

Die Bedeutung internationaler Einflüsse für die Zinsentwicklung am Kapitalmarkt

Die Kapitalmarktzinsen spielen in Deutschland eine wichtige Rolle im gesamtwirtschaftlichen Finanzierungsprozeß und bei der Transmission geldpolitischer Impulse. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie stark der Auslandseinfluß auf den deutschen Kapitalmarktzins ist und ob er sich in den letzten Jahren merklich verändert hat. Die empirische Analyse beschränkt sich auf den Zinszusammenhang mit den Vereinigten Staaten als weltweit größtem Kapitalmarkt. Im Ergebnis läßt sich festhalten, daß der Zinsverbund mit den Vereinigten Staaten Anfang der achtziger Jahre deutlich enger geworden ist. Längerfristig wird die heimische Zinsentwicklung und damit auch der deutsche Kapitalmarktzins weiterhin von inländischen Faktoren bestimmt; auf kürzere Sicht folgt der deutsche Zinstrend dagegen in der Regel dem US-Markt. Die Notenbank muß in diesem Umfeld versuchen, vom Ausland ausgehende Störeinflüsse möglichst von vornherein durch eine konsequente Stabilitätsorientierung zu begrenzen. Dies ist um so wichtiger, als die Anfälligkeit des heimischen Marktes für solche Störungen mit seiner seit Anfang der neunziger Jahre sprunghaft gestiegenen Auslandsverflechtung eher zugenommen hat.

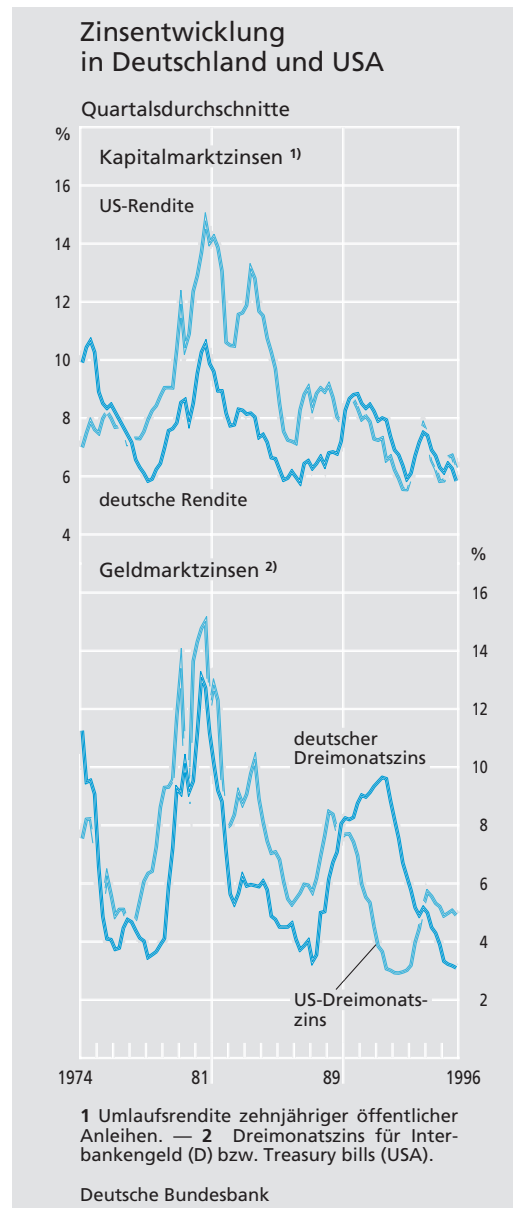
Zinsbildung in offenen Volkswirtschaften

*Übertragungs-
kanäle inter-
nationaler
Einflüsse*

Der Kapitalmarktzins wird nur in einer geschlossenen, vollkommen von ausländischen Einflüssen abgeschotteten Wirtschaft allein durch heimische Faktoren bestimmt. Charakteristisch für die Industrienationen sowie eine wachsende Zahl aufstrebender Volkswirtschaften sind jedoch international eng und vielfältig verflochtene Güter- und Finanzmärkte. Auslandseinflüsse können in einem solchen Umfeld über verschiedene direkte und indirekte Kanäle auf den heimischen Rentenmarkt übertragen werden. Unmittelbarem Auslandseinfluß ist der inländische Kapitalmarkt durch grenzüberschreitende Wertpapierdispositionen ausgesetzt. Indirekt können internationale Impulse auch über die Gütermärkte wirken, etwa wenn ein kräftiger Exportanstieg steigende Realzinsen im Inland nach sich zieht. Unabhängig von grenzüberschreitenden Kapital- oder Güterbewegungen kann bereits eine gleichartige Revision der Erwartungen der meisten Marktteilnehmer im In- und Ausland – zum Beispiel nach der Veröffentlichung wichtiger Wirtschaftsindikatoren – zu einer gleichgerichteten Änderung in- und ausländischer Kapitalmarktzinsen führen.

