
	FF	0,36	0,69	0,81	0,69	0,41	-0,15
Ertragsbilanz ²	FL	1,09	1,56	2,1	2,44	2,26	0,43
	FI	1,07	1,55	2,1	2,45	2,26	0,42
	FF	1,1	1,57	2,1	2,44	2,27	0,44
Wechselkurs ^{1, 3}	FL	-1,77	-1,71	-1,51	-1,19	-0,77	0,06
	FI	-1,88	-1,77	-1,45	-0,93	-0,42	-0,16
	FF	-1,78	-1,72	-1,5	-1,12	-0,66	0,01
VEREINIGTE STAATEN							
Reales BIP ¹	FL/FI	3,76	1,6	-0,12	-1,17	-1,55	-0,62
	FF	3,76	1,6	-0,12	-1,17	-1,55	-0,63
BSP-Deflator ¹	FL/FI	1,36	2,73	3,43	3,36	2,8	0,75
	FF	1,36	2,74	3,44	3,36	2,8	0,76
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	0,53	1,48	2,21	2,33	1,86	-0,66
	FF	0,53	1,48	2,21	2,33	1,86	-0,65
Ertragsbilanz ²	FL/FI	-0,52	-0,59	-0,75	-0,92	-0,96	-0,28
	FF	-0,52	-0,59	-0,75	-0,92	-0,96	-0,28
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	5,66	5,63	5,04	3,91	2,58	0,44
	FF	5,65	5,62	5,06	3,99	2,7	0,49
DEUTSCHLAND							
Reales BIP ¹	FL/FI	0,52	0,13	-0,06	-0,17	-0,18	-0,07
	FF	0,52	0,13	-0,06	-0,17	-0,17	-0,08
BSP-Deflator ¹	FL/FI	0,44	0,8	0,96	0,93	0,77	0,26
	FF	0,44	0,8	0,96	0,92	0,77	0,28
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	0,33	0,67	0,84	0,77	0,52	-0,24
	FF	0,34	0,68	0,84	0,77	0,51	-0,21
Ertragsbilanz ²	FL/FI	0,56	0,59	0,74	0,84	0,82	0,12
	FF	0,56	0,6	0,74	0,84	0,82	0,12
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	-1,17	-1,12	-1,0	-0,85	-0,65	-0,05
	FF	-1,17	-1,13	-0,99	-0,77	-0,51	-0,08
FRANKREICH							
Reales BIP ¹	FL/FI	0,17	0,01	-0,02	-0,06	-0,08	-0,12
	FF	0,2	0,05	0,01	-0,05	-0,09	-0,12
BSP-Deflator ¹	FL/FI	0,23	0,45	0,59	0,64	0,6	0,23
	FF	0,25	0,5	0,65	0,70	0,66	0,24
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	0,3	0,52	0,57	0,57	0,45	-0,13
	FF	0,2	0,42	0,56	0,56	0,44	-0,14
Ertragsbilanz ²	FL/FI	0,23	0,21	0,26	0,3	0,32	0,18
	FF	0,21	0,22	0,28	0,32	0,33	0,17
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	-1,65	-1,57	-1,28	-0,82	-0,37	-0,14
	FF	-1,83	-1,65	-1,24	-0,71	-0,21	-0,27

¹ Abweichungen in Prozent.

² In Prozent des BSP.

³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Währung.

Tabelle 6**MULTIMOD: Geld- und Finanzpolitik unter alternativen Währungsordnungen****Erhöhung der Staatsausgaben in Deutschland um 5% des BIP**

(Abweichungen von der Basisprojektion)

	Ordnung	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 10
SCHWEIZ							
Reales BIP ¹	FL	0,0	-0,13	-0,14	-0,06	0,04	-0,15
	FI	-0,66	-0,9	-0,75	-0,41	-0,05	0,01
	FF	0,16	-0,06	-0,19	-0,22	-0,16	-0,05
BSP-Deflator ¹	FL	0,35	0,51	0,53	0,47	0,39	0,29
	FI	-0,52	-1,25	-1,94	-2,41	-2,55	-0,76
	FF	0,24	0,44	0,51	0,48	0,4	0,26
kurzfristiger Zinssatz	FL	0,41	0,66	0,67	0,5	0,24	-0,1
	FI	0,25	0,56	0,73	0,74	0,69	0,03
	FF	0,2	0,4	0,52	0,49	0,35	-0,08
Ertragsbilanz ²	FL	0,4	0,53	0,57	0,56	0,49	0,27
	FI	0,61	0,42	0,3	0,23	0,18	0,28
	FF	0,44	0,52	0,55	0,53	0,46	0,29
Wechselkurs ^{1, 3}	FL	-1,11	-1,3	-1,48	-1,56	-1,49	-0,41
	FI	1,7	1,66	1,55	1,42	1,27	0,61
	FF	0,01	-0,05	-0,13	-0,21	-0,23	-0,03
VEREINIGTE STAATEN							
Reales BIP ¹	FL/FI	0,01	0,05	-0,01	-0,04	-0,05	-0,05
	FF	0,08	0,02	-0,05	-0,08	-0,08	-0,04
BSP-Deflator ¹	FL/FI	0,18	0,3	0,34	0,32	0,26	0,12
	FF	0,15	0,26	0,31	0,31	0,27	0,13
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	0,17	0,31	0,35	0,3	0,17	-0,06
	FF	0,13	0,25	0,31	0,29	0,21	-0,06
Ertragsbilanz ²	FL/FI	0,01	0,1	0,11	0,11	0,11	0,09
	FF	0,08	0,1	0,09	0,09	0,09	0,11
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	-2,29	-2,26	-2,14	-1,93	-1,68	-0,75
	FF	-0,92	-0,91	-0,85	-0,73	-0,58	-0,25
DEUTSCHLAND							
Reales BIP ¹	FL/FI	2,31	1,11	0,23	-0,31	-0,54	-0,32
	FF	2,37	1,12	0,19	-0,38	-0,63	-0,28
BSP-Deflator ¹	FL/FI	0,62	1,26	1,58	1,56	1,33	0,5
	FF	0,49	1,12	1,48	1,51	1,32	0,53
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	0,21	0,63	0,95	1,01	0,82	-0,09
	FF	0,02	0,37	0,75	0,93	0,88	-0,02
Ertragsbilanz ²	FL/FI	-1,89	-1,72	-1,57	-1,47	-1,39	-1,14
	FF	-1,78	-1,7	-1,61	-1,53	-1,46	-1,12
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	1,74	1,74	1,58	1,24	0,84	0,42
	FF	3,58	3,72	3,67	3,34	2,83	1,07
FRANKREICH							
Reales BIP ¹	FL/FI	-0,29	-0,67	-0,72	-0,56	-0,3	0,21
	FF	0,22	0,02	-0,1	-0,15	-0,13	-0,05
BSP-Deflator ¹	FL/FI	-0,39	-1,09	-1,87	-2,52	-2,89	-1,16
	FF	0,2	0,37	0,45	0,44	0,38	0,18
kurzfristiger Zinssatz	FL/FI	0,25	0,56	0,73	0,74	0,69	0,03
	FF	0,16	0,33	0,43	0,42	0,32	-0,07
Ertragsbilanz ²	FL/FI	0,32	0,16	0,07	0,04	0,06	0,2
	FF	0,21	0,16	0,13	0,13	0,13	0,14
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FI	1,38	1,35	1,27	1,17	1,07	0,51
	FF	-0,35	-0,38	-0,38	-0,36	-0,3	-0,1

