

Devisenmarktinterventionen der Schweizerischen Nationalbank 1986–1994

Mathias Zurlinden*

Einleitung

Seit Mitte der achtziger Jahre hat die Nationalbank an gut 100 Tagen am Devisenmarkt interveniert. Zumeist erfolgten diese Operationen koordiniert mit anderen Notenbanken. Das Ziel bestand darin, Wechselkursbewegungen zu beeinflussen oder nach schweren Störungen die Ruhe auf den Märkten wiederherzustellen. Dieser Aufsatz beschreibt die Interventionstätigkeit der Nationalbank im Zeitraum von 1986 bis 1994. Ausserdem sollen die Wirkungen der Interventionen auf das Niveau und die Volatilität des Wechselkurses untersucht werden.

Als Interventionen werden im folgenden Transaktionen am Devisenkassamarkt bezeichnet, welche die Nationalbank aus wechselkurspolitischen Gründen tätigt. Ausgeklammert sind nicht nur Devisenswaps, sondern auch Kassa- und Termingeschäfte, welche die Nationalbank etwa im Rahmen ihres Kundendienstes für die Eidgenossenschaft durchführt. Die Abgrenzung lässt sich damit begründen, dass wir im wesentlichen an den Wirkungen geldmengenneutraler Interventionen interessiert sind und davon ausgehen, diese seien am ehesten dann zu erwarten, wenn die Interventionen von den Märkten als geld- oder währungspolitische Signale interpretiert werden.

Die Frage der Wirksamkeit von Interventionen ist nicht neu, und es gibt eine grosse Literatur dazu (siehe Edison, 1993). Zwar war immer klar, dass Interventionen, welche die monetäre Basis verändern, die Zinssätze und damit den Wechselkurs beeinflussen. Zweifelhaft ist hingegen stets gewesen, ob auch geldmengenneutrale Interventionen wirksam sind und damit ein unabhängiges Instrument der Geldpolitik bilden. Eine Arbeitsgruppe, die im Sommer 1982 in Versailles von den Regierungschefs der G-5 den Auftrag erhalten hatte, die Frage zu untersuchen, kam zum Ergeb-

nis, dass geldmengenneutrale Interventionen ein verhältnismässig schwaches Instrument der Wechselkurspolitik bilden. Diese Auffassung ist in den letzten Jahren von Dominguez und Frankel (1993a, b) sowie Catte et al. (1994) in Frage gestellt worden. Sie dürfte indessen von den meisten Beobachtern nach wie vor geteilt werden (siehe die Kritik von Truman an Catte et al., 1994).

Grundsätzlich lassen sich zwei Kanäle unterscheiden, über die geldmengenneutrale Interventionen den Wechselkurs beeinflussen können. Der eine, der Portfeuillekanal, basiert auf einem Modell, welches unvollkommene Substitution zwischen in- und ausländischen Anlagen (genauer Anlagen, die in inländischer bzw. ausländischer Währung denominiert sind) unterstellt. Da Interventionen die Zusammensetzung des Portfeuille des privaten Sektors verändern, müssen sich die erwarteten Ertragsraten (und damit der Wechselkurs) anpassen, damit Angebot und Nachfrage wieder übereinstimmen. Die Nettobestände der verschiedenen vom privaten Sektor gehaltenen Anlagen, werden allerdings nicht nur durch (wechselkurspolitisch motivierte) Interventionen, sondern auch durch die übrigen Devisengeschäfte der Notenbanken und die Finanzpolitik der Regierungen verändert. Eine durch das Portfeuillemodell inspirierte Untersuchung würde deshalb einen weiter gefassten Interventionsbegriff als den hier gewählten nahelegen (siehe Adams und Henderson, 1983, Rogoff, 1983, und Dominguez und Frankel, 1993b).

Der zweite Kanal, der Signalkanal, setzt nicht voraus, dass in- und ausländische Anlagen unvollkommene Substitute sind. Er basiert auf der Idee, dass die Märkte aus den Interventionen Schlussfolgerungen über die Einstellungen und Absichten der Währungsbehörden ziehen (siehe Klein und Rosengren, 1991). Revidieren die Märkte im Anschluss an eine Intervention ihre Erwartungen über den Verlauf der Geldpolitik, verändert sich auch der Wechselkurs. Verschiedene Autoren haben argumentiert, dass Interventionen besonders

* Ressort Volkswirtschaftliche Studien der Schweizerischen Nationalbank.

geeignet sind, die Erwartungen zu beeinflussen, da die Notenbanken einen Buchverlust riskierten, falls ihre Devisenoperationen dem geldpolitischen Kurs systematisch zuwiderlaufen würden. Die Notenbanken hätten deshalb einen Anreiz, die Interventionen im Einklang mit ihrer Geldpolitik vorzunehmen. Der Signalkanal legt einen eng gefassten Interventionsbegriff nahe: Der Markt muss von der Intervention Kenntnis haben, und das Motiv, das der Notenbank vom Markt zugeschrieben wird, spielt für die Wirkung der Intervention eine Rolle.

In den letzten Jahren sind mehrere Untersuchungen durchgeführt worden, denen die Idee zugrunde liegt, dass Devisenmarktinterventionen (wenn überhaupt) über einen Signalkanal, d. h. über ihren Einfluss auf die Erwartungen der Marktteilnehmer, wirken. Die meisten dieser Untersuchungen konzentrieren sich auf die Vereinigten Staaten, und einige betrachten zudem noch Deutschland und Japan (siehe Baillie und Humpage, 1992, Catte et al., 1994, Dominguez, 1993, Dominguez und Frankel, 1993a, sowie Osterberg und Wetmore Humes, 1995). Mit schweizerischen Daten ist in dieser Richtung vergleichsweise wenig gearbeitet worden. Ausnahmen bilden Dominguez und Frankel (1993b) und Fischer (1995).

Der Rest dieses Aufsatzes ist in drei Teile gegliedert. Der erste Teil beginnt mit der Kategorisierung und Quantifizierung der relevanten Devisenmarktoperationen der Nationalbank. Darauf werden die Interventionen im Zeitablauf zusammen mit den Zinssätzen und Wechselkursen dargestellt und zwei Episoden, in denen die Nationalbank allein und massiv intervenierte, beschrieben. Im zweiten Teil wird das statistische Modell erläutert, mit dem die Wirkungen der Interventionen auf das Niveau und die Volatilität des Wechselkurses überprüft werden sollen. Es handelt sich um ein GARCH(1,1)-t-Modell des Wechselkurses, das von Bollerslev (1987) entwickelt und von Baillie und Humpage (1992) in die Interventionsliteratur eingeführt wurde. Anschliessend werden die Ergebnisse der Schätzungen mit Tages- und Wochendaten vorgestellt und mit den Ergebnissen vergleichbarer Studien, die für andere Länder, Währungen und Zeitperioden gemacht worden sind, verglichen. Der dritte Teil enthält eine zusammenfassende Schlussbetrachtung.

1. Ein Überblick zu den Interventionen der SNB von 1986 bis 1994

Die Interventionen im Querschnitt

Interventionen der Nationalbank sind Devisengeschäfte, welche die Nationalbank mit Banken in der Schweiz abschliesst. Intervenierte die Nationalbank am Devisenmarkt, so schliesst sie stets Transaktionen mit mehreren Banken ab. Diese Banken werden zudem darüber informiert, dass es sich bei einer bestimmten Transaktion um eine Intervention gehandelt hat. Die Nachricht, dass die Nationalbank intervenierte, verbreitet sich deshalb rasch im Markt, und man kann davon ausgehen, dass die Marktteilnehmer wissen, wann die Nationalbank interveniert hat.

Alle im Zeitraum 1986–1994 erfassten Interventionen der Nationalbank sind Kassageschäfte. Nicht enthalten sind also Devisenswaps und reine Termingeschäfte. Swapgeschäfte dienen der Liquiditätssteuerung des Bankensystems, während Termingeschäfte im Berichtszeitraum nur im Rahmen von kommerziellen Kundengeschäften durchgeführt wurden und somit keine wechsellkurspolitische Aufgabe erfüllten. Kundengeschäfte und die damit verknüpften Rückdeckungen der Nationalbank sind keine Interventionen. Die Kundengeschäfte sind hauptsächlich Fremdwährungskäufe auf Rechnung der Eidgenossenschaft am Devisenmarkt. Da die Nationalbank die gewünschten fremden Währungen in der Regel gegen Dollar kauft, erfolgt ein steter Dollarabfluss aus den Devisenreserven, der früher oder später durch Dollarkäufe wieder kompensiert werden muss, will die Nationalbank ihre Währungsreserven auf einem bestimmten Niveau halten. Diese als Rückdeckungen bezeichneten Dollarkäufe erfolgen teilweise direkt am Markt und teilweise über die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ). Die Nationalbank tritt am Dollar/Franken-Kassamarkt also entweder bei Interventionen oder bei Rückdeckungen auf.

Wie häufig und mit welchen Beträgen hat die Nationalbank am Devisenmarkt interveniert? *Tabelle 1* fasst die wichtigsten Daten zusammen. Die Interventionen erfolgten in der Regel am Dollar/Franken-Markt (98 Tage) und nur sehr selten am DM/Franken-Markt (zwei Tage). Einige

Tabelle 1: Tägliche Interventionen und Rückdeckungen der Schweizerischen Nationalbank, 1986-1994

	Anzahl Tage mit Transaktionssumme in Mio. US-Dollar (ts)							Anzahl Tage, total ¹	In % aller Arbeitstage ²	Ø-Betrag, in Mio. US-\$
	0<ts≤25	25<ts≤50	50<ts≤100	100<ts≤250 ¹	250<ts≤500 ¹	500<ts≤1000 ¹				
Interventionen:										
Total	29	45	28	5	1	2	110	4,8	63,5	
<i>gegliedert nach Währungen:</i>										
- US-Dollar gegen SFr.	24	41	26	5	1	1	98	4,3	61,9	
- US-Dollar gegen jap. Yen	4	4	0	0	0	0	8	0,4	30,0	
- US-Dollar gegen D-Mark	1	0	2	1	0	0	4	0,2	61,3	
- D-Mark gegen SFr.	0	0	0	1	1	0	2	0,1	217,9	
<i>gegliedert nach Zentralbankbeteiligung:</i>										
- SNB (ohne Buba und Fed)	1	0	0	0	1	2	4	0,2	421,4 ³	
- SNB und Fed (ohne Buba)	5	8	1	0	0	0	14	0,6	36,4 ³	
- SNB und Buba (ohne Fed)	5	5	6	1	0	0	17	0,7	56,2 ³	
- SNB, Fed und Buba	18	32	21	4	0	0	75	3,3	51,1 ³	
Rückdeckungen:⁴										
US-Dollar gegen SFr.	152	51	15	11	1	1	231	10,2	34,2	

¹ Die Anzahl Tage der nach Währungen und Transaktionssummen gegliederten Interventionen addiert sich nicht auf die in der ersten Reihe angegebene Anzahl Tage der nach Transaktionssummen gegliederten Interventionen, da an einzelnen Tagen in mehreren Währungen interveniert wurde.

² Die Zahl der Arbeitstage im Zeitraum von 1986 bis 1994 beträgt 2274.

³ Die Beträge beziehen sich auf die SNB-Interventionen.

⁴ Direkte Rückdeckungen am Devisenmarkt, d.h. ohne die Rückdeckungen über die BIZ.

wenige Interventionen wurden ausserdem am Dollar/Yen- (acht Tage) und am Dollar/DM-Markt (vier Tage) vorgenommen.¹ Da die Nationalbank an zwei Tagen gleichzeitig in zwei Märkten intervenierte (Dollar/Franken und DM/Franken), ergeben sich 110 Tage, an denen die Nationalbank Interventionen tätigte. Dies sind rund fünf Prozent aller Arbeitstage zwischen 1986 und 1994.