*Ansätze zur
Beurteilung des
Auslands-
einflusses*

Alle direkten und indirekten Auslandseinflüsse berühren letztlich die Zinskonstellation zwischen heimischen und ausländischen Kapitalmärkten. Um Aussagen über die Stärke der Auslandsabhängigkeit treffen zu können, ist ein theoretischer Bezugsrahmen erforderlich, der es erlaubt, aus der Zinsentwicklung im In- und Ausland systematische Zinszusammenhänge herauszufiltern. Geeignete Refe-



renzsyste me liefern bestimmte makroökono-
mische beziehungsweise wechselkurstheo-
retische Ansätze. Bei festen Wechselkursen so-
wie unter den idealtypischen Annahmen per-
fekter Kapitalmobilität, vollkommener Güter-
märkte und Informationssicherheit stimmen
die nominalen In- und Auslandszinsen stets
überein; der heimische Zins reagiert in diesem
Fall allein auf Änderungen der weltweiten
Knappheitsverhältnisse. Werden einige der

Prämissen – insbesondere die Annahme vollkommener Kapitalmobilität – realistischerweise abgeschwächt und flexible Wechselkurse zugelassen, erhält man mit Hilfe dieser Ansätze Hinweise, worauf die zu beobachtenden Abweichungen von diesem strikten internationalen Zinszusammenhang zurückgeführt werden können.

Internationale Kapitalmobilität und Finanzmarktintegration

*Problem der
Messung
internationaler
Kapitalmobilität*

Der Grad internationaler Kapitalmobilität hängt in einem engen Sinne von den institutionell bedingten Beschränkungen der Marktakteure ab, Finanzkapital entweder im Inland oder im Ausland ungehindert anzulegen oder aufzunehmen. Der grenzüberschreitende Kapitaltransfer kann zum Beispiel durch staatliche Kontrollmaßnahmen oder Besteuerungsvorschriften im Inland und Ausland behindert sein. In einem weiteren Sinne ist die Kapitalmobilität auch durch die individuelle Bereitschaft bestimmt, internationale Finanztransaktionen bei Entscheidungsunsicherheit tatsächlich durchzuführen; sie hängt damit auch von den Präferenzen der Marktakteure ab, insbesondere ihrer Risikoneigung. Perfekte oder vollkommene Kapitalmobilität in diesem weiteren Sinne erfordert daher nicht nur völlig freien Kapitalverkehr, sondern auch risikoneutrale Anleger, da nur dann Wertpapiere, die auf verschiedene Währungen lauten, aber ansonsten homogen sind, als vollkommene Substitute behandelt werden.

Auf die Annahme vollkommener Kapitalmobilität wird bei der Formulierung theoretischer

Zusammenhänge zurückgegriffen, mit deren Hilfe der Grad internationaler Kapitalmobilität empirisch bestimmt werden soll. Dabei können Ansätze unterschieden werden, die entweder auf internationale Zinsbeziehungen abstellen oder die Implikationen für grenzüberschreitende Kapitalströme behandeln. Zur ersten Kategorie zählen die sogenannten Zinsparitäten, die Arbitragegleichgewichte zwischen Inlands- und Auslandszinsen beschreiben. Auf die quantitative Dimension des internationalen Kapitalverkehrs stellen beispielsweise der Test von Feldstein und Horioka¹⁾ sowie Untersuchungen zur internationalen Diversifizierung von Portefeuilles ab.