¹ Abweichungen in Prozent.² In Prozent des BSP.³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Wahrung.

Tabelle 7

MULTIMOD: Geld- und Finanzpolitik unter alternativen Währungsordnungen

Erhöhung der Staatsausgaben in der Schweiz um 5% des BIP

(Abweichungen von der Basisprojektion)

	Ordnung	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 10
SCHWEIZ							
Reales BIP ¹	FL/FF	1,41	1,09	0,43	-0,17	-0,54	-0,32
	FI	1,69	1,53	0,89	0,2	-0,33	-0,55
BSP-Deflator ¹	FL/FF	0,12	0,59	0,95	1,08	0,99	0,34
	FI	0,69	1,68	2,46	2,82	2,75	1,09
kurzfristiger Zinssatz	FL/FF	-0,26	-0,12	0,16	0,39	0,48	0,03
	FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ertragsbilanz ²	FL/FF	-2,22	-1,63	-1,32	-1,24	-1,26	-1,21
	FI	-2,05	-1,32	-0,91	-0,76	-0,75	-0,87
Wechselkurs ^{1, 3}	FL/FF	2,34	2,61	2,75	2,63	2,3	0,97
	FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

¹ Abweichungen in Prozent.² In Prozent des BSP³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Währung.

politik eine Rolle spielen. Die Ergebnisse müssen jedoch vorsichtig interpretiert werden. Zum einen modelliert das deutsche Submodell im MULTIMOD Westdeutschland. Zum anderen müsste eine Analyse der (mittel- und langfristigen) Auswirkungen der deutschen Wiedervereinigung neben den finanzpolitischen Veränderungen zumindest auch die Wirkungen auf die Produktionsfunktion berücksichtigen.

Die in *Tabelle 7* zusammengefassten Simulationsergebnisse einer Erhöhung der Staatsausgaben der Schweiz zeigen, dass die Wirkungen auf die Produktion unter flexiblen Wechselkursen geringer sind, als wenn die Schweiz Mitglied des EWS wäre. Dies ist das Gegenteil des deutschen Ergebnisses. Der Grund liegt darin, dass die negativen Rückkoppelungseffekte, die Deutschland als führendes Land im EWS treffen, im schweizerischen Fall wegfallen. Es dominieren daher die Wechselkurseffekte, d. h. die unter flexiblen Wechselkursen zugelassene Höherbewertung des Frankens dämpft die positiven Wirkungen der höheren Staatsausgaben auf die Produktion.⁹

Ein Vergleich der kurzfristigen Staatsausgaben-Multiplikatoren für die Vereinigten Staaten, Deutschland und die Schweiz zeigt erwartungsgemäss, dass die Vereinigten Staaten, d.h. das Land mit dem relativ kleinsten Aussenwirt-

schaftssektor, die grössten Wirkungen im eigenen Land verbuchen können. Es folgen Deutschland und schliesslich die Schweiz, wo der Anstieg der Inlandnachfrage in hohem Masse durch höhere Importe gedeckt wird. Dies widerspiegelt sich mit umgekehrten Vorzeichen in der Ertragsbilanz, die sich in der Schweiz am stärksten verschlechtert, gefolgt von Deutschland und den Vereinigten Staaten. Die Übertragungswirkungen auf die Weltwirtschaft lassen sich aus den *Tabellen 4, 5 und 6* kaum entnehmen, da drei der vier Länder Nachbarländer sind und deshalb besonders enge Handelsbeziehungen pflegen. Ein Vergleich, der auch die Resultate für die anderen im MULTIMOD modellierten Länder und Regionen einbezieht, zeigt jedoch, dass die Übertragungswirkungen auf die Weltwirtschaft von der Grösse und der Offenheit des Landes, das seine Staatsausgaben erhöht, abhängen. Die Vereinigten

⁹ Die Reduktion des kurzfristigen Zinssatzes in den ersten zwei Perioden ist darauf zurückzuführen, dass die Realkassahaltung infolge des Wechselkurseffekts auf das inländische Preisniveau deutlich steigt und damit einen Druck auf die kurzfristigen Zinssätze ausübt. In der Geldnachfragefunktion wird die reale Geldnachfrage mit dem Absorptions-Deflator, der durch Wechselkursbewegungen direkt beeinflusst wird, kalkuliert. Der Absorptions-Deflator liegt im ersten Jahr um mehr als 1% unter der Basisprojektion.