Die meisten Interventionen erfolgten an Tagen, an denen auch andere Notenbanken am Dollarmarkt intervenierten. Dies ergibt sich aus einem Vergleich mit den Interventionen der Deutschen Bundesbank (ohne EWS-Interventionen) und des Federal Reserve Systems (Fed), welche im Berichtszeitraum ausschliesslich am Dollar/DM-Markt (Bundesbank) bzw. am Dollar/DM- und am Dollar/Yen-Markt (Fed) erfolgten. Es zeigt sich, dass die Nationalbank nur an vier Tagen ohne zumindestens eine der beiden anderen Zentralbanken intervenierte. An einem dieser vier Tage erfolgte die Intervention in Abstimmung mit der Bank von Japan, so dass die Nationalbank letztlich nur an drei Tagen allein agierte. In den meisten Fällen, nämlich an 75 Tagen intervenierten am selben Tag auch das Fed und die Bundesbank. An 14 Tagen intervenierte am gleichen Tag auch das Fed, nicht aber die Bundesbank. An 17 Tagen intervenierte am gleichen Tag auch die Bundesbank, nicht aber das Fed. Im Vergleich zu Fed und Bundesbank intervenierte die Nationalbank weniger häufig. Während die Nationalbank an 110 Tagen intervenierte, waren das Fed an 266 und die Bundesbank an 209 Tagen aktiv.

Die Nationalbank intervenierte immer in die gleiche Richtung wie das Fed und die Bundesbank. Es kam also nie vor, dass die eine Notenbank eine bestimmte Währung durch Käufe zu stützen versuchte, während eine andere Notenbank die gleiche Währung durch Verkäufe schwächte. Dieses minimale Erfordernis, das man an die Koordination von Interventionen stellen kann, war also erfüllt.

¹ Interventionen in einer bestimmten Währung bedeuten nicht zwangsläufig, dass der betreffende Wechselkurs den Anlass zur Intervention gab. Die Nationalbank interveniert manchmal auch dann am Dollar/Franken-Markt, wenn sie den Frankenkurs der DM im Auge hat.

Die Beträge, mit denen die Nationalbank am Markt intervenierte, schwanken in einer grossen Bandbreite. Rund zwei Drittel aller Interventionen umfassen nicht mehr als 50 Mio. Dollar pro Tag, und es sind nur gerade drei Tage, an denen die Nationalbank mehr als 250 Mio. Dollar einsetzte. Der durchschnittliche Betrag aller 110 Interventionstage betrug 63,5 Mio. Dollar.

Die Interventionen der Nationalbank waren im Berichtszeitraum kleiner als jene der deutschen oder der amerikanischen Währungsbehörden. Der durchschnittliche Interventionsbetrag der Nationalbank war nur rund halb so gross wie jener der Bundesbank (118,8 Mio. Dollar) und betrug knapp ein Drittel des durchschnittlichen Fed-Betrages (208,0 Mio. Dollar). Bei der Beurteilung des Interventionsvolumens sind allerdings die Grössenunterschiede zwischen der Schweiz und den Vereinigten Staaten bzw. Deutschland im Auge zu behalten. Die von der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) im April 1995 erhobenen Zahlen über den globalen Umsatz an den Devisenmärkten zeigen, dass der Dollar (83%), die DM (37%) und der Yen (24%) an den meisten Transaktionen beteiligt sind, während der Schweizer Franken (7%) mit deutlichem Abstand an sechster Stelle folgt. Noch grössere Differenzen ergeben sich bei den Bestandesgrössen wie der monetären Basis oder den vom privaten Sektor gehaltenen Wertpapieren staatlicher Schuldner, welche in traditionellen Modellen zur Bestimmung des Wechselkurses gewöhnlich die zentrale Rolle spielen (monetäre Modelle und Portfeuillemodelle).

Die Rückdeckungen der Nationalbank am Dollarmarkt (ohne die Rückdeckungen über die BIZ) erfolgten im Durchschnitt häufiger (231 Tage) und in kleineren Tagesbeträgen (34,2 Mio. Dollar) als die Interventionen. Hingegen wurden die Rückdeckungen eines Tages anders als die Interventionen oft mit einer einzigen Transaktion durchgeführt. Die Frage, ob die Nationalbank die Rückdeckungen mit den Interventionen abstimmt, wird durch Tabelle 1 nicht beantwortet. Es lässt sich indessen zeigen, dass die Rückdeckungen (Dollarkäufe gegen Franken) an keinem Tag der Berichtsperiode mit Dollarverkäufen aus Interventionen kollidierten. Die Rückdeckungen wurden somit wohl nicht vollkommen mechanisch getätigt.

Die Interventionen im Zeitablauf

Die Interventionen sind ungleichmässig über die Zeit verteilt. Wie erwähnt intervenierte die Nationalbank zwischen 1986 und 1994 an insgesamt 110 Tagen. Von diesen 110 Tagen entfallen 2 Tage auf das Jahr 1986, 22 Tage auf 1987, 20 Tage auf 1988, 39 Tage auf 1989, 6 Tage auf 1990, 13 Tage auf 1991, 6 Tage auf 1992 und 2 Tage auf 1994. Im Jahre 1993 nahm die Nationalbank keine Interventionen vor.

Die Entwicklung der Interventionen über die Zeit kann den Grafiken A.1–A.8 entnommen werden (siehe Anhang). Die Grafiken zeigen die Interventionen im Spannungsfeld mit Zinssätzen und Wechselkursen, wobei für jedes Jahr zwischen 1986 und 1994 vier Teilgrafiken ausgewiesen werden. Eine Ausnahme bilden die Jahre 1993 und 1994, die zusammen abgebildet werden, da im Jahre 1993 keine Interventionen durchgeführt wurden.

- Die erste der vier Teilgrafiken zeigt Ausmass, Zeitpunkt und Richtung der Nationalbankinterventionen. Dabei handelt es sich in der Regel um Dollarkäufe (+) und -verkäufe (–) gegen Franken am Devisenmarkt. Interventionen an anderen Märkten sind unter Angabe der Währung mit einem Pfeil markiert. Alle Beträge sind in Mio. Dollar angegeben.
- Die zweite Teilgrafik gibt den Verlauf des Franken/Dollar-Kurses und den Zeitpunkt der Interventionen an. Für jede Intervention wird vermerkt, ob die Nationalbank am betreffenden Tag allein intervenierte oder zusammen mit dem Fed und/oder der Bundesbank. Koordinierte Interventionen sind durch ein (schwarzes) Dreieck angegeben, während nichtkoordinierte Interventionen durch ein (schwarzes) Quadrat symbolisiert werden.² Gezeigt werden nicht nur die Dollar/Franken-Interventionen, sondern alle Interventionen, die in Franken oder Dollar erfolgten, d.h. auch die Dollar/DM-, Dollar/Yen- und DM/Franken-Interventionen.
- Die dritte Teilgrafik zeigt den Verlauf des Franken/DM-Kurses. Die nichtkoordinierten Interventionen werden wiederum durch ein schwarzes Quadrat ausgedrückt. Bei den koordinier-

ten Interventionen ergibt sich eine Schwierigkeit, da die beabsichtigte Wirkung auf den Franken/DM-Kurs unklar ist, falls die Nationalbank Dollar gegen Franken kauft (verkauft) und die Bundesbank oder das Fed am gleichen Tag Dollar gegen DM kaufen (verkaufen). In diesen Fällen wird die koordinierte Intervention durch ein graues Dreieck ausgedrückt. Interventionen der Nationalbank am Dollar/Yen-Markt sind in der dritten Teilgrafik nicht eingetragen.

- Die vierte Teilgrafik zeigt den Verlauf des Zinssatzes für dreimonatige Eurofranken sowie die Entwicklung der Zinsdifferenz zwischen dreimonatigen Franken- und DM- bzw. Franken- und Dollaranlagen am Euromarkt.³ Der Frankenzinssatz hängt stark von der schweizerischen Geldpolitik ab, während die beiden Zinsdifferenzen vom unterschiedlichen Verlauf der schweizerischen und deutschen bzw. amerikanischen Geldpolitik beeinflusst werden. Die Markierungen der Interventionszeitpunkte entsprechen jenen in der zweiten und dritten Teilgrafik.

Die Grafiken geben in knapper Form eine Übersicht zur Geschichte der Devisenmarktinterventionen der Nationalbank von 1986 bis 1994. Die ersten Interventionen der Berichtsperiode erfolgten im Oktober 1986, als die Nationalbank an zwei Tagen Dollar gegen Franken kaufte. Damit ging eine rund dreijährige Pause zu Ende, während der die Nationalbank keine Devisenmarktinterventionen vorgenommen hatte. Die Wiederaufnahme der Interventionstätigkeit blieb zunächst ohne Fortsetzung. Häufigere Interventionen erfolgten erst ab Ende März 1987, d.h. nach dem Louvre-Treffen der Finanzminister der G-5 (und Kanadas) vom 21./22. Februar 1987 in Paris. An diesem Treffen vereinbarten die Teilnehmer, den DM/Dollar- und den Yen/Dollar-Wechselkurs auf der Höhe der damaligen Kursniveaus zu stabilisieren (siehe Funabashi, 1988). Eine Verpflichtung zu In-

² Die Intervention am Dollar/Yen-Markt vom 11. April 1990, die mit einem (schwarzen) Quadrat markiert ist, war mit der Bank von Japan koordiniert.

³ Die dreimonatigen Zinssätze werden in den Grafiken den Tagesgeldzinssätzen vorgezogen, weil sie weniger schwanken. In den empirischen Schätzungen werden jedoch die Tagesgeldzinssätze verwendet.

terventionen gab es zwar nicht, doch nahm die Häufigkeit der Interventionen darauf deutlich zu. Neben der Bank von Japan, die bereits in den Vormonaten massiv Dollar gekauft hatte, intervenierten nun vermehrt auch die Notenbanken der Vereinigten Staaten und Deutschlands (siehe Catte et al, 1994). Auch die Schweiz, obwohl im Louvre nicht dabei, nahm in der Folge mehrmals an koordinierten Interventionen teil.

Die Nationalbank tätigte zwischen Februar 1987 und dem Frühjahr 1988 in mehreren Schüben Dollarkäufe zur Stützung der amerikanischen Währung. Diese Operationen wurden im Zeitraum Juni bis September 1988 von Dollarverkäufen abgelöst, bevor im November nochmals an zwei Tagen Dollars gekauft wurden. Die Nationalbank intervenierte somit – gleich wie die in dieser Phase deutlich aktiveren Notenbanken der Vereinigten Staaten und Deutschlands – in beide Richtungen.

Man kann aus dem Muster der Interventionen Schlüsse darüber ziehen, welche Wechselkursniveaus die Notenbanken damals als angemessen betrachteten. Baillie und Humpage (1992) haben dies für die Dollarkurse der DM und des Yen gemacht. Sie kommen zum Ergebnis, dass die Interventionen des Fed und der Bundesbank zwischen Februar 1987 und Ende 1988 mit der Vorstellung von Zielzonen konsistent sind: Die geschätzten Schwellen, welche Interventionen der beiden Notenbanken auslösen, ändern sich in dieser Phase selten und nur geringfügig. Für die Zeit nach Ende 1988 haben die beiden Autoren aber Schwierigkeiten, eine Zielzone zu spezifizieren. Die Schlussfolgerung, dass die Länder der G-3 ihre Zielzonen Ende 1988 wieder aufgaben, deckt sich ungefähr mit dem optischen Eindruck, den die Grafiken A2–A4 für die schweizerische Situation vermitteln.⁴

Im Zeitraum von Anfang 1989 bis Mitte 1992 nahm die Nationalbank – mit einer Ausnahme – während dreieinhalb Jahren nur noch Devisenverkäufe vor und versuchte somit, den Franken zu

stützen bzw. den Dollar zu schwächen. Dies war gleichzeitig die Phase steigender Inflation, als die Nationalbank die geldpolitischen Zügel straffte und der Wiedererlangung der Preisstabilität klar die Priorität einräumte. Die Entwicklung der Frankenzinsen und der Zinsdifferenz zu den Dollaranlagen stand im Einklang mit den wechsellkurspolitischen Vorstellungen. Nachdem die Frankenzinsen im Anschluss an den Börsenkrach vom Herbst 1987 noch gefallen waren, stiegen sie gegen Ende 1988 und vor allem im Jahre 1989 massiv. Gleichzeitig verringerte sich der Abstand zu den höher verzinslichen Dollaranlagen. Ende 1989 kreuzten sich die beiden Zinssätze, und die Frankenzinsen lagen vor allem 1991 und in der ersten Hälfte 1992 immer deutlicher über den entsprechenden Dollarzinsen.