Zinsparitäten beruhen auf einem Vergleich der Erträge aus Inlands- und Auslandsanlagen. Sichert sich ein Anleger gegen das mit der Auslandsanlage verbundene Währungsrisiko im voraus über ein entsprechendes Termingeschäft ab, muß er die Kurssicherungskosten – die Differenz zwischen Termin- und Kassakurs (Swapsatz) – in Rechnung stellen. Bei unbeschränktem Kapitalverkehr bestimmt die gedeckte Zinsparität das Marktgleichgewicht: der Inlandszins muß hierbei der Summe aus Swapsatz und Auslandszins entsprechen, da sich ansonsten (risikolose) Arbitragegewinne erzielen lassen. Größere Abweichungen von der gedeckten Zinsparität weisen auf einen niedrigen Integrationsgrad zwischen den betreffenden Finanzmarktsegmenten des In- und Auslandes hin, der vor allem auf bestehende oder erwartete Kapitalverkehrskontrollen, Transaktionskosten so-

*Verschiedene
Konzepte zur
Messung
internationaler
Kapitalmobilität*

*Gedeckte
Zinsparität*

¹ Vgl.: Feldstein, M. und C. Horioka, Domestic Saving and International Capital Flows, in: The Economic Journal, 90 (1980), S. 314–329.

wie unterschiedliche Ausfallrisiken zurückzuführen sein kann.²⁾

Für festverzinsliche Anleihen mit langer Laufzeit besteht – anders als am Geldmarkt – in der Regel nicht die Möglichkeit, das gesamte Währungsrisiko eines Auslandsengagements über den Devisenterminmarkt abzusichern. Es läßt sich allerdings zum Beispiel über eine Kombination von Währungs- und Zinsswapgeschäften decken, so daß auch für langfristige Anleihen eine Arbitragebedingung besteht. Empirische Studien belegen, daß nach dem Kriterium der gedeckten Zinsparität die Mobilität sowohl auf dem Geldmarkt als auch auf dem Kapitalmarkt in Deutschland und in den USA sehr hoch ist.³⁾ Kapitalmarktinzindifferenzen zwischen beiden Ländern können folglich nicht mit Kapitalverkehrshemmnissen erklärt werden. Dieses Ergebnis ist insofern nicht überraschend, als seit der Abschaffung der Kuponsteuer 1984 praktisch keine Behinderungen des Kapitalverkehrs zwischen Deutschland und den USA mehr bestehen.

Unter der Bedingung risikoneutraler Akteure definiert die ungedeckte Zinsparität ein weiteres Arbitragegleichgewicht. Solange die gedeckte Zinsparität erfüllt ist – also keine Kapitalverkehrshemmnisse bestehen –, muß in diesem Fall das Zinsdifferential durch die erwartete Wechselkursänderungsrate ausgeglichen werden. Ein Zinsvorsprung des Inlands (Auslands) hat also genau der erwarteten Abwertungs- (Aufwertungs-) Rate der heimischen Währung zu entsprechen. Die empirische Evidenz spricht eindeutig gegen die ungedeckte Zinsparität in dieser Formulierung. Dies liegt an der unrealistischen An-

nahme, daß Anleger bereit sind, zusätzliche Risiken – hier das Währungsrisiko – ohne Kompensation zu übernehmen. In- und ausländische Aktiva sind für risikoscheue Anleger lediglich unvollständige Substitute, die ungedeckte Zinsparität muß in diesem Fall um eine Risikoprämie ergänzt werden.⁴⁾ Die Komplexität dieser Risikoprämie – in der sich neben Unsicherheiten über die künftige Wechselkursentwicklung in der Realität auch andere wirtschaftliche Risiken niederschlagen – lockert im Zusammenspiel mit der ebenfalls unbeobachtbaren Wechselkurerwartung den auf Erwartungen basierenden Arbitragezusammenhang zwischen in- und ausländischen Zinsen. Die Variationen von Risikoprämien und Wechselkurerwartungen liefern damit eine zentrale Erklärung für eine „Entkoppelung“ der Zinsentwicklung in verschiedenen Ländern.

Die ungedeckte Zinsparität läßt sich auch für reale Größen formulieren. In diesem Fall entspricht die Realzinsdifferenz der erwarteten Änderung des realen Wechselkurses (Realzinsparität). Wenn – über die nominalen Zinsparitäten hinaus – die (relative) Kaufkraftparität jederzeit gilt, kommt es zu einem internationalen Ausgleich der Realzinsen. Hierzu muß die erwartete Wechselkursveränderung

Realzinsparität

*Ungedeckte
Zinsparität*

² Es sei denn, die Abweichungen beruhen auf Meßfehlern oder Inhomogenitäten der zugrunde liegenden Aktiva.

³ Vgl.: Popper, H., Long-term Covered Interest Parity: Evidence from Currency Swaps, in: *Journal of International Money and Finance*, 12 (1993), S. 439–448.