Staaten, deren BIP mehr als dreimal so gross ist wie jenes Deutschlands, lösen die stärksten Übertragungswirkungen aus. Sie sind jedoch keineswegs so stark, wie die Unterschiede im BIP vermuten lassen könnten, da Deutschland einen relativ zu seiner Wirtschaftskraft grösseren Aussenwirtschaftssektor aufweist.

Schocks in einzelnen Gleichungen des Modells

Dieser Abschnitt beschreibt den Einfluss alternativer geldpolitischer Regeln auf die volkswirtschaftlichen Wirkungen von individuellen Schocks auf die Residuen einzelner Gleichungen. Dabei werden die Schocks nicht direkt den Residuen der MULTIMOD-Gleichungen verabreicht. Vielmehr werden diese Residuen zunächst um die Prognosefehler der Wirtschaftssubjekte korrigiert und anschliessend auf den um eine Periode verzögerten eigenen Wert, eine Zeitvariable und eine Konstante regrediert, um eine Schätzung der Dauerhaftigkeit der historischen Schocks zu erhalten. Eine ausführlichere Beschreibung dieser Anpassung folgt weiter unten bei der Beschreibung der stochastischen Simulationen, wo deren Motivation klarer sichtbar werden dürfte.

Die Simulationen werden mit dem um die Autoregressionen erweiterten Modell durchgeführt. Die individuellen Schocks treffen fünf Gleichungen des Schweizer Submodells (bzw. die Residuen der entsprechenden Autoregressionsgleichungen) im Jahre 1990. Da das Modell keine Übertragungseffekte von der Schweiz auf das Ausland zulässt, sind die Wirkungen der Schocks unabhängig von der Geldpolitik des Auslands. Jeder Schock braucht deshalb nur unter zwei Konstellationen (FL und FI) simuliert zu werden. Dies ergibt insgesamt 10 Simulationen.

Die Definition der Schocks und die Durchführung der Simulationen folgen Frenkel *et al.* (1989a). Die Resultate sind dennoch nicht direkt vergleichbar, da Frenkel *et al.* mit einer älteren Version von MULTIMOD arbeiteten, die von Masson *et al.* (1988) beschrieben worden ist. Bei den fünf Schocks handelt es sich um

– einen Nachfrageschock, wobei die Konsumnachfrage um 1% steigt,

– einen Angebotschock, wobei die am BSP-Deflator gemessene Preisveränderungsrate um 2% steigt (Phillips-Kurve),

– einen Terms-of-Trade-Schock, wobei die Nachfrage nach schweizerischen Exporten verarbeiteter Güter um 10% steigt,

– eine Verschiebung der Portfoliopräferenzen zugunsten von Anlagen in Schweizer Franken, wobei die geforderte erwartete Ertragsrate auf Anlagen in Schweizer Franken um 10% fällt (offene Zinsparität), und

– eine Verschiebung der Geldnachfrage, wobei die Geldumlaufgeschwindigkeit um 2% sinkt.

Die Simulationsresultate sind in *Tabelle 8* zusammengefasst. Gezeigt werden die Wirkungen auf die gleichen volkswirtschaftlichen Schlüsselgrössen wie bei den Simulationen der geld- und finanzpolitischen Schocks. Die Schocks sind wiederum nicht antizipiert, werden aber sofort und richtig erkannt. Obwohl die Schocks temporär sind (eine Periode), haben sie relativ dauerhafte Wirkungen auf die endogenen Variablen, weil verschiedene MULTIMOD-Gleichungen verzögerte Anpassungsprozesse aufweisen und die strukturellen Residuen autokorreliert sind. Die Variablen erreichen ihre langfristigen Gleichgewichtswerte zum Teil zyklisch, weshalb sich die folgenden Bemerkungen vor allem mit den kurzfristigen Wirkungen beschäftigen.

Der *Nachfrageschock*, den man als Verschiebung der Nachfragekurve nach rechts veranschaulichen kann, erhöht sowohl unter einem Geldmengenziel als auch unter einem Wechselkursziel das BIP und verschlechtert die Ertragsbilanz. Die Produktionspreise steigen bis zum vierten Jahr an und bilden sich dann wieder zurück. Unter flexiblen Wechselkursen steigen die kurzfristigen Zinssätze, und der Schweizer Franken wird stärker, so dass die Wirkungen des Nachfrageschocks auf das BIP unter flexiblen Wechselkursen schwächer sind als unter fixen.

Der *Angebotschock*, den man sich als Linksverschiebung der Angebotskurve vorstellen kann, senkt unter beiden geldpolitischen Regeln das BIP und lässt die Produktionspreise steigen. Die

Tabelle 8

Submodell Schweiz: Schocks in einzelnen Gleichungen

(Abweichungen von der Basisprojektion für verschiedene Währungsordnungen)