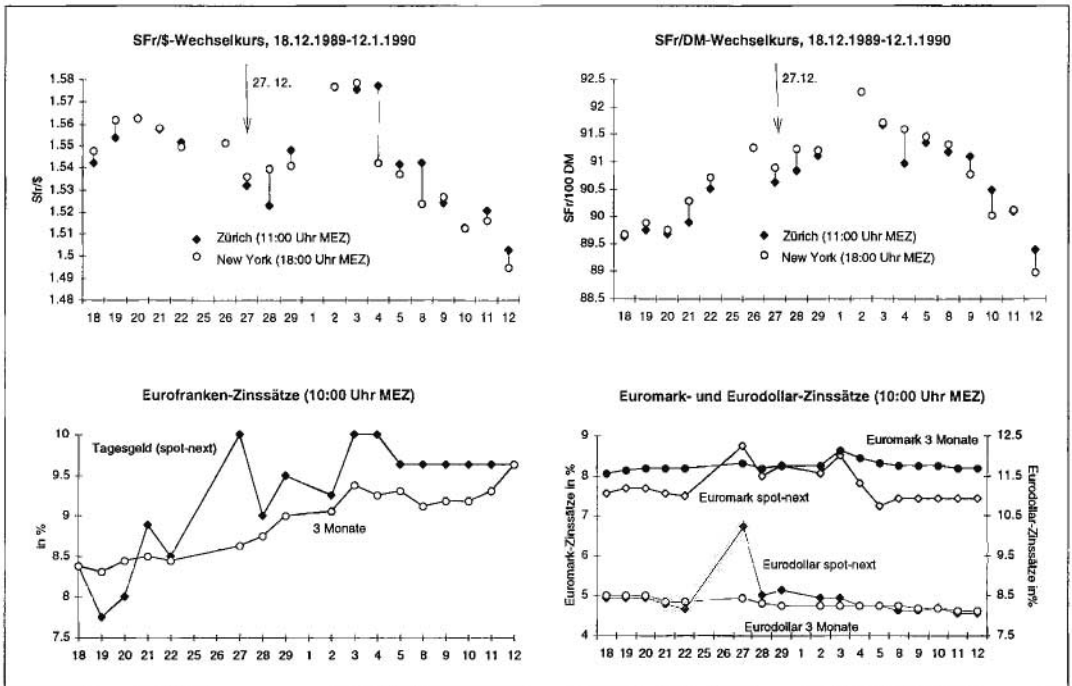
Die einzige Intervention, die in den dreieinhalb Jahren bis Mitte 1992 einen Dollarkauf einschloss, fand im Februar 1991 kurz vor Beginn der Bodenkämpfe im Golfkrieg statt: Eine koordinierte Intervention zur Stützung des Dollars, an der sich eine grosse Anzahl Zentralbanken beteiligte, bereinigte die durch starke Unsicherheit gekennzeichnete Situation rasch und nachhaltig. Damit ist auch die Form angedeutet, die für die Interventionen in der ersten Hälfte der neunziger Jahre typisch wurde. Die ausgedehnten Interventionsphasen, in denen die amerikanischen und deutschen Währungsbehörden (und in geringerem Ausmass auch die Nationalbank) praktisch täglich am Markt intervenierten, wurden seltener. An ihre Stelle traten gezielte, oft einmalige Interventionen. Gleichzeitig verschwanden auch die Unterschiede in der Häufigkeit, mit der die Nationalbank bzw. das Fed und die Bundesbank intervenierten. Zwischen Mitte 1991 und Ende 1994 hat die Nationalbank ungefähr gleich oft (oder selten) am Devisenmarkt interveniert wie die beiden anderen Notenbanken.

Die drei Interventionen vom 27. Dezember 1989, 6. März 1992 und 11. März 1992

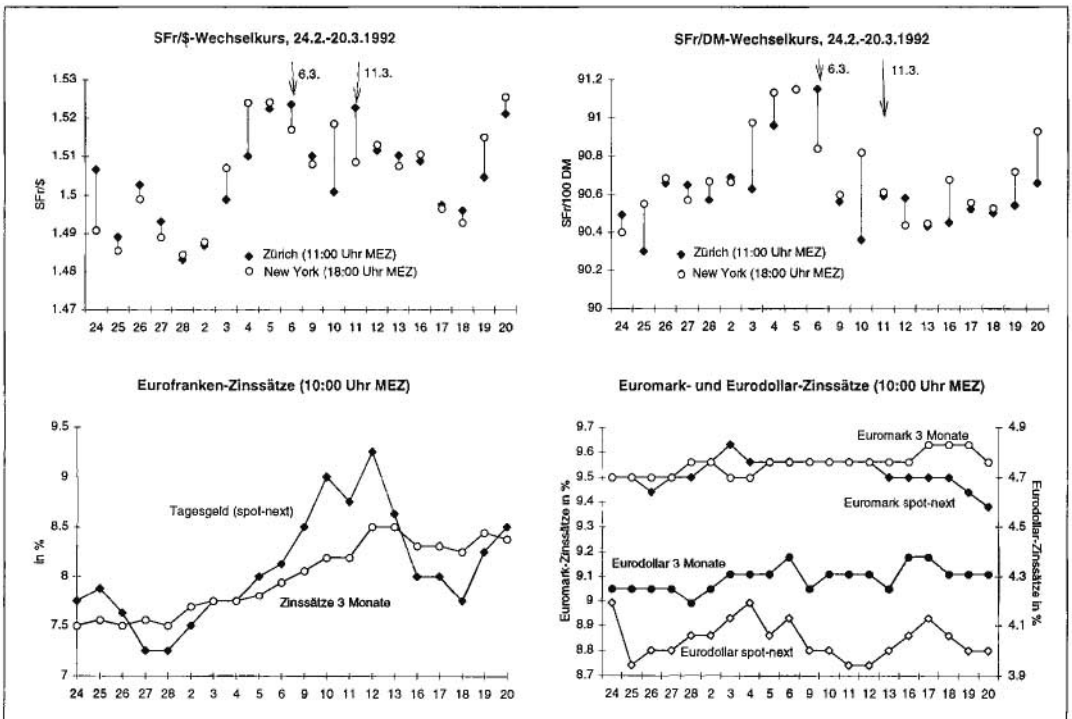
Aus schweizerischer Sicht müssen zwei Episoden besonders erwähnt werden, in denen die Nationalbank allein intervenierte. Dabei handelt es sich auch um die Tage, an denen die Nationalbank ihre

⁴ Da der Franken/DM-Kurs in diesen Jahren deutlich weniger stark schwankt als der Franken/Dollar-Kurs entsprechen die Schwankungen des abgebildeten Franken/Dollar-Kurses in grossen Zügen jenen des für die G-3 wichtigen DM/Dollar-Kurses.

Grafik 1: Intervention vom 27. Dezember 1989, Dollarverkäufe gegen Franken



Grafik 2: Interventionen vom 6. und 11. März 1992, Dollar- und DM-Verkäufe gegen Franken



grössten Interventionen tätigte. Die *Grafiken 1 und 2* illustrieren den Verlauf der Wechselkurse und der Zinssätze in den Tagen vor und nach diesen Interventionen.

Die erste Episode ereignete sich Ende 1989, als der Franken nicht nur gegenüber dem Dollar, sondern vor allem gegenüber der DM schwach notierte. Die DM kletterte vor den Weihnachtstagen, am Freitag, 22. Dezember, über die Marke von 90 Rappen/DM. Nachdem sie am 26. Dezember in New York nochmals gestiegen war (91.26), verkaufte die Nationalbank am Morgen des 27. Dezember, einem Mittwoch, 545 Mio. Dollar am Devisenmarkt. Die Intervention brachte zwar eine kurzfristige Entlastung, doch stieg der Frankenkurs der DM an den folgenden Tagen weiter an und lag nach dem Jahreswechsel, am 2. Januar 1990 in New York, bereits bei 92.28 Rappen/DM. Gleichzeitig wurde auch der Dollar immer teurer. Eine nachhaltige Wende brachte erst die Anhebung der kurzfristigen Zinssätze. Die Tagesgeldzinssätze waren am Tag der Intervention zwar massiv in die Höhe geschneit (10%), doch fiel dies mit dem Jahresresulto zusammen. Auch die deutschen und amerikanischen Zinssätze verzeichneten vor dem Jahreswechsel einen vorübergehenden Anstieg, und die Frankenzinssätze bildeten sich an den folgenden Tagen wieder zurück. Am 3. Januar liess die Nationalbank die Tagesgeldzinsen jedoch auf 10% steigen und hielt sie anschliessend über mehrere Tage bei 9%%. Dies wirkte sich nachhaltig auf die Einschätzung des Marktes aus, und gleichzeitig mit der Anpassung der mehrmonatigen Geldmarktzinsen an das höhere Niveau des Tagesgeldzinssatzes (9%% für dreimonatige Eurofranken am 12. Januar) wurde auch der Franken an den Devisenmärkten deutlich höher bewertet. Die DM-Zinsen und die Dollarzinsen blieben in diesen Tagen nahezu unverändert.

Die zweite Episode, in der die Nationalbank allein und massiv intervenierte, fällt auf den März 1992. Die Nationalbank verkaufte am 6. März 485 Mio. Dollar und 430 Mio. DM gegen Franken am Devisenmarkt. Am 11. März verkaufte sie nochmals 200 Mio. Dollar und 300 Mio. DM. Die DM war bereits im Februar über die 90 Rappen/DM-Marke gestiegen und hatte zwischen dem 4. und 6. März gut 91 Rappen gekostet. Die Interventionen

brachten zwar eine kurzfristige Erleichterung, doch stiegen die Devisenkurse rasch wieder an und lagen in den folgenden Monaten teilweise noch höher, vor allem die DM (92.86 am 11. Mai 1992), aber auch der Dollar. Der Tagesgeldzinssatz kletterte in dieser Episode zunächst von 8% am Tag vor der ersten der beiden Interventionen auf 9¼% am Tag nach der zweiten Intervention. In den folgenden Tagen bewegte er sich indessen wieder um 8½%. Die Wirtschaftslage diktierte einen behutsamen Kurs. Während die schwache gesamtwirtschaftliche Nachfrage keine Straffung der Geldpolitik verlangte, drohte die Frankenschwäche die noch bestehenden Zweifel an der Wirksamkeit der restriktiven Geldpolitik zu nähren und den Abbau der hartnäckig hohen Teuerungserwartungen hinauszuzögern. Das Ziel der Nationalbank bestand deshalb weniger darin, die Devisenkurse zu senken, als die Dynamik der Frankenschwäche zu stoppen.

Beide Episoden zeigen im Anschluss an die Interventionen eine kurzfristige Höherbewertung des Frankens an den Devisenmärkten. Die Wende erfolgte aber erst, als die Nationalbank ihre Interventionen mit einer Anhebung der Zinssätze bekräftigte (erste Episode). Als die Zinssätze nur vorübergehend zu steigen schienen, hatten die Interventionen keine nennenswerte Wirkung auf das Niveau des Wechselkurses (zweite Episode). Die beiden Episoden sind mit der konventionellen Auffassung, die in Interventionen nur ein schwaches Instrument der Wechselkurspolitik sieht, zu vereinbaren. Es ist allerdings riskant, aus einzelnen Beobachtungen Schlussfolgerungen zu ziehen. Deshalb beschäftigen sich die nächsten beiden Abschnitte mit einer systematischeren Untersuchung.

2. Die Wirkungen von Interventionen

Das Modell und die Daten

Notenbanken bleiben in bezug auf die Ziele, die sie mit Interventionen erreichen wollen, oft vage. Dennoch lässt sich zusammenfassend sagen, dass es im wesentlichen darum geht, Bewegungen des Wechselkurses zu beeinflussen oder die Unsicherheit auf den Märkten zu reduzieren. Die Frage lautet damit, welchen Einfluss die Inter-

ventionen der Nationalbank auf das Niveau und die Volatilität des Wechselkurses hatten. Ausserdem möchten wir wissen, ob es eine Rolle spielt, dass die Nationalbank ihre Interventionen als solche deklariert und damit die Ungewissheit über das Motiv einer Devisenoperation reduziert. Schliesslich möchten wir auch untersuchen, ob die Wirkung einer Intervention von deren Häufigkeit abhängt. Diese Fragen sollen mit einer Regressionsanalyse von Tages- und Wochendaten der Nationalbank untersucht werden.