⁴ Theoretische Aussagen über Bestimmungsfaktoren, Vorzeichen und die weitere Gestalt der Risikoprämien liefern zum Beispiel die Portfoliotheorie des Wechselkurses und das International Capital Asset Pricing Model (ICAPM). Siehe hierzu: Adler, M. und B. Dumas, International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis, in: *Journal of Finance*, 38 (1983), S. 925–984.

genau der erwarteten Inflationsdifferenz zwischen zwei Ländern entsprechen. Die empirischen Erfahrungen sprechen jedoch dafür, daß die Kaufkraftparität im allgemeinen nicht auf kurze Sicht zum Tragen kommt.⁵⁾ Länger andauernde Realzinsunterschiede können mit Veränderungen des realen Wechselkurses einhergehen, die wiederum durch Trägheiten in der Güterpreisanpassung (und damit unvollkommen integrierte Gütermärkte) und andere Einflüsse verursacht sein mögen. Unterschiedliche Realzinsen reflektieren daher nicht nur Prämien für das Währungsrisiko und daher unvollständige Kapitalmarktintegration (im engeren Sinne).

*Feldstein-
Horioka-Test*

Die Annahme vollkommener Kapitalmobilität impliziert die Existenz eines Weltkapitalmarktes. Aus der Perspektive eines einzelnen (kleinen) Landes bedeutet dies, daß nationale Ersparnisse auf dem globalen Kapitalmarkt angeboten werden und Kapital zu Investitionszwecken dort beschafft wird. Unter dieser Bedingung wird die in einer geschlossenen Volkswirtschaft bestehende feste Proportionalität zwischen Ersparnis und Investition aufgelöst. An die Arbeit von Feldstein und Horioka anknüpfende empirische Untersuchungen finden aber regelmäßig einen signifikant positiven Zusammenhang beider Größen, der sich auch für Westdeutschland über den Zeitraum von 1960 bis 1994 und – wenn gleich schwächer – 1974 bis 1994 feststellen läßt.⁶⁾ Dieses Ergebnis kann jedoch nur eingeschränkt als Evidenz gegen eine hohe internationale Kapitalmobilität interpretiert werden. Ausschlaggebend hierfür ist neben schätztechnischen Problemen des Regressionsmo-

dells allein schon die unterstellte Gültigkeit eines einheitlichen Weltrealzinses.

Ein weiteres Indiz für unvollkommene Kapitalmobilität ist die allgemein geringe internationale Streuung der Wertpapierportefeuilles. Die Diversifizierung von Kapitalanlagen über verschiedene Länder und Währungen hinweg ermöglicht – bei zumindest gleichbleibenden Ertragsperspektiven – eine Verringerung des Portefeuillerisikos, indem unterschiedliche, unvollständig korrelierte Risiken kombiniert werden.⁷⁾ Von einer vollständigen Integration der Märkte kann daher erst dann die Rede sein, wenn diese Diversifizierungsspielräume auch tatsächlich voll ausgeschöpft werden. Für ausländische Investoren läßt sich ebenso wie für heimische Anlegergruppen dagegen konstatieren, daß ihre Portefeuillestrukturen noch immer durch ein Übergewicht heimischer Wertpapiere gekennzeichnet sind („home bias“).

*Verzerrte Port-
foliostruktur
zugunsten
heimischer
Wertpapiere*

Das Ausmaß des „home bias“ läßt sich zuverlässig nur anhand einer Gegenüberstellung der tatsächlichen Anleihebestände mit einem (geschätzten) optimalen Portefeuille bestimmen. Studien, in denen entsprechende Vergleiche versucht werden, unterstützen in der Regel die These einer ausgeprägten Präferenz für inländische Rentenwerte. Eine einfache

*Ausmaß des
„home bias“*

5 Vgl.: Deutsche Bundesbank, Gesamtwirtschaftliche Bestimmungsgründe der Entwicklung des realen Außenwerts der D-Mark, Monatsbericht, August 1995, S. 19–40.

6 Das Ergebnis für den gesamten Zeitraum 1960 bis 1994 lautet (Standardfehler in Klammern): $I/Y = 0,14 (0,01) + 0,69 (0,05) S/Y$, mit I/Y und S/Y als gesamtwirtschaftliche Investitions- beziehungsweise Sparquote. Für den Teilzeitraum 1974 bis 1994 ergibt sich: $I/Y = 0,18 (0,01) + 0,30 (0,14) S/Y$.