	Ordnung	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 10	
Wirkungen eines Nachfrageschocks								
(Konsumnachfrage)	Reales BIP ¹	FL	0,24	0,19	0,11	0,04	-0,01	-0,01
		FI	0,29	0,31	0,3	0,26	0,23	0,1
	BSP-Deflator ¹	FL	0,05	0,12	0,17	0,18	0,17	0,08
		FI	0,03	0,09	0,12	0,14	0,13	0,07
	kurzfristiger Zinssatz	FL	0,0	0,04	0,08	0,1	0,1	0,03
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ertragsbilanz ²	FL	-0,32	-0,21	-0,18	-0,18	-0,18	-0,16
		FI	-0,33	-0,23	-0,19	-0,17	-0,16	-0,13
	Wechselkurs ^{1, 3}	FL	0,15	0,24	0,28	0,28	0,25	0,07
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wirkungen eines Angebotsschocks								
(Phillips-Kurve)	Reales BIP ¹	FL	-0,88	-1,28	-1,22	-0,87	-0,44	0,06
		FI	-0,61	-0,97	-1,01	-0,82	-0,52	0,06
	BSP-Deflator ¹	FL	1,49	1,48	1,05	0,55	0,19	0,04
		FI	1,6	1,62	1,12	0,51	0,04	-0,05
	kurzfristiger Zinssatz	FL	0,29	0,45	0,39	0,2	-0,0	-0,06
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ertragsbilanz ²	FL	0,44	0,21	-0,05	-0,21	-0,24	0,02
		FI	0,32	0,18	-0,01	-0,15	-0,2	-0,01
	Wechselkurs ^{1, 3}	FL	0,77	0,49	0,07	-0,3	-0,51	0,01
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	0,0
Wirkungen eines Terms-of-Trade-Schocks								
(Exportnachfrage)	Reales BIP ¹	FL	1,47	1,26	0,43	-0,33	-0,72	0,03
		FI	1,76	1,74	0,96	0,13	-0,41	-0,11
	BSP-Deflator ¹	FL	0,41	1,09	1,53	1,19	0,92	0,11
		FI	0,67	1,55	2,11	2,16	1,77	-0,18
	kurzfristiger Zinssatz	FL	-0,11	0,08	0,35	0,51	0,5	-0,17
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ertragsbilanz ²	FL	1,25	1,69	1,62	1,32	0,96	0,46
		FI	1,2	1,7	1,68	1,42	1,07	0,42
	Wechselkurs ^{1, 3}	FL	1,22	1,34	1,27	0,94	0,46	-0,44
		FI	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wirkungen eines Portfolionachfrageschocks								
(offene Zinsparität)	Reales BIP ¹	FL	-0,56	-0,48	-0,37	-0,31	-0,22	0,15
		FI	2,2	1,24	0,38	-0,09	-0,23	0,12
	BSP-Deflator ¹	FL	-1,29	-0,86	-0,62	-0,63	-0,71	-0,31
		FI	0,52	1,38	1,64	1,43	1,01	-0,09
	kurzfristiger Zinssatz	FL	-2,01	-1,58	-0,76	-0,16	0,15	0,09
		FI	-8,26	-2,97	-0,96	-0,34	-0,14	-0,01
	Ertragsbilanz ²	FL	-1,75	-1,35	-0,8	-0,55	-0,49	-0,29
		FI	-2,86	-0,64	-0,03	-0,06	-0,24	-0,27
	Wechselkurs ^{1, 3}	FL	10,54	2,11	1,01	1,04	1,01	0,14
		FI	1,02	-0,87	-0,63	-0,42	-0,29	-0,08
Wirkungen eines monetären Schocks								
(Geldnachfrage)	Reales BIP ¹	FL	-0,45	-0,43	-0,26	-0,08	0,02	-0,02
		FI	0,01	0,01	0,0	0,0	0,0	-0,0
	BSP-Deflator ¹	FL	-0,36	-0,54	-0,57	-0,48	-0,34	0,02
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0
	kurzfristiger Zinssatz	FL	0,55	0,48	0,34	0,19	0,09	0,02
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ertragsbilanz ²	FL	0,16	-0,07	-0,15	-0,13	-0,07	0,01
		FI	-0,01	-0,0	-0,0	-0,0	0,0	0,0
	Wechselkurs ^{1, 3}	FL	1,61	1,05	0,59	0,27	0,12	0,01
		FI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

¹ Abweichungen in Prozent.² In Prozent des BSP.³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Währung.

Ertragsbilanz verbessert sich vorübergehend. Unter flexiblen Wechselkursen liegen der kurzfristige Zinssatz und der Aussenwert des Schweizer Frankens während mehrerer Jahre über dem Niveau der Basisprojektion, so dass die Wirkungen des Angebotsschocks auf das BIP unter flexiblen Wechselkursen stärker sind als unter fixen und dafür die Wirkungen auf die Produktionspreise geringer sind.

Der Schock auf die *Terms-of-Trade*, der die Nachfrage zugunsten schweizerischer Produkte verändert, lässt das BIP und die Produktionspreise ansteigen und verbessert die Ertragsbilanz. Unter flexiblen Wechselkursen steigt der Aussenwert des Schweizer Frankens und (ab dem zweiten Jahr) der kurzfristige Zinssatz, so dass die Wirkungen des Schocks auf das BIP und die Produktionspreise unter flexiblen Wechselkursen kleiner sind als unter fixen.

Den Schock auf die *Portfolionachfrage* der Anleger kann man sich als Risikoprämie auf Anlagen, die in Fremdwährung denominated sind, vorstellen. Der Anleger fordert also für seine Bereitschaft, eine auf Schweizer Franken lautende Anlage zu halten, eine geringere erwartete Ertragsrate. Unter flexiblen Wechselkursen führt der Schock zu einem sofortigen massiven Anstieg des Aussenwerts des Schweizer Frankens und Druck auf die kurzfristigen Zinssätze. Die Höherbewertung des Frankens zieht eine Verringerung der Produktion und der Produktionspreise sowie eine Verschlechterung der Ertragsbilanz (Importsubstitution) nach sich. Unter fixen Wechselkursen sieht sich die Notenbank demgegenüber gezwungen, den kurzfristigen Zinssatz massiv zu senken, um den Wechselkurs stabil zu halten. Das niedrige Zinsniveau löst einen Anstieg der Produktion und damit auch der Produktionspreise aus, während sich die Ertragsbilanz verschlechtert.¹⁰

Der Schock auf die *Geldnachfrage*, den man sich als einen Rückgang der Geldumlaufgeschwindigkeit vorstellen kann, führt unter flexiblen Wechselkursen zu einem Anstieg der Zinssätze und zu einer Höherbewertung des Frankens an den Devisenmärkten. Die Produktion und die Produktionspreise fallen, während sich die Ertragsbilanz kurzfristig leicht verbessert. Unter fixen

Wechselkursen bleiben alle Variablen unverändert. Dieses bekannte Resultat verdeutlicht die Schwächen eines Geldmengenziels bei monetären Schocks. Es ist jedoch kein zwingendes Argument gegen flexible Wechselkurse, da Schocks auf die Geldumlaufgeschwindigkeit sich auch auf anderen Wegen als über ein Fixkurssystem neutralisieren lassen. Ein Beispiel ist die Ausrichtung der Geldpolitik auf ein Ziel für das nominelle BSP.