Die zu erklärende Variable der Regressionsgleichung ist die Veränderung des logarithmierten Wechselkurses (multipliziert mit 100):

$$\Delta e_t = \log(E_t/E_{t-1}) \cdot 100. \quad (1)$$

Dabei bezeichnet E_t den in Franken ausgedrückten Preis der ausländischen Währung im Zeitpunkt t , Δ den Differenzenoperator und \log den natürlichen Logarithmus. Die betrachteten Wechselkurse sind der Franken/Dollar- und der Franken/DM-Kurs. Der Frankenkurs des Dollars steht dabei im Vordergrund, da die meisten Interventionen der Nationalbank am Dollarmarkt stattfanden. Der Frankenkurs der DM wird nur deshalb berücksichtigt, weil er für die schweizerische Volkswirtschaft von grösserer Bedeutung ist als der Dollar.

Viele Studien haben nachgewiesen, dass Δe_t für Tages- und Wochendaten durch Heteroskedastizität und eine leptokurtische Verteilung gekennzeichnet ist. Grosse Veränderungen folgen tendenziell auf grosse Veränderungen und kleine auf kleine. Bollerslev (1987), Baillie und Bollerslev (1989) und Hsieh (1989) haben gezeigt, dass ein GARCH(1,1)-Prozess mit einer bedingten Studentschen t -Verteilung der Fehler den Verlauf solcher Wechselkursreihen gut zu modellieren vermag.⁵ GARCH-Modelle haben den weiteren Vorteil, dass sie sich aus Gleichungen für den bedingten Mittelwert und die bedingte Varianz zusammensetzen. In beide Gleichungen können Interventionen als zusätzliche erklärende Variablen eingeführt werden. Dieser Weg ist zuerst von Baillie und Humpage (1992) sowie Dominguez (1993) beschrritten worden, um die Wirkung von Inter-

ventionen auf den Mittelwert und die Volatilität des Wechselkurses zu testen. Andere Beispiele sind Lindberg (1994), Fischer (1995) sowie Osterberg und Wetmore Humes (1995).

Wir folgen dem Beispiel von Baillie und Humpage (1992) und schreiben das Wechselkursmodell als

$$\Delta e_t = X_t \alpha + \varepsilon_t, \quad (2)$$

$$\varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim t(0, h_t, \nu), \quad (3)$$

$$h_t = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2 h_{t-1} + |X_t| \beta. \quad (4)$$

In Gleichung (2) bezeichnet X einen Vektor erklärender Variablen (darunter die Interventionen), während ε_t ein Störterm ist. Die Dichtefunktion des Störterms, bedingt auf die im Zeitpunkt $t-1$ verfügbare Informationsmenge, Ω_{t-1} , folgt in (3) einer Studentschen t -Verteilung mit Mittelwert Null, Varianz h_t und ν Freiheitsgraden. Mit steigender Zahl der Freiheitsgrade, ν , nähert sich die t -Verteilung der Normalverteilung an, aber für $1/\nu > 0$ hat die t -Verteilung mehr Masse in den Enden als die Normalverteilung. Gleichung (4) modelliert die bedingte Varianz als Funktion der quadrierten Residuen der Vorperiode, der bedingten Varianz der Vorperiode und eines Vektors erklärender Variablen (darunter die Interventionen), die als absolute Beträge in die Gleichung eingehen ($| \cdot |$ bezeichnet den Betragsoperator).

Welches sind die in den Vektor X eingehenden Variablen? Die erklärende Variable, der unser Hauptinteresse gilt, sind die Interventionen der Nationalbank am Devisenmarkt, INV_t . INV_t ist als (1,0,-1)-Dummy-Variable definiert und umfasst nicht nur die Interventionen am Dollar/Franken-Markt, sondern je nach dem, wie die abhängige Variable definiert ist, weitere Interventionen, die gegen Drittwährungen vorgenommen wurden. In den Gleichungen zur Erklärung des Franken/Dollar-Kurses nimmt INV_t den Wert 1 (bzw. -1) an, falls die Nationalbank eine Intervention durchführt und dabei entweder Dollar gegen Franken, DM oder Yen kauft (verkauft) oder DM gegen Franken kauft (verkauft). In den Gleichungen zur Erklärung des Franken/DM-Kurses unterscheidet sich die Definition von INV_t , nur insofern, als sich das Vorzeichen der Interventionen am Dollar/DM-Markt umkehrt und die Interventionen am Dollar/Yen-Markt nicht mehr Teil von INV_t sind. Um zu testen,

⁵ GARCH ist die Abkürzung von generalized autoregressive conditional heteroscedastic.

ob die Wirkung einer Intervention davon abhängt, wie häufig die Nationalbank in den Tagen zuvor interveniert hat, wird INV_t in einigen Gleichungen zudem in INV_t^{Start} und INV_t^{folge} aufgeteilt. Dabei umfasst INV_t^{Start} jene Interventionen, denen keine Intervention in den vier vorangehenden Arbeitstagen (Tagesdaten) oder in der Vorwoche (Wochendaten) vorausgegangen sind.

Eine weitere Variable in X sind die Rückdeckungen der Nationalbank am Devisenmarkt, RD_t . Alle erfassten Rückdeckungen sind Dollarkäufe gegen Franken. Die Rückdeckungen unterscheiden sich von den Interventionen dadurch, dass ihnen kein Wechselkurspolitisches Motiv zugrunde liegt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit zu testen, ob Interventionen und Rückdeckungen die gleiche Wirkung auf den Wechselkurs haben. Falls Interventionen über einen Signalkanal wirken, sollten sie signifikant grössere Wirkungen haben als Rückdeckungen. Verschiedene Studien haben die Finanzpresse ausgewertet, um zu bestimmen, ob die Interventionen des Fed oder der Bundesbank der Öffentlichkeit bekannt waren, und anschliessend getestet, ob «publike» und «geheime» Interventionen den gleichen Effekt haben (siehe Klein [1991], Frankel und Dominguez [1993] sowie Osterberg und Wetmore Humes [1995]). Da die Nationalbank ihre Interventionen bekanntgibt, ist der Test, ob Interventionen und Rückdeckungen der Nationalbank denselben Koeffizienten haben, ein alternativer Test des Signalkanals. Gleich wie die Interventionen werden auch die Rückdeckungen bei den Schätzungen als Dummy-Variable definiert: Die Dummy nimmt den Wert 1 an, falls die Nationalbank Dollar kauft (bzw. den Wert 0, falls sie keine Dollarrückdeckung vornimmt).

Die letzte Variable in X ist die Veränderung der Zinsdifferenz zum Ausland. Die verwendeten Zinssätze sind die Tagesgeldsätze (spot/next) des Frankens, i_t , des Dollar, i_t^S , und der DM, i_t^{DM} am Euromarkt. Somit geht $\Delta(i - i^S)$, in die Gleichung zur Erklärung des Franken/Dollar-Kurses ein und $\Delta(i - i^{DM})$, in die Gleichung zur Erklärung des Franken/DM-Kurses. Die Veränderungen der Zinsdifferenzen sollen Veränderungen der Geldpolitik der Schweiz und der Vereinigten Staaten bzw. Deutschlands einfangen. Sie werden in die Gleichung eingeführt, weil wir letztlich an den Wechselkurswirkungen sterilisierter, d.h. geldmengen-

neutraler Interventionen interessiert sind. Tagesgeldzinssätze haben dabei gegenüber Zinssätzen mit längerer Laufzeit den Vorteil, dass sie weniger von Erwartungen über die zukünftige Geldpolitik (und damit von der Signalwirkung der geldmengenneutralen Interventionen) beeinflusst sind. Dennoch sind Tagesgeldzinsen nur unvollkommene Indikatoren der aktuellen Geldpolitik, da sie von starken Zufallsschwankungen geprägt sind. Alle Beobachtungen mit einer Veränderung des Tagesgeldzinssatzes um mehr als vier Prozentpunkte gegenüber dem Vortag wurden deshalb weggelassen. Davon waren fast ausschliesslich jene Tage betroffen, an denen vor 1988 die Monatsendtransaktionen am schweizerischen Geldmarkt abgewickelt wurden (d.h. bei Spot/Next-Tageszinssätzen zwei Tage vor dem letzten Arbeitstag des Monats).

Zum Schluss sollen der Beobachtungszeitpunkt der Daten und die damit verknüpften Probleme kurz diskutiert werden. Idealerweise würde man die Reaktion des Wechselkurses (und des Zinssatzes) über einen festen Zeitraum, der unmittelbar an den Zeitpunkt der Intervention oder der Rückdeckung anschliesst, messen. Solche Daten stehen jedoch nicht zur Verfügung. Die verwendeten Wechselkurs- und Zinssatzreihen sind tägliche Beobachtungen von 11.00 Uhr bzw. ungefähr 10.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ). Entsprechend bildeten wir für die Interventionen und Rückdeckungen Reihen, welche die Interventionen bzw. Rückdeckungen zwischen 11.00 Uhr des Vortags und 11.00 Uhr des aktuellen Tages aggregieren. Damit kann die systematische Unterschätzung des Wechselkurseffekts, die dann entstehen würde, wenn ein Teil der Interventionen ausserhalb des Zeitraums liegt, über den die Wechselkursveränderung gemessen wird, vermieden werden. Das Risiko verzerrter Schätzungen bleibt jedoch, da ein Simultaneitätsproblem vorliegt. Das Problem ergibt sich daraus, dass die Interventionen – allesamt im Zeitraum liegend, über den die Wechselkursveränderung gemessen wird – möglicherweise systematisch durch Wechselkursbewegungen ausgelöst werden. Man kann sich verschiedene Szenarien vorstellen, wo die Bewegungen des Wechselkurses in den Stunden vor und nach der Intervention sich je nach Taktik der Notenbank entweder kompensieren oder verstärken und der Wechselkurseffekt der Interven-

tion in den Tagesnotierungen des Wechselkurses verzerrt zum Ausdruck kommt.⁵

Mit diesen Erklärungen können die Gleichungen (2) und (4) in der Spezifikation, die keine Unterscheidung zwischen Erst- und Folgeinterventionen macht, als

$$\Delta e_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta(i - i^*)_t + \alpha_2 RD_t + \alpha_3 INV_t + \varepsilon_t, \quad (2')$$

$$h_t = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2 h_{t-1} + \beta_3 \Delta(i - i^*)_t + \beta_4 RD_t + \beta_5 INV_t, \quad (4')$$

geschrieben werden, wobei $e = \{e^S, e^{DM}\}$ und $i^* = \{i^S, i^{DM}\}$ sind. In der Spezifikation mit Erst- und Folgeinterventionen lauten die beiden Gleichungen:

$$\Delta e_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta(i - i^*)_t + \alpha_2 RD_t + \alpha_4 INV_t^{Start} + \alpha_5 INV_t^{Folge} + \varepsilon_t, \quad (2'')$$

$$h_t = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2 h_{t-1} + \beta_3 \Delta(i - i^*)_t + \beta_4 RD_t + \beta_6 INV_t^{Start} + \beta_7 INV_t^{Folge}, \quad (4'')$$

Diese GARCH-Modelle können mit dem Verfahren von Berndt, Hall, Hall und Hausmann (1974) geschätzt werden. Die Nullhypothesen, dass Interventionen und Rückdeckungen bzw. Erst- und Folgeinterventionen die gleichen Wirkungen auf das Niveau und die Volatilität des Wechselkurses haben, lassen sich als $H_0: \alpha_2 = \alpha_3$, $H_0: \alpha_4 = \alpha_5$, $H_0: \beta_4 = \beta_5$ und $H_0: \beta_6 = \beta_7$ schreiben. Diese Hypothesen können mit Wald-Tests geprüft werden. Die Schätzperiode geht vom 1. Oktober 1986 bis zum 31. Dezember 1994. Die Schätzung erfolgt mit Tages- und Wochendaten.

Die Schätzergebnisse

Die Schätzergebnisse sind in den Tabellen 2 und 3 zusammengefasst. Jede Tabelle ist einem der bei-

den betrachteten Wechselkurse gewidmet: dem Franken/Dollar-Kurs (Tabelle 2) und dem Franken/DM-Kurs (Tabelle 3). Für jede Schätzung werden am Ende der Tabelle der Wert der Log-Likelihood-Funktion angegeben sowie die Werte der Ljung-Box-Tests gegen allgemeine Autokorrelation in den standardisierten Residuen, $\varepsilon_t/h_t^{0.5}$, und deren Quadraten, ε_t^2/h_t .