7 Diese Steigerung des Portefeuillenutzens ergibt sich erfahrungsgemäß unabhängig davon, ob Währungsrisiken abgedeckt (gehedgt) werden oder nicht.

Betrachtung der Bestände heimischer Investoren an in- und ausländischen Anleihen unterstreicht, daß die internationale Diversifikation bislang nicht allzuweit fortgeschritten ist, wozu Anlagevorschriften für institutionelle Investoren beitragen. Bei den Versicherungen entfielen Ende 1995 etwa 96 % der Anleihebestände auf inländische Schuldverschreibungen, bei Privaten und Investmentfonds lag diese Relation bei 87 % beziehungsweise 77 %. Demgegenüber hatte der deutsche Rentenmarkt einen Anteil von lediglich 11 % an der weltweiten Marktkapitalisierung. Auch wenn dieser Prozentsatz nicht gleichbedeutend mit einem aus inländischer Sicht optimalen Portefeuilleanteil heimischer Titel ist – der deutlich höher liegen dürfte –, zeigt er in jedem Fall eine Diskrepanz zwischen Diversifizierungspotential und dem tatsächlichen grenzüberschreitenden Engagement.

*Offenheit des
deutschen
Anleihemarktes*

Unabhängig von den analytischen Konzepten zur Messung der internationalen Integration des deutschen Anleihemarktes zeigt eine rein deskriptiv-statistische Betrachtung eine stärkere internationale Verflechtung, die insbesondere seit Anfang der neunziger Jahre sprunghaft zugenommen hat. Die rechtlichen Voraussetzungen für das freizügige Engagement ausländischer Investoren am DM-Rentenmarkt und den Erwerb ausländischer Rentenwerte durch Inländer waren allerdings schon früh geschaffen: Die D-Mark wurde bereits Ende 1958 voll konvertibel, und mit Inkrafttreten des Außenwirtschaftsgesetzes im Jahr 1961 wurde das Prinzip der grundsätzlichen Freizügigkeit im Außenwirtschaftsverkehr etabliert. In der Endphase des Bretton-Woods-Systems standen einem freien Kapi-

talverkehr wiederholt Maßnahmen zur Abwehr unerwünschter Kapitalzuflüsse – wie insbesondere die Bardepotpflicht – im Wege. Bis 1984 behinderte die Kuponsteuer den Erwerb inländischer Rentenwerte durch Ausländer, was dazu führte, daß der überwiegende Teil ausländischer Engagements – kuponsteuerfrei – über DM-Auslandsanleihen und inländische Schuldscheinemissionen erfolgte.

Massiv zugenommen hat die Präsenz ausländischer Investoren am Inlandsmarkt seit der Wiedervereinigung, als der Kapitalbedarf Deutschlands sprunghaft anstieg und der Anleihemarkt durch die umfangreiche Kreditaufnahme der öffentlichen Hand rasch an Tiefe gewann. Ende 1996 befanden sich rund 40 % des Umlaufs an öffentlichen Anleihen in den Händen ausländischer Anleger. Der gestiegene Einfluß ausländischer Akteure auf das Kapitalmarktgeschehen zeigt sich eindrucksvoll im jährlichen Volumen grenzüberschreitender Transaktionen, das seit 1993 etwa dem 1,4fachen des Umlaufs an inländischen Rentenwerten entspricht, verglichen mit einer Relation von 0,4 in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre und 0,1 davor.

Diese relativ starke internationale Durchdringung des deutschen Kapitalmarktes beeinflusst die laufende Zinsbildung nicht zwangsläufig. Sie wird nur dann verändert, wenn ausländische Investoren andere Verhaltensmuster als Inländer zeigen. Unterschiede könnten insbesondere in der zentralen Rolle ausländischer institutioneller Anleger bei den grenzüberschreitenden Finanztransaktionen begründet liegen, die typischerweise schnell und vergleichsweise häufig Portfolioum-

*Auslands-
engagement
und
Störanfälligkeit*

schichtungen vornehmen und dadurch größere Preisschwankungen auslösen können. Häufigere Episoden hoher Volatilität in den neunziger Jahren könnten dafür sprechen, daß dies die Störanfälligkeit des deutschen Rentenmarktes erhöht hat, auch wenn sich keine trendmäßige Zunahme der Volatilität feststellen läßt.