Die allgemeine Lektion dieser Simulationsresultate lautet, dass keine der beiden geldpolitischen Regeln bei allen betrachteten Schocks dominiert. Je nach Art des Schocks vermag die eine oder die andere Regel die Volkswirtschaft besser abzusichern. Wird ein Schock früh und genau erkannt, können Modellsimulationen einen Hinweis geben, welche geldpolitische Reaktion angemessen ist. Das Problem liegt jedoch darin, dass Schocks in der Regel nicht isoliert, sondern simultan auftreten und kaum je rechtzeitig und genau erkannt werden können. Die Währungsbehörden müssen deshalb eine Vorstellung entwickeln, welche geldpolitische Regel bzw. welches Wechselkurssystem die Volkswirtschaft auf die Länge, d. h. über einen Zeitraum von mehreren Jahren, besser gegen Schocks abschirmt. Dazu werden die stochastischen Simulationen durchgeführt.

Stochastische Simulationen

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Simulationen haben eine allgemeine Beurteilung der Stabilisierungswirkungen der beiden geldpolitischen Regeln (Geldmengenziel versus Bindung an die D-Mark) zum Ziel. Zunächst wird mit Hilfe des Modells und der historischen Daten eine Varianz-Kovarianz-Matrix der historischen Schocks geschätzt. Anschliessend wird untersucht, wie die verschiedenen geldpolitischen Regeln, konfrontiert mit den aus der historischen Erfahrung ge-

¹⁰ Die Simulation standardisierter Portfolioschocks (bzw. Wechselkursschocks) erfolgt hier vor allem aus Symmetriegründen. In der Praxis hängt die Varianz der Portfolioschocks vom Wechselkursregime ab: Unter einem Wechselkursziel ist sie kleiner als unter einem Geldmengenziel mit flexiblen Wechselkursen. Der Einfluss des Wechselkursregimes wird bei den stochastischen Simulationen berücksichtigt werden.

wonnenen Schocks, die Variabilität der wichtigsten volkswirtschaftlichen Grössen verändern.¹¹

Für die Kalkulation der Schocks kann nicht direkt auf die Residuen der MULTIMOD-Gleichungen zurückgegriffen werden. Ein erstes Problem ergibt sich daraus, dass diese Residuen neben den eigentlichen strukturellen Residuen auch die Prognosefehler der Wirtschaftssubjekte widerspiegeln. Deshalb wurden für alle Variablen, die im Modell Erwartungswerte aufweisen, Zeitreihengleichungen geschätzt (ausser für den Wechselkurs)¹²; anschliessend wurden die Prognosewerte dieser Gleichungen für die entsprechenden Erwartungswerte eingesetzt und die strukturellen Residuen kalkuliert. Ein zweites Problem ergibt sich daraus, dass die Residuen autokorreliert sind und deshalb nicht als Schocks, d.h. als unerwartete Ereignisse, betrachtet werden können. Aus diesem Grund wurden die Residuen von 110 wichtigen Gleichungen des Modells auf den um eine Periode verzögerten eigenen Wert, eine Zeitvariable und eine Konstante regrediert. Aus den Residuen dieser 110 Autoregressionen wurde dann eine 110x110-Varianz-Kovarianz-Matrix gebildet, welche die Schocks beschreibt, mit denen die stochastischen Simulationen durchgeführt werden.

Die Grösse und Korrelation der Schocks wurden aus den Daten des Zeitraums von 1974 bis 1987 (1979–87 für den Wechselkurs) gewonnen. Man kann nun jedoch kaum davon ausgehen, dass die in einem bestimmten historischen Zeitraum geschätzten Schocks von der herrschenden Währungsordnung unabhängig sind. Dies gilt namentlich für die Wechselkursschocks, die unter festen Wechselkursen eine kleinere Varianz aufweisen dürften als unter flexiblen Wechselkursen. Um die Vergleichbarkeit der Resultate sicherzustellen, wird deshalb die Varianz-Kovarianz-Matrix in den Simulationen je nach Währungsordnung modifiziert. Wir folgen dabei dem Vorgehen der EG-Kommission (1990), die von folgenden Annahmen ausgeht:

– Die Varianzen und Kovarianzen der Nicht-Wechselkurs-Schocks, bleiben in allen Währungsordnungen unverändert, d. h., das Wechselkursregime hat keinen Einfluss auf diese Schocks;

- Die Kovarianzen zwischen Wechselkursschocks und anderen Schocks sind in allen Währungsordnungen gleich Null, d. h., diese Schocks sind unabhängig voneinander;
- Die Varianzen und Kovarianzen der Wechselkursschocks folgen einigen einfachen Regeln. Unter festen Wechselkursen liegt die Wechselkursvariabilität (gemessen an den Schocks) innerhalb des EWS nahe bei jener, die zwischen 1979 und 1987 im Wechselkursmechanismus des EWS (WM-EWS) zum Ausdruck kam.¹³ Unter flexiblen Wechselkursen entspricht die Wechselkursvariabilität innerhalb des EWS jener, die in der historischen Periode das britische Pfund gegenüber den WM-EWS Ländern aufwies. Gegenüber dem Dollar verzeichnet die D-Mark die historische Variabilität der WM-EWS-Währungen, während die anderen EWS-Währungen die historische Variabilität des britischen Pfundes aufweisen.