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse für den Frankenkurs des Dollars. Die Schätzung mit Tagesdaten des GARCH(1,1)-t-Modells des Wechselkurses ohne Interventionen, Rückdeckungen und Zinssätze kann Kolonne 1 entnommen werden. Die Koeffizienten der Gleichung der bedingten Varianz sind hochsignifikant, und ihre Summe, $\beta_1 + \beta_2$, liegt nahe bei 1. Dies impliziert eine relativ langsam sich verändernde bedingte Varianz. Die geschätzte Zahl der Freiheitsgrade der t-Verteilung liegt nahe bei 10 und macht deutlich, dass die Fehler nicht normalverteilt sind.

Die Kolonnen 2 und 3 zeigen die Ergebnisse für die Schätzung des Modells unter Einschluss der Zinssätze, Rückdeckungen und Interventionen in Regressions- und Varianzgleichung. In der Regressionsgleichung sind einzig die Rückdeckungen statistisch signifikant. Das negative Vorzeichen deutet allerdings darauf hin, dass sich das Simultanitätsproblem in den Schätzungen bemerkbar macht: Rückdeckungen dürften demnach hauptsächlich an Tagen vorgenommen worden sein, an denen sich der Dollar abschwächte. Die Interventionsvariablen sind ebensowenig statistisch signifikant wie die Zinsdifferenz zum Dollarraum. Von den beiden Restriktionen kann nur die Hypothese, dass Rückdeckungen und Interventionen den gleichen Koeffizienten haben, verworfen werden. In der Varianzgleichung ist keine der von der Nationalbank kontrollierten Variablen statistisch signifikant.

Bei den Schätzungen mit Wochendaten konnte die Annahme bedingter Normalverteilung des Störterms nicht verworfen werden. Die Resultate des unter der Normalverteilungsannahme geschätzten Modells (Kolonnen 4-6) zeigen, dass die Summe der geschätzten GARCH-Koeffizienten, $\beta_1 + \beta_2$, deutlich kleiner ist als bei den Schätzungen mit Tagesdaten. Die Schätzergebnisse für die weiteren Variablen sind enttäuschend. Die In-

⁵ Die Hauptmöglichkeiten sind ein «leaning against the wind» und ein «leaning with the wind» der Notenbank. Im ersten Fall reagiert die Notenbank auf einen Rückgang des Devisenkurses mit einem Kauf von Devisen. Sie stemmt sich also gegen die Wechselkursbewegung. Im zweiten Fall reagiert die Notenbank auf den Rückgang des Devisenkurses mit einem Devisenverkauf, sie möchte die Wechselkursbewegung also noch verstärken.

Tabelle 2:

Die Wirkungen der Interventionen auf den Frankenkurs des US-Dollars (SFr./US-\$)

Oktober 1986 bis Dezember 1994, 2060 Beobachtungen (Tagesdaten) bzw. 431 Beobachtungen (Wochendaten)

abhängige Variable: Δe_t^S

Variable	Koeffizient	Tagesdaten			Wochendaten		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mittelwert:							
Konstante	α_0	-0.009 (0.016)	0.012 (0.017)	0.012 (0.017)	-0.060 (0.080)	-0.035 (0.093)	-0.032 (0.095)
$\Delta(i-i^S)_t$	α_1		0.027 (0.044)	0.027 (0.044)		0.027 (0.105)	0.029 (0.112)
RD_t	α_2		-0.214 (0.054)**	-0.216 (0.054)**		-0.096 (0.196)	-0.101 (0.190)
INV_t	α_3		-0.026 (0.067)			-0.936 (0.235)**	
INV_t^{Start}	α_4			-0.168 (0.130)			-1.218 (0.256)**
INV_t^{Folge}	α_5			0.040 (0.094)			-0.569 (0.375)
Varianz:							
Konstante	β_0	0.026 (0.007)**	0.023 (0.008)**	0.023 (0.008)**	0.554 (0.437)	0.777 (0.441)	1.044 (0.570)
ε_{t-1}^2	β_1	0.068 (0.014)**	0.061 (0.014)**	0.062 (0.014)**	0.042 (0.031)	0.028 (0.031)	0.037 (0.037)
h_{t-1}	β_2	0.892 (0.020)**	0.886 (0.022)**	0.886 (0.023)**	0.760 (0.176)**	0.673 (0.187)**	0.574 (0.233)*
$ \Delta(i-i^S)_t $	β_3		0.028 (0.021)	0.029 (0.021)		0.071 (0.107)	0.100 (0.150)
$ RD_t $	β_4		0.001 (0.011)	0.001 (0.011)		-0.380 (0.222)	-0.509 (0.256)
$ INV_t $	β_6		0.051 (0.027)			0.071 (0.107)	
$ INV_t^{Start} $	β_7			0.027 (0.089)			-0.129 (0.441)
$ INV_t^{Folge} $	β_8			0.045 (0.040)			0.787 (0.628)
$1/v$		0.092 (0.023)**	0.092 (0.023)**	0.091 (0.023)**			
$H_0: \alpha_2 = \alpha_3$			4.242*			5.976*	
$H_0: \alpha_4 = \alpha_5$				1.007			2.119
$H_0: \beta_4 = \beta_5$			2.932			3.252	
$H_0: \beta_6 = \beta_7$				0.021			1.180
$\ln L$		-1199.854	-1188.500	-1187.863	-432.776	-419.596	-418.042
Q für ε/\sqrt{h}		62.726	61.870	62.985	21.355	18.357	18.689
Q für ε^2/h		61.525	55.874	55.181	26.919	33.015*	33.983*

* signifikant am 5%-Niveau

** signifikant am 1%-Niveau

Standardfehler in Klammern. Die Kolonnen (2) und (5) beziehen sich auf die Gleichungen 2' und 4', die Kolonnen (3) und (6) auf die Gleichungen 2'' und 4''. Die Variablen sind im Text definiert. v bezeichnet die Zahl der Freiheitsgrade der t-Verteilung; $\ln L$ bezeichnet den Wert der log-Likelihood-Funktion. Der Ljung-Box Q-Test ist für 50 Verzögerungen (Tagesdaten) bzw. 20 Verzögerungen (Wochendaten) berechnet.

Tabelle 3:

Die Wirkungen der Interventionen auf den Frankenkurs der D-Mark (SFr./DM)

Oktober 1986 bis Dezember 1994, 2060 Beobachtungen (Tagesdaten) bzw. 431 Beobachtungen (Wochendaten)

abhängige Variable: Δe_t^{DM}

Variable	Koeffizient	Tagesdaten			Wochendaten		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mittelwert:							
Konstante	α_0	0.014 (0.005)**	0.020 (0.005)**	0.019 (0.005)**	0.044 (0.025)	0.054 (0.032)	0.056 (0.032)
$\Delta(i-i^S)_t$	α_1		-0.034 (0.012)**	-0.033 (0.012)**		-0.005 (0.041)	-0.005 (0.041)
RD_t	α_2		-0.036 (0.015)*	-0.034 (0.015)		-0.059 (0.053)	-0.063 (0.053)
INV_t	α_3		0.025 (0.016)			-0.018 (0.067)	
INV_t^{Start}	α_4			-0.080 (0.039)*			-0.100 (0.088)
INV_t^{Folge}	α_5			0.049 (0.023)*			0.086 (0.097)
Varianz:							
Konstante	β_0	0.002 (0.001)**	0.002 (0.001)**	0.002 (0.001)*	0.032 (0.016)*	0.080 (0.050)	0.091 (0.054)
ε_{t-1}^2	β_1	0.102 (0.017)**	0.100 (0.017)**	0.099 (0.017)**	0.120 (0.049)*	0.106 (0.060)	0.105 (0.061)
h_{t-1}	β_2	0.875 (0.018)**	0.879 (0.019)**	0.883 (0.018)**	0.785 (0.074)**	0.642 (0.168)**	0.614 (0.175)**
$ \Delta(i-i^S)_t $	β_3		-0.001 (0.002)	-0.001 (0.006)		0.028 (0.027)	0.026 (0.028)
$ RD_t $	β_4		-0.000 (0.001)	0.000 (0.001)		-0.060 (0.035)	-0.067 (0.037)
$ INV_t $	β_5		-0.000 (0.002)			-0.002 (0.026)	
$ INV_t^{Start} $	β_6			0.006 (0.006)			-0.013 (0.052)
$ INV_t^{Folge} $	β_7			-0.002 (0.002)			0.005 (0.039)
I/v		0.154 (0.018)**	0.156 (0.018)**	0.158 (0.018)**	0.104 (0.050)*	0.085 (0.053)	0.088 (0.057)
$H_0: \alpha_2 = \alpha_3$			6.789**			0.181	
$H_0: \alpha_4 = \alpha_5$				5.445*			2.246
$H_0: \beta_4 = \beta_5$			0.002			1.649	
$H_0: \beta_6 = \beta_7$				1.222			0.063
$\ln L$		1106.189	1113.636	1116.652	-101.845	-95.865	-94.757
Q für ε/\sqrt{h}		52.686	50.961	50.727	19.377	20.312	20.600
Q für ε^2/h		42.696	42.566	41.397	16.143	16.312	19.299

* signifikant am 5%-Niveau

** signifikant am 1%-Niveau

Siehe die Bemerkungen zu Tabelle 2.

terventionen sind in den Regressionsgleichungen zwar statistisch signifikant, doch hat der geschätzte Koeffizient nicht das korrekte Vorzeichen. Aus Kolonne 6 kann entnommen werden, dass der (negative) Koeffizient der Erstinterventionen für dieses Ergebnis ausschlaggebend ist. In der Varianzgleichung ist keiner der von der Nationalbank kontrollierten Variablen statistisch signifikant. Die Resultate deuten insgesamt darauf hin, dass Wochendaten zu weitmaschig sind, um mit dem vorliegenden Modell Interventionswirkungen ans Licht zu bringen.

Die Ergebnisse für die Erklärung des Franken/DM-Kurses sind in der *Tabelle 3* zusammengefasst. Dabei ist noch einmal zu betonen, dass die meisten Interventionen der Nationalbank am Dollarmarkt durchgeführt werden und mit anderen Notenbanken koordiniert sind. Parallel zur Nationalbank intervenierten somit auch die Bundesbank oder das Fed am Dollarmarkt. Welche Wirkungen auf den Franken/DM-Kurs erwartet werden sollen, ist deshalb nicht von vornherein klar. Geht man allerdings davon aus, dass die Nationalbank bei einer Intervention zur Stärkung (Schwächung) des Frankens gegenüber dem Dollar wohl auch gegen eine resultierende Stärkung (Schwächung) des Frankens gegenüber der DM nichts einzuwenden hatte, so sind die Resultate aus Schweizer Sicht zumindest in einem Punkt erfreulich: In der Regressionsgleichung sind die Folgeinterventionen nicht nur statistisch signifikant, sondern haben das – im erwähnten Sinne – korrekte Vorzeichen. Auch der Koeffizient der Zinsdifferenz ist statistisch signifikant, wobei das korrekte, negative Vorzeichen impliziert, dass ein Anstieg der Franken- gegenüber den DM-

Zinssätzen den Franken stärker werden lässt. Die Hypothesentests deuten darauf hin, dass weder Erst- und Folgeinterventionen noch Interventionen und Rückdeckungen die gleichen Wirkungen haben. In der Varianzgleichung sind wiederum alle von der Nationalbank kontrollierten Variablen statistisch nicht signifikant. Ähnliches gilt für die Schätzung mit Wochendaten: Mit Ausnahme der GARCH-Ausdrücke ist sowohl in der Regressions- als auch in der Varianzgleichung keine einzige weitere erklärende Variable statistisch signifikant.

Vergleich mit anderen Studien

Die Ergebnisse, die wir für die Wirkungen der Interventionen auf das Niveau und die Volatilität des Wechselkurses erhalten haben, sind ziemlich karg. In den Regressionsgleichungen zur Erklärung des Franken/Dollar-Kurses sind die Koeffizienten der Nationalbankinterventionen entweder nicht statistisch signifikant (Tagesdaten) oder haben ein negatives Vorzeichen (Wochendaten).⁷ Letzteres impliziert, dass der in Franken ausgedrückte Devisenkurs am Ende einer Woche, in der die Nationalbank mit Devisenkäufen (-verkäufen) interveniert, tiefer (höher) liegt als eine Periode zuvor. Die Resultate präsentieren sich damit ähnlich wie jene vergleichbarer ausländischer Studien: Baillie und Humpage (1992), Dominguez und Frankel (1993a), Dominguez (1993) sowie Osterberg und Wetmore Humes (1995) erhalten mit Daten von Ländern der G-3 selbst mit Tagesdaten oft einen statistisch signifikanten, negativen Koeffizienten. Dasselbe gilt für Lindberg (1994), der mit schwedischen Daten arbeitete.