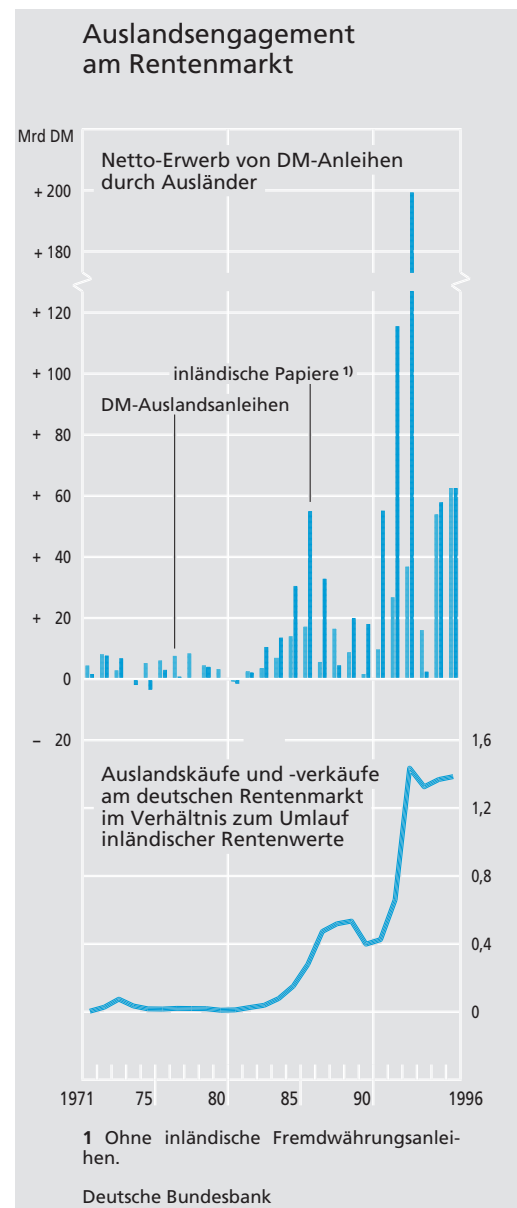
Zinsbildung als Mischung in- und ausländischer Einflüsse

Die bisherigen Überlegungen zur internationalen Kapitalmobilität und Auslandsverflechtung des deutschen Rentenmarktes lassen vermuten, daß die Zinsentwicklung aufgrund zwar unvollkommener, aber gleichwohl hoher Kapitalmobilität ständig durch eine Mischung heimischer und ausländischer Einflüsse bestimmt wird. Um eine genauere Vorstellung über die Auslandsabhängigkeit der deutschen Kapitalmarktzinsen zu gewinnen, ist es erforderlich, die Auslandseinflüsse zu isolieren. Eine herausragende Bedeutung kommt dabei der Zinsentwicklung in den Vereinigten Staaten als größter Volkswirtschaft und bedeutendstem Kapitalmarkt der Welt zu.

Der deutsch-amerikanische Zinsverbund am Kapitalmarkt

Begriff und Dimensionen des internationalen Zinsverbundes

Die Entwicklung der Kapitalmarktzinsen in Deutschland und den Vereinigten Staaten ist durch eine synchrone Bewegung charakterisiert, die allgemein als „internationaler Zinsverbund“ (im engeren Sinne) bezeichnet wird. Insbesondere seit Anfang der neunziger Jahre ist darüber hinaus eine ausgeprägte Konvergenz der Zinsniveaus beider Länder zu beobachten. Ob diese Phänomene eine hohe und in den letzten Jahren womöglich stärker



gewordene Auslandsabhängigkeit des deutschen Kapitalmarktzins widerspiegeln, läßt sich nur anhand der zu identifizierenden Kausalbeziehungen beantworten. Alle drei Dimensionen des internationalen Zinszusammenhanges – Synchronisierung, Konvergenz und Kausalität – verlangen zwar unterschiedliche Meß- und Testkonzepte, müssen jedoch nicht unabhängig voneinander untersucht werden. So bieten bestimmte ökonometri-

Korrelationen monatlicher Zinsänderungen für verschiedene Zeiträume

Korrelation 1) zwischen ...	1974– 1996	1974– 1979	1980– 1989	1990– 1996
R(D) und R(USA) 2)	0,47	0,30	0,54	0,48
r(D) und r(USA) 2)	0,14	0,29	0,11	–0,07
R(D) und r(D)	0,44	0,36	0,53	0,32
R(USA) und r(USA)	0,63	0,61	0,65	0,50
Signifikanzniveau	