Die Konsequenzen dieser Modifikationen für die Varianz-Kovarianz-Matrix können dem Anhang entnommen werden. *Tabelle A.1* zeigt die historischen beobachteten und die simulierten Korrelationen der Wechselkursschocks, während *Tabelle A.2* die geschätzten Standardfehler dieser Schocks zeigt.

¹¹ Vgl. die Anhänge zu Frenkel *et al.* (1989b) und zu EG-Kommission (1990) für eine ausführlichere Darstellung. Vgl. Hollinger (1990) für eine Beschreibung des TROLL-Programms und seines theoretischen Hintergrunds.

¹² Für den erwarteten Wechselkurs wurde der beobachtete Wechselkurs eingesetzt. Diese Lösung ist insofern problematisch, als die Prognosefehler somit nicht eliminiert werden. Eine Diskussion der Vor- und Nachteile alternativer Möglichkeiten («Random Walk»-Hypothese, modell-konsistente Prognosen, Prognosen mit einem Partialmodell, die mit den langfristigen Gleichgewichtswerten der Zinssätze und Wechselkurse konsistent sind) kann der Untersuchung der EG-Kommission entnommen werden. Die Ergebnisse der EG-Kommission deuten darauf hin, dass die Residuen des von ihr bevorzugten Partialmodells (gemessen an der Varianz) eher durch den beobachteten Wechselkurs als durch die «Random Walk»-Hypothese approximiert werden können. Vgl. EG-Kommission (1990, S. 318–21).

¹³ Die Unterscheidung zwischen EWS- und WM-EWS-Ländern muss gemacht werden, weil Grossbritannien erst seit 1988 dem Wechselkursmechanismus des EWS angehört, jedoch bereits zuvor Mitglied des EWS war. Nur Länder, die dem Wechselkursmechanismus des EWS angehören, sind verpflichtet, ihren Wechselkurs zu stabilisieren.

Tabelle 9

MULTIMOD: Stochastische Simulationen,
generierte Schocks
(Mittlere Abweichungen von der Basisprojektion [RMSE]
für verschiedene Währungsordnungen)

	FL	FI	FF
Schweiz			
Reales BIP ¹	4,20	4,75	4,00
BSP-Deflator ¹	5,03	6,25	5,21
kurzfristiger Zinssatz	4,42	4,25	4,34
Ertragsbilanz ²	3,29	3,26	3,42
Wechselkurs ^{1,3}	11,00	7,75	12,08
Inflation ⁴	5,01	3,50	5,78
Vereinigten Staaten			
Reales BIP ¹	2,63		2,61
BSP-Deflator ¹	3,21		3,09
kurzfristiger Zinssatz	2,68		2,55
Ertragsbilanz ²	1,43		1,37
Wechselkurs ^{1,3}	14,84		12,78
Inflation ⁴	2,78		2,47
Deutschland			
Reales BIP ¹	2,89		2,92
BSP-Deflator ¹	3,63		3,92
kurzfristiger Zinssatz	3,32		3,30
Ertragsbilanz ²	2,98		2,94
Wechselkurs ^{1,3}	6,30		10,61
Inflation ⁴	2,72		4,02
Frankreich			
Reales BIP ¹	3,41		2,98
BSP-Deflator ¹	6,25		3,80
kurzfristiger Zinssatz	4,35		4,28
Ertragsbilanz ²	2,62		2,59
Wechselkurs ^{1,3}	6,58		10,31
Inflation ⁴	2,46		2,44

¹ Mittlere Abweichung in Prozent.

² In Prozent des BSP.

³ Gewichteter Aussenwert der eigenen Währung.

⁴ Veränderungsrate des Absorptions-Deflators.

Die stochastischen Simulationen erfordern einen grossen rechnerischen Aufwand. Nach dem Start einer Simulation erfolgt in jeder Periode eine Ziehung der Schocks. Für jede neue Ziehung wird bis zu einer Endbedingung iteriert, um zu erreichen, dass die Erwartungen und die Modelllösungen konsistent sind. Die Ziehungen erstrecken sich im vorliegenden Fall über den Zeitraum von 1991 bis 2010, d.h. über 20 Jahre. Jede Simulation wird 42mal (mit jeweils neuen Ziehungen) wiederholt, so dass sich 840 Ziehungen mit den entsprechenden Iterationen bis zur Endbedingung ergeben. Diese Prozedur wird für jede neue geldpolitische Regel wiederholt (mit gleichen Startwerten für die Ziehungen).

Die Simulationsresultate sind in *Tabelle 9* zusammengefasst. Gezeigt werden die gewichteten durchschnittlichen Abweichungen ausgewählter volkswirtschaftlicher Variablen von der Basisprojektion (RMSE)¹⁴ unter verschiedenen geldpolitischen Regeln. Die Resultate für die Schweiz zeigen, dass die Variabilität des BIP und des (am BSP-Deflator gemessenen) Preisniveaus unter einem Geldmengenziel kleiner ist als unter einem Wechselkursziel gegenüber der D-Mark. Dies erinnert daran, dass die Geldpolitik unter einem Wechselkursziel nicht zur Stabilisierung der Konsequenzen von asymmetrischen Schocks eingesetzt werden kann. Es mag deshalb vielleicht überraschen, dass die Variabilität der Inflationsrate¹⁵ unter einer geldmengenorientierten Politik nicht kleiner, sondern grösser als unter einer wechselkursorientierten Politik ist. Der Grund für dieses Resultat liegt im wesentlichen darin, dass der gewichtete Aussenwert des Schweizer Frankens bei einer Bindung des Frankens an die D-Mark weniger stark schwankt als unter einem Geldmengenziel mit flexiblen Wechselkursen.