Die Hypothesentests zeigen zwar keine durchgehende, aber doch eine häufige Verwerfung der Hypothese, dass die geschätzten Koeffizienten der Interventionen und Rückdeckungen der Nationalbank gleich gross sind. Das Resultat kann allerdings nur dann als Evidenz für den Signalkanal gewertet werden, wenn wir anzunehmen bereit sind, dass das Muster des Wechselkurses unmittelbar vor den Interventionen nicht systematisch anders verläuft als vor den Rückdeckungen. Verschiedene ausländische Studien haben eine vergleichbare Hypothese getestet, indem, statt

⁷ Die Schätzungen wurden auch mit folgenden alternativen Spezifikationen durchgeführt, ohne dass sich jedoch klarere Evidenz für Wechselkurswirkungen ergeben hätte: (1) Die Interventionen und Rückdeckungen sind nicht als (1,0-1)-Dummies, sondern als Beträge in Mio. Dollars definiert. (2) Die drei nichtkoordinierten Interventionen der Nationalbank werden ausgeklammert. (3) Die Interventionen in der Gleichung zur Erklärung des Frankenkurses des Dollars umfassen nur noch Interventionen am Dollar/Franken-Markt, d.h. die Interventionen am Dollar/DM-, Dollar/Yen- und DM/Franken-Markt werden weggelassen. – Die Zahl der Interventionen am DM/Franken-Markt ist für eine analoge Schätzung der Gleichung zur Erklärung des Frankenkurses der DM zu klein.

zwischen Interventionen und Rückdeckungen, zwischen der Öffentlichkeit bekannten und ihr nicht bekannten Interventionen des Fed oder der Bundesbank unterschieden wird. Dominguez und Frankel (1993a, S. 114) weisen für die entsprechende Restriktion zwar keine expliziten Testresultate aus, doch deuten die geschätzten Koeffizienten und Standardfehler nur gerade in einer Subperiode (Januar 1985 bis Januar 1987) darauf hin, dass zwischen den Wirkungen der beiden Klassen von Interventionen auf den DM/Dollar-Kurs ein statistisch signifikanter Unterschied besteht. Auch Osterberg und Wetmore Humes (1995) finden bloss in einer kurzen Subperiode (Februar 1990 bis September 1991) einen signifikanten Unterschied der Wirkungen, diesmal auf den Yen/Dollar-Kurs.

Die Untersuchung der Hypothese, ob die Wirkung einer Intervention davon abhängt, dass die Nationalbank in den Tagen zuvor interveniert hat, brachte einzelne Hinweise, dass Folgeinterventionen eher die gewünschte Wirkung auf das Niveau des Wechselkurses haben als Erstinterventionen. Dominguez und Frankel (1993a) kommen für die Interventionen der Bundesbank und des Fed in der Periode 1985 bis 1988 insofern zu einem ähnlichen Ergebnis, als der DM/Dollar-Kurs nach einem Dollarkauf (-verkauf) dieser Notenbanken in der Regel deutlicher unter (über) dem Vortagesniveau liegt, wenn es sich um eine Erstintervention handelte.

Die Schätzergebnisse für die Gleichung der bedingten Varianz geben keinen Hinweis, dass die Nationalbankinterventionen zu einer Beruhigung der Devisenmärkte beigetragen hätten. Dies bestätigt das Resultat von Fischer (1995), der auch die Nationalbankinterventionen von 1981 bis 1983 in seine Schätzung einbezog. Im Unterschied dazu fand Dominguez (1993) in ihrer Untersuchung mit Interventionen der Länder G-3, dass die der Öffentlichkeit bekannten Interventionen des Fed in der Periode von 1985 bis 1988 zu einer Reduktion der täglichen und wöchentlichen Volatilität des DM/Dollar- und des Yen/Dollar-Kurses führten. Lindberg (1994) kommt für Schweden im Zeitraum 1987 bis 1989 zu einem ähnlichen Ergebnis. Er weist allerdings darauf hin, dass Schweden in dieser Zeitperiode noch Devisenkontrollen hatte.

3. Zusammenfassende Schlussbetrachtung

Dieser Aufsatz hat zwei Ziele verfolgt. Zum einen sollte ein aktueller Überblick über die Devisenmarktinterventionen der Nationalbank seit 1986 gegeben werden. Zum anderen sollte ein statistisches Wechselkursmodell geschätzt werden, um eine Anzahl einfacher Hypothesen zur Wirksamkeit der Interventionen zu testen.

Die Übersicht zu den Interventionen der Nationalbank seit 1986 machte deutlich, dass die Nationalbank verhältnismässig selten am Devisenmarkt intervenierte (5% der Arbeitstage). Die Interventionen waren in der Regel koordiniert, d.h. das Fed oder die Bundesbank intervenierten häufig am gleichen Tag. Zu den nichtkoordinierten Interventionen der Nationalbank können nur die beiden Episoden von Ende 1989 und März 1992 gezählt werden, als die Nationalbank in grossen Beträgen und in weitem zeitlichen Abstand zu Interventionen der beiden anderen Notenbanken an insgesamt drei Tagen intervenierte.

Die Untersuchung der Wirksamkeit der Interventionen basierte auf dem Gedanken, dass die Wirkungen der Interventionen der Nationalbank eher über einen Signalkanal als über einen Portefeuillekanal verlaufen. Die Interventionspolitik der Nationalbank scheint in den letzten Jahren von den gleichen Voraussetzungen ausgegangen zu sein. Dafür sprechen nicht nur die mässigen Interventionsbeträge, sondern auch die Tatsache, dass die Nationalbank Interventionen nicht verdeckt tätigte und den Markt wissen liess, dass sie interveniert hatte.

Die Resultate der Schätzungen geben keine überzeugende Evidenz dafür, dass Interventionen den Wechselkurs über den Signalkanal beeinflussen. Sicher ist die Datenlage der Nationalbankinterventionen zu schmal, um weitreichende Schlussfolgerungen zu ziehen. Zudem ist es möglich, dass die Schätzungen infolge des Simultanitätsproblems verzerrt sind. Bereits Baillie und Humpage (1992) betonten indessen, dass ihre Resultate kein über verschiedene Zeiträume und Wechselkurse konsistentes Muster aufweisen. Dieser Eindruck wird durch die Ergebnisse der späteren Untersuchungen weitgehend bestätigt und auch durch den vorliegenden Aufsatz nicht

widerlegt. Zwei Interpretationen bieten sich an: Entweder misst der Markt Interventionen keinen eindeutigen Informationsgehalt zu, oder die Information aus den Interventionen ist oft nicht neu und in den Kursen bereits verarbeitet. Damit dürften die Ergebnisse der verschiedenen Studien im wesentlichen die bekannten Schwierigkeiten widerspiegeln, die Erwartungsbildung des Marktes zu verstehen und zu beeinflussen. Dennoch können Interventionen in geeigneten Situationen ein nützliches Instrument der Wechselkurspolitik bilden. Sie sind jedoch kaum ein Instrument, mit dem man zuverlässige Wirkungen erzielen könnte.

Anhang

Datenquellen

Interventionen:

Die Interventionsdaten der Deutschen Bundesbank und der Schweizerischen Nationalbank (SNB) sind nichtpublizierte Reihen der beiden Institutionen. Die Interventionsdaten der Vereinigten Staaten werden der Öffentlichkeit von den amerikanischen Währungsbehörden mit jeweils einjähriger Verzögerung zugänglich gemacht. Für die vorliegende Untersuchung standen Datenreihen des Board of Governors of the Federal Reserve System für die Jahre 1986–1993 zur Verfügung. Die Werte für 1994 sind dem Annual Report 1994 der Federal Reserve Bank of New York (FRBNY) entnommen. Alle Werte in Mio. Dollar. Die DM/Franken-Interventionen der SNB und die Interventionen der Bundesbank, die in DM erfasst sind, sind mit dem DM/Dollar-Wechselkurs (11.00

Uhr Zürich, SNB) in Mio. Dollar umgerechnet. Ich danke der Deutschen Bundesbank und Mitarbeitern des Board of Governors of the Federal Reserve System für die zur Verfügung gestellten Daten.

Rückdeckungen:

Die Dollar-Rückdeckungen sind der nichtpublizierten Statistik der Dollaroperationen der SNB entnommen. Sie wurden mit den Devisenhandelsbestätigungs-Meldungen überprüft, um die Rückdeckungen, die über die BIZ erfolgten, auszuklammern. Alle Werte in Mio. Dollar.

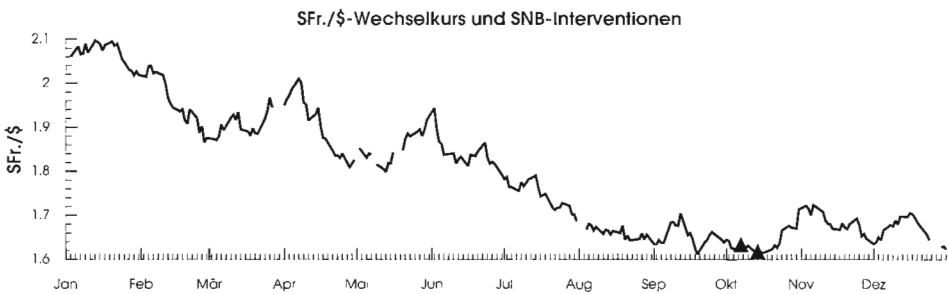
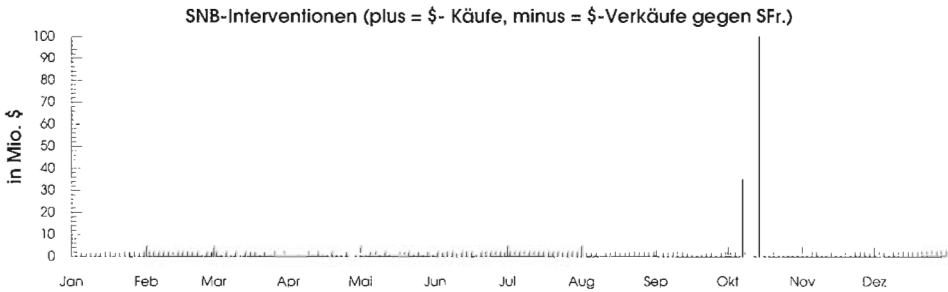
Wechselkurse:

Die Wechselkurse wurden von der SNB in Zürich (11.00 Uhr MEZ) und von der FRBNY in New York City (12.00 Uhr ET) erfasst. Der Franken/DM-Kurs für New York wurde aus den Franken/Dollar- und DM/Dollar-Kursen berechnet. Die Zürcher Kurse beziehen sich auf den Ankauf von Dollar bzw. DM, zahlbar in Franken. Die New Yorker Kurse beziehen sich auf den Ankauf von Dollars, zahlbar in DM bzw. Franken.

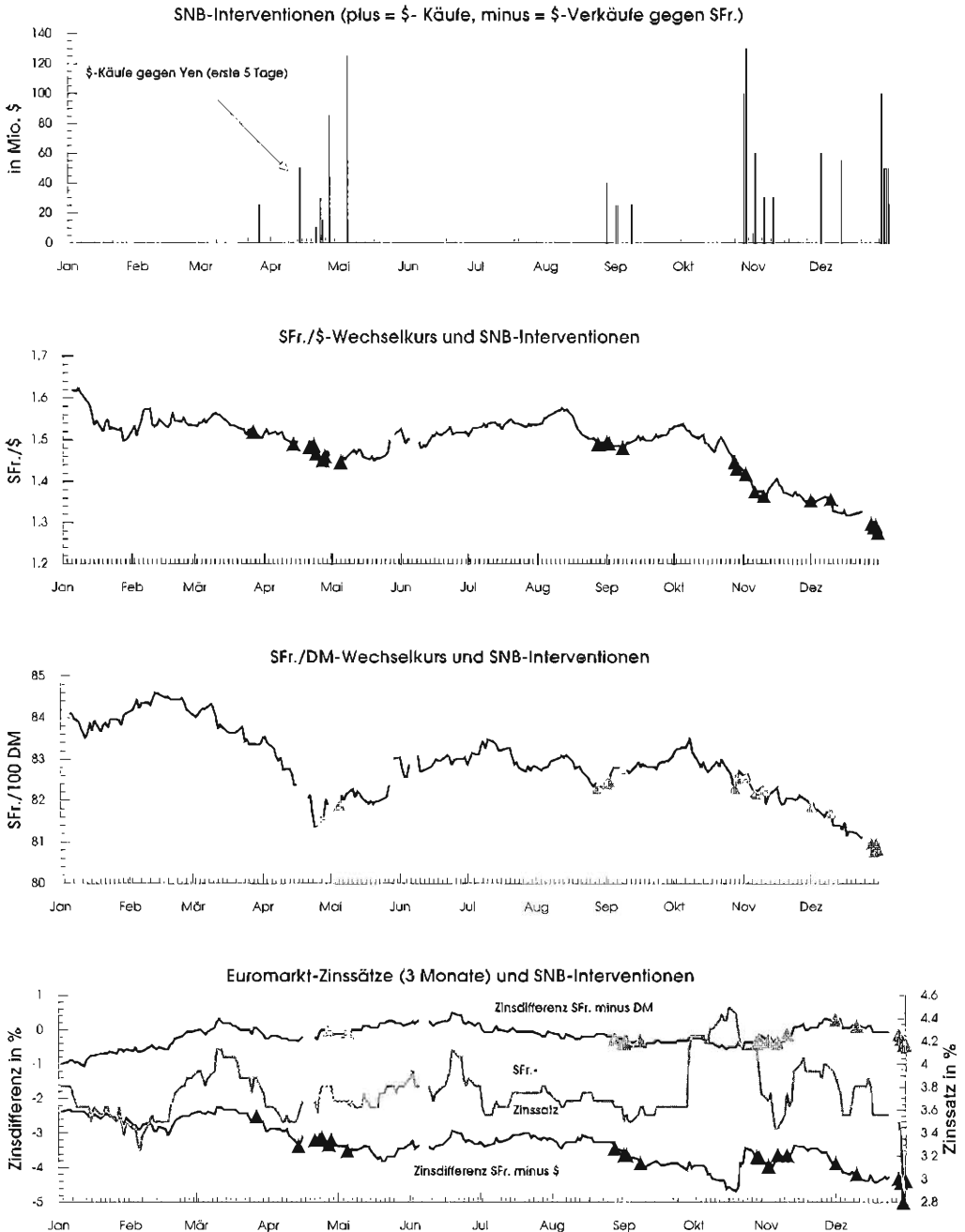
Zinssätze:

Die Zinssätze sind Tagesgeldsätze (spot/next) für den Franken, die DM und den Dollar am Euromarkt. Die Daten wurden um ungefähr 10.00 Uhr Schweizer Zeit erfasst (BIZ, nichtpublizierte Reihen).

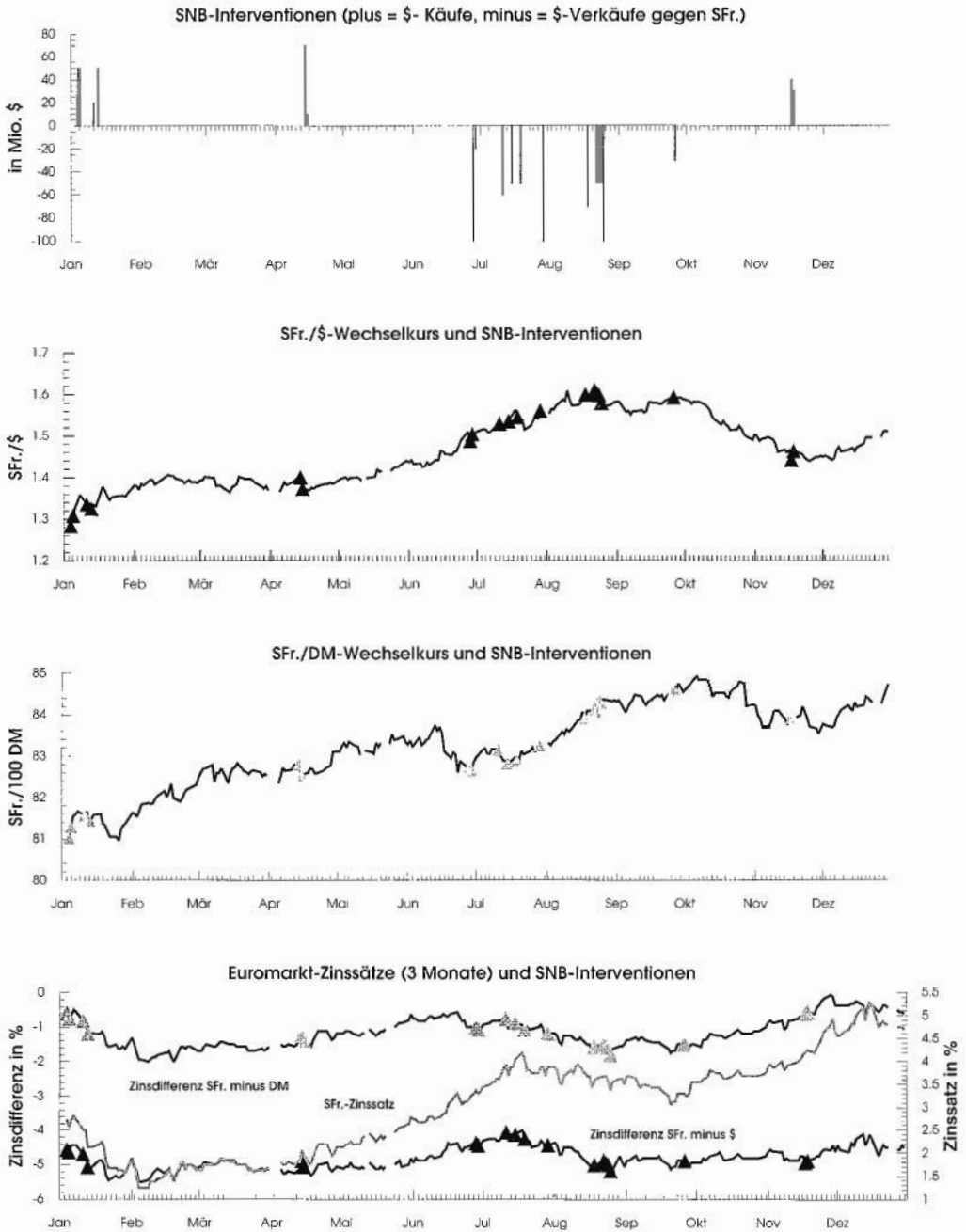
Grafik A.1: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1986



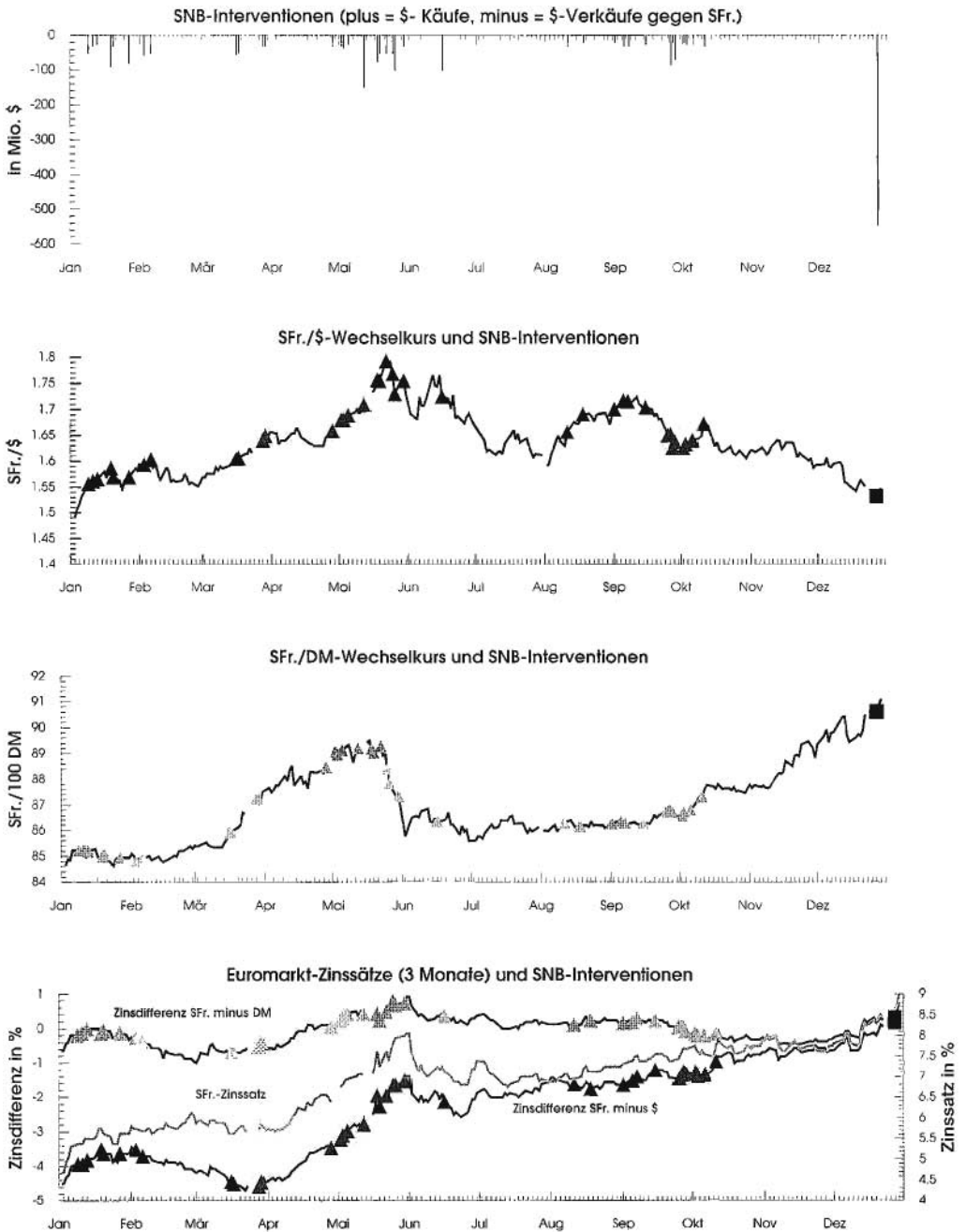
Grafik A.2: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1987



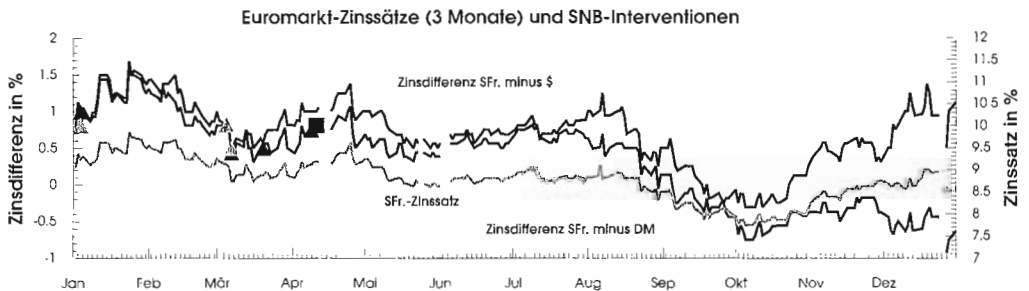
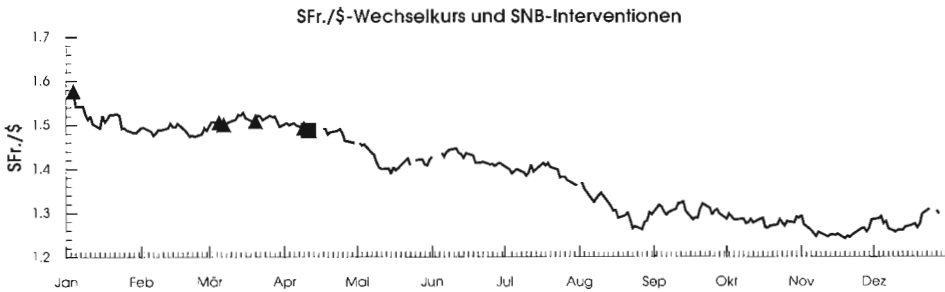
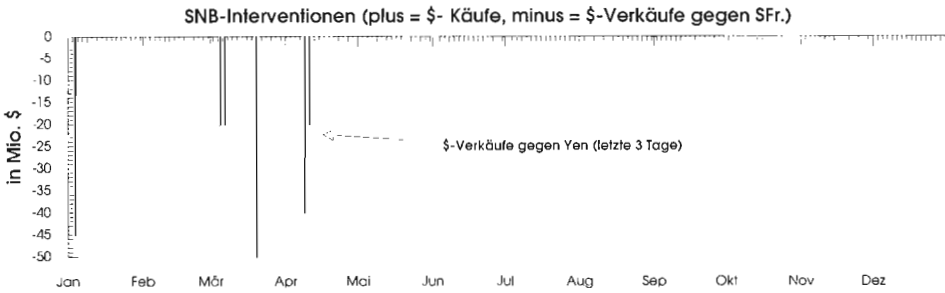
Grafik A.3: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1988