Die Resultate zeigen weiter, dass das EWS, selbst wenn die Schweiz draussen bleibt, nicht ohne Einfluss auf die schweizerische Volkswirtschaft ist (Vergleich zwischen FL und FF). Die Existenz des EWS führt auf der einen Seite zu geringeren Schwankungen des gewichteten Aussenwerts des Schweizer Frankens und damit auch des Preisniveaus, der Inflationsrate und der Ertragsbilanz. Auf der anderen Seite nehmen die Produktionsschwankungen zu. Eine Erklärung kann möglicherweise darin gesucht werden, dass das EWS zu einer stärkeren Parallelität der Konjunkturbeziehung im EG-Raum führen dürfte. Entsprechend stärker sind die Übertragungswirkungen auf Drittländer wie die Schweiz.

Die Resultate für *Frankreich* bestätigen über weite Strecken die schweizerischen Resultate. Einzig die Variabilität der Inflationsrate scheint in Frankreich, anders als in der Schweiz, kaum von der Währungsordnung abzuhängen. Dies mag zum

¹⁴ RMSE = Root Mean Square Error.

¹⁵ Die Variabilität der Inflationsrate ist die RMS-Abweichung der Veränderungsrate des am Absorptions-Deflator gemessenen Preisniveaus von der Basisprojektion.

Teil darin begründet sein, dass die Importe in Frankreich einen kleineren Anteil der Gesamtnachfrage ausmachen als in der Schweiz und die Wechselkursschwankungen damit einen kleineren Einfluss auf die Schwankungen des Absorptions-Deflators haben.

Die Resultate für *Deutschland* unterstreichen die Vorzüge seiner Position als EWS-Leitwährungsland. Die Variabilität der Produktionspreise, der Inflation und des Wechselkurses ist unter dem EWS teilweise deutlich kleiner als unter einem allgemeinen Floating. Für die anderen Variablen, d.h. das BIP, die Zinssätze und die Ertragsbilanz, sind die Unterschiede gering.

Die *Vereinigten Staaten* schliesslich werden durch die Existenz des EWS schlechter gestellt. Die Variabilität sämtlicher betrachteter Variablen mit Ausnahme des BIP (die praktisch unverändert bleibt) nimmt tendentiell zu. Dies widerspricht in wesentlichen Teilen dem schweizerischen Fall. Die Differenzen beruhen im wesentlichen darauf, dass das EWS die Variabilität des Aussenwerts des Dollars erhöht, des Schweizer Frankens dagegen reduziert. Die stärkeren Schwankungen des Dollars lassen sich auf die allgemeine Idee zurückführen, dass die Fixierung einer Variablen die anderen Variablen des Systems dazu zwingt, eine grössere Anpassungslast zu tragen. Dieses Argument ist zwar auch auf den Franken anwendbar, doch werden die Auswirkungen hier dadurch aufgewogen, dass die D-Mark und der Franken relativ enge Substitute sind, weshalb die Entstehung eines Währungsblocks um die D-Mark die Schwankungen des gewichteten Aussenwerts des Frankens reduziert.

Um die Robustheit der Resultate für die Schweiz zu überprüfen, wurden die Simulationen mit einer alternativen Modifikation der Varianz-Kovarianz-Matrix wiederholt. Dabei wurde unterstellt, die Variabilität des Schweizer Frankens (gemessen an den Wechselkursschocks) hätte im Zeitraum von 1979 bis 1987 der Variabilität des britischen Pfundes entsprochen. Diese alternative Modifikation drängt sich auf, da die Variabilität des Schweizer Frankens und der WM-EWS-Währungen in der Periode 1979 bis 1987 sehr ähnlich war, so dass die Varianz-Kovarianz-Matrix in den FL- und FI-Simulationen praktisch identisch ist. Im

einzelnen wurde deshalb angenommen, die Varianz der SFr./\$-Wechselkursschocks sei gleich jener der historischen £/\$-Wechselkursschocks, die Korrelation mit den Schocks der Dollarkurse der WM-EWS-Währungen sei gleich der historischen Korrelation mit den £/\$-Wechselkursschocks und die Korrelation mit den Schocks der Dollarkurse der übrigen Währungen sei gleich der historischen Korrelation zwischen diesen und den £/\$-Wechselkursschocks. Die Anpassungen der Varianz-Kovarianz-Matrix können der Reihe FLUK von *Tabelle A.1* und *Tabelle A.2* entnommen werden. Die Simulation dieser alternativen Matrix führt bei unveränderten Annahmen über die schweizerische Geldpolitik (Geldmengenziel mit flexiblen Wechselkursen) zu tendentiell grösseren Differenzen zu den Resultaten, die unter einem Wechselkursziel gegenüber der D-Mark zu erzielen wären. Die qualitativen Schlussfolgerungen aus dem Vergleich zwischen einer geldmengen- und einer wechselkursorientierten Politik bleiben jedoch unverändert. Der RMSE des BIP fällt von 4,20 auf 4,16, während die Variabilität des Preisniveaus nahe bei ihrem alten Wert verharrt (5,02) und die Variabilität der Inflationsrate ansteigt (von 5,04 auf 5,94).

4. Schlussbemerkungen

In diesem Aufsatz sind Simulationsergebnisse des um einen Schweizer Sektor erweiterten MULTIMOD vorgestellt worden. Der Schwerpunkt lag dabei naturgemäss auf den Resultaten für die Schweiz. Die Resultate der stochastischen Simulationen deuten darauf hin, dass ein Geldmengenziel (mit flexiblen Wechselkursen) einer Ausrichtung der Geldpolitik auf ein Wechselkursziel gegenüber der D-Mark, gemessen an der erreichbaren BIP- und Preisniveaustabilität, überlegen ist. Sicher ist es zu früh, daraus weitreichende Schlussfolgerungen abzuleiten. Vorsicht empfiehlt sich allein schon deshalb, weil die Erfahrungen mit dem neu hinzugefügten Schweizer Sektor von relativ kurzer Dauer sind. Auch bietet der neue Sektor, was die Schätzung der Parameter und die Daten betrifft, sicher Möglichkeiten zur Verbesserung.