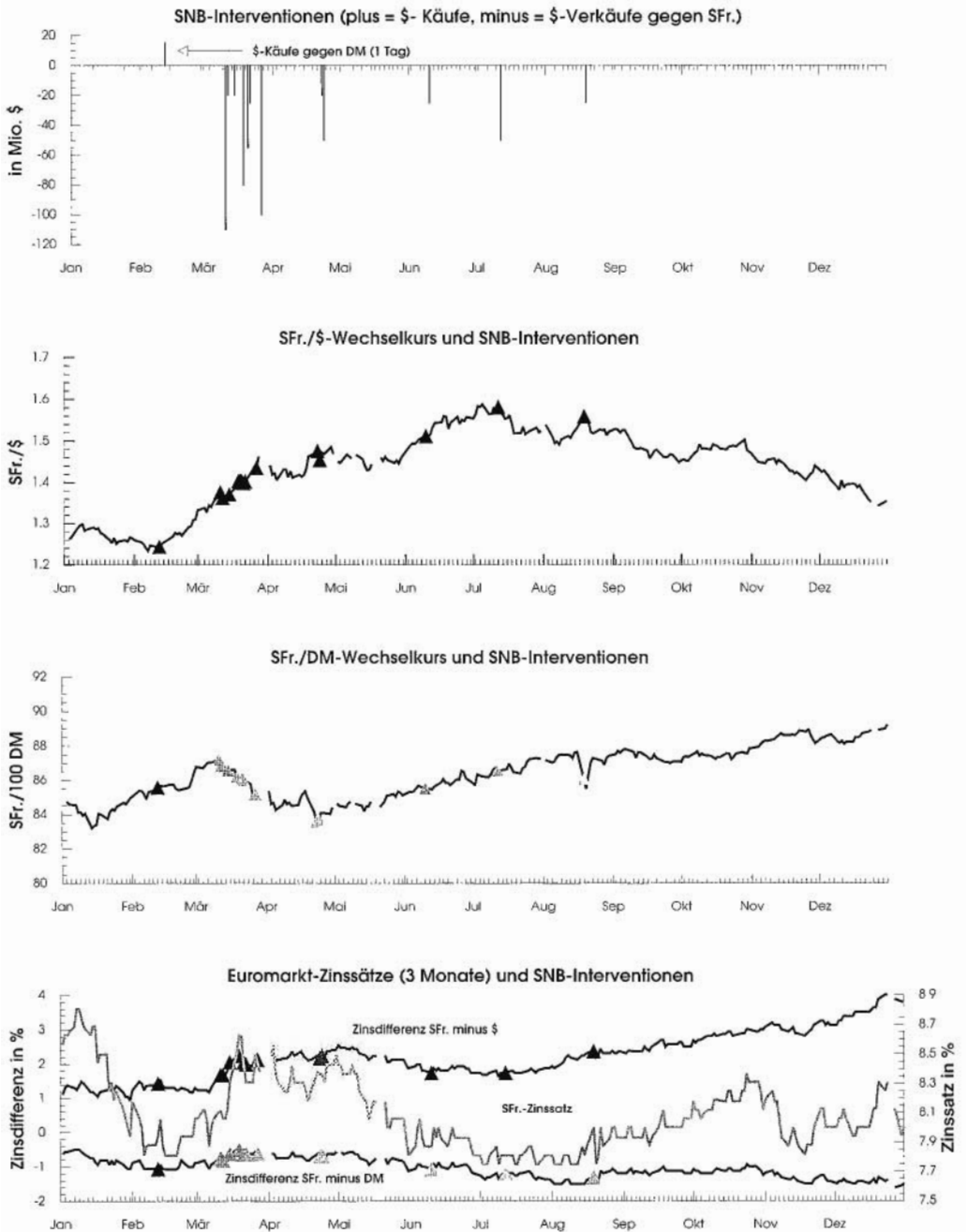
Grafik A.4: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1989



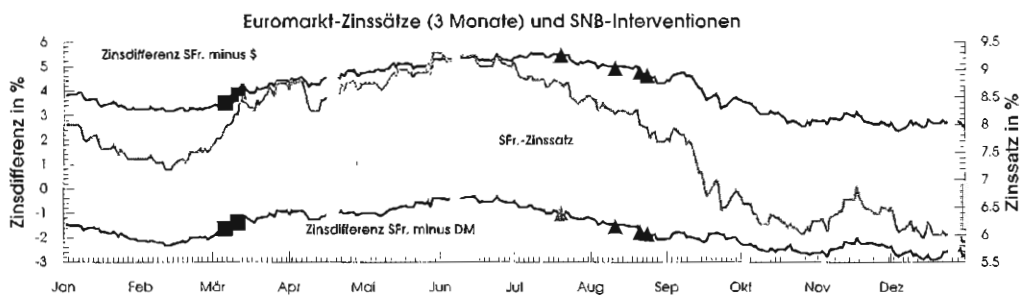
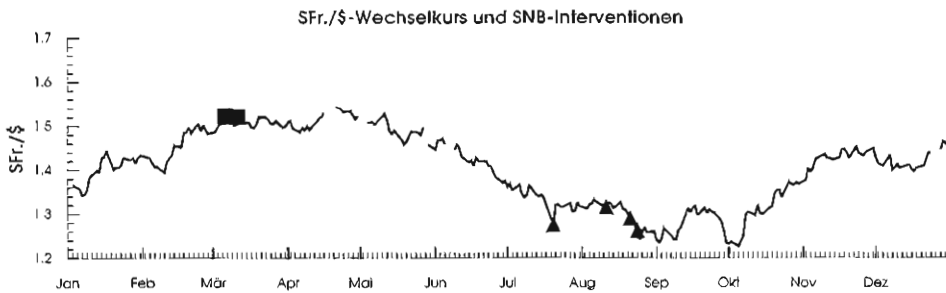
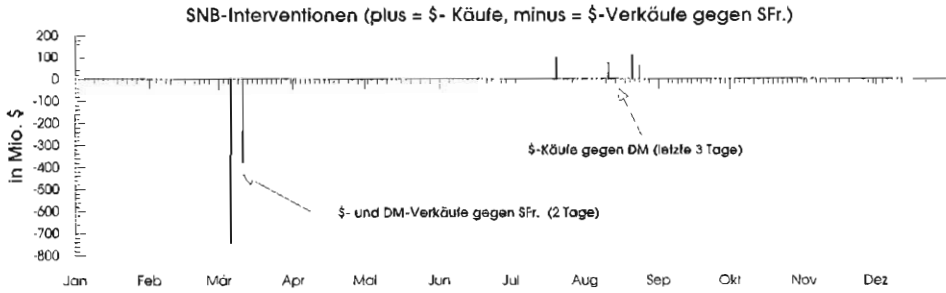
Grafik A.5: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1990



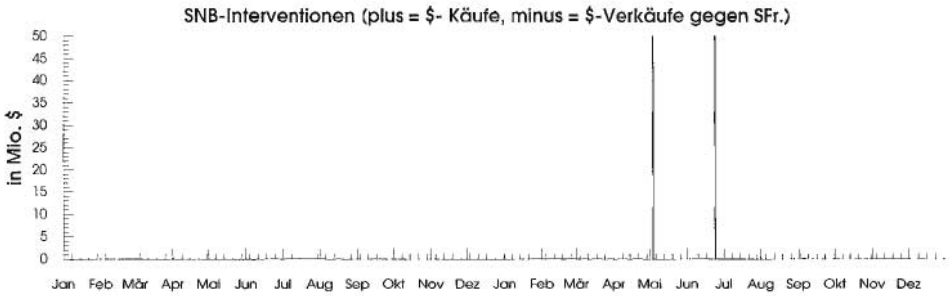
Grafik A.6: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1991



Grafik A.7: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1992



Grafik A.8: Tägliche Interventionen, Wechselkurse und Zinssätze 1993-1994



Literaturverzeichnis

- Adams, Donald B., und Dale W. Henderson. 1983. Definition and Measurement of Exchange Market Intervention. Staff Report No. 126. Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington D.C.
- Berndt, Ernst K., Bronwyn H. Hall, Robert E. Hall und Jerry A. Hausman. 1974. Estimation and Inference in Nonlinear Structural Models. *Annals of Economic and Social Measurement* 4, 653–65.
- Bollerslev, Tim. 1987. A Conditional Heteroskedastic Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return. *Review of Economics and Statistics* 69, 542–7.
- Baillie, Richard T., und Tim Bollerslev. 1989. The Message in Daily Exchange Rates: A Conditional Variance Tale. *Journal of Business and Economic Statistics* 7, 297–305.
- Baillie, Richard T., und Owen F. Humpage. 1992. Post-Louvre Intervention: Did Targets Stabilize the Dollar? Working Paper No. 9203. Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Catte, Pietro, Giampaolo Galli und Salvatore Rebecchini. 1994. Concerted Interventions and the Dollar: An Analysis of Daily Data. In: Kenen P., F. Papadia und F. Saccomanni (Hrsg.), *The International Monetary System*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dominguez, Kathryn M. 1993. Does Central Bank Intervention Increase the Volatility of Foreign Exchange Rates? NBER Working Paper No. 4532.
- Dominguez, Kathryn M., und Jeffrey A. Frankel. 1993a. Does Foreign Exchange Intervention Work? Washington D.C.: Institute for International Economics.
- Dominguez, Kathryn M., und Jeffrey A. Frankel. 1993b. Does Foreign Exchange Intervention Matter? The Portfolio Effect. *American Economic Review* 83, 1356–67.
- Edison, Hali J. 1993. The Effectiveness of Central-Bank Intervention: A Survey of the Literature after 1982. *Special Papers in International Economics*, no. 18. Princeton: Princeton University, Department of Economics International Finance Section.
- Fischer, Andreas M. 1995. Asset Price Volatility and Monetary Policy in Switzerland. Paper prepared for the BIS Central Bank Economists' Meeting, 20–21 November 1995.
- Funabashi, Yoichi. 1988. *Managing the Dollar: From the Plaza to the Louvre*. Washington D.C.: Institute for International Economics.
- Hsieh, David A. 1989. Modeling Heteroskedasticity in Daily Foreign-Exchange Rates. *Journal of Business and Economic Statistics* 7, 307–17.
- Klein, Michael W. 1993. The Accuracy of Reports of Foreign Exchange Intervention. *Journal of International Money and Finance* 12, 644–653.
- Klein, Michael W., und Eric Rosengren. 1991. Foreign Exchange Intervention as a Signal of Monetary Policy. *New England Economic Review* (May/June), 39–44.
- Lindberg, Hans. 1994. The Effects of Sterilized Interventions through the Signalling Channel: Sweden 1986–1990. Arbetsrapport Nr. 19. Sveriges Riksbank.
- Osterberg, William P., und Rebecca Wetmore Humes. 1995. More on the Differences Between Reported and Actual U.S. Central Bank Foreign Exchange Intervention. Working Paper No. 9501. Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Rogoff, Kenneth. 1984. On the Effects of Sterilized Intervention: An Analysis of Weekly Data. *Journal of Monetary Economics* 14, 133–50.
- Truman, Edwin. 1994. Comment on «Concerted Interventions and the Dollar: An Analysis of Daily Data». In: Kenen P., F. Papadia und F. Saccomanni (Hrsg.), *The International Monetary System*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Working Group on Exchange Market Intervention. 1983. *Report on Exchange Market Intervention* (Jurgensen Report).