Dennoch ist es ermutigend, dass die Ergebnisse für die Schweiz vor dem Hintergrund der Resultate, die das MULTIMOD für die übrigen Länder

liefert, plausibel sind. Sie stehen ausserdem im Einklang mit den Resultaten der Untersuchungen von Taylor (1989) und der EG-Kommission (1990), während Frenkel *et al.* (1989b) gemischtere Ergebnisse erhalten.

Die Resultate hängen natürlich von den gemach-

ten Annahmen und verwendeten Methoden ab. Die Untersuchung kann entsprechend in verschiedene Richtungen erweitert werden. Bekannt sind die Schwierigkeiten, das Wechselkursverhalten zu modellieren. Simulationen mit alternativen Kalkulationen der Wechselkursschocks dürften deshalb besonders nützlich sein.

Anhang

Tabelle A.1

Beobachtete (1979–87) und simulierte Korrelationskoeffizienten der Wechselkursschocks

	USD/YEN	USD/DM	USD/CAD	USD/FF	USD/LIT	USD/UKL	USD/kl.IL	USD/SFR
Beobachtet								
USD/YEN	1							
USD/DM	0,721	1						
USD/CAD	0,008	0,215	1					
USD/FF	0,752	0,959	0,110	1				
USD/LIT	0,773	0,969	0,222	0,977	1			
USD/UKL	0,610	0,844	0,216	0,929	0,911	1		
USD/kl.IL	0,738	0,985	0,126	0,961	0,966	0,853	1	
USD/SFR	0,784	0,979	0,241	0,937	0,954	0,801	0,973	1
Simuliert								
<i>FF</i>								
USD/YEN	1							
USD/DM	0,749	1						
USD/CAD	0,008	0,218	1					
USD/FF	0,610	0,895	0,216	1				
USD/LIT	0,610	0,895	0,216	0,895	1			
USD/UKL	0,610	0,895	0,216	0,895	0,895	1		
USD/kl.IL	0,738	0,971	0,126	0,853	0,853	0,853	1	
USD/SFR	0,784	0,969	0,241	0,801	0,801	0,801	0,973	1
<i>FL</i>								
USD/YEN	1							
USD/DM	0,749	1						
USD/CAD	0,008	0,218	1					
USD/FF	0,749	0,968	0,218	1				
USD/LIT	0,749	0,968	0,218	0,968	1			
USD/UKL	0,749	0,968	0,218	0,968	0,968	1		
USD/kl.IL	0,738	0,971	0,126	0,971	0,971	0,971	1	
USD/SFR	0,784	0,969	0,241	0,969	0,969	0,969	0,973	1
<i>FLUK</i>								
USD/SFR	0,610	0,801	0,216	0,801	0,801	0,801	0,853	1
<i>FI</i>								
USD/SFR	0,749	0,968	0,218	0,968	0,968	0,968	0,971	1

Tabelle A.2

Geschätzte Standardfehler der Wechselkursschocks (in Prozent)

	USD/YEN	USD/DM	USD/CAD	USD/FF	USD/LIT	USD/UKL	USD/kl.IL	USD/SFR
Beobachtet	17,4	17,7	5,1	16,9	17,7	11,6	13,2	18,8
Simuliert								
FF	17,4	17,4	5,1	11,6	11,6	11,6	13,2	18,8
FL	17,4	17,4	5,1	17,4	17,4	17,4	13,2	18,8
FLUK	17,4	17,4	5,1	17,4	17,4	17,4	13,2	11,6
FI	17,4	17,4	5,1	17,4	17,4	17,4	13,2	17,4

Literatur

EG-Kommission, «One market, one money; An evaluation of the potential benefits and costs of forming an economic and monetary union,» Study of the Directorate-General for Economic and Financial Affairs, Commission of the European Communities, in *European Community*, No. 44 (October 1990).

Fair R.C. und J.B. Taylor, «Solution and maximum likelihood estimation of dynamic rational expectations models,» *Econometrica*, Vol. 51 (1983).

Frenkel J.A., M. Goldstein und P.R. Masson (1989a), «International Dimensions of Monetary Policy: Coordination versus Autonomy,» in *Monetary Policy Issues in the 1990s, proceedings of a symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City*, Jackson Hole, Wyoming, August 30–September 1, 1989 (Kansas City: Federal Reserve Bank of Kansas City, 1989).

————— (1989b), «Simulating the Effects of Some Simple Coordinated Versus Uncoordinated Policy Rules,» in *Macroeconomic Policies in an Interdependent World*, ed. by R.C. Bryant and others (Washington: International Monetary Fund, 1989).

Hollinger P., «TROLL-Program: Forward-Looking Simulator,» (Needham: Intex Solutions, Inc., October 1988).

————— , «TROLL-Program: Stochastic Simulator,» (Needham: Intex Solutions, Inc., March 1990).

Lucas R.E., «Econometric Policy Evaluation: A Critique,» in *The Phillips Curve and Labor Markets*, ed. by K. Brunner and A.H. Meltzer, Carnegie Rochester Series on Public Policy, Vol. 1 (Amsterdam: North-Holland, 1976).

Masson P.R., S. Symansky, R. Haas und M. Dooley, «MULTIMOD – A Multi-Region Econometric Model,» *Staff Studies for the World Economic Outlook* (Washington: International Monetary Fund, July 1988).

Masson P.R., S. Symansky und G. Meredith, «MULTIMOD Mark II: A Revised and Extended Model,» International Monetary Fund, *Occasional Paper*, No. 71 (Washington: International Monetary Fund, June 1990).

Taylor J.B., «Policy Analysis with a Multicountry Model,» in *Macroeconomic Policies in an Interdependent World*, ed. by R.C. Bryant and others (Washington: International Monetary Fund, 1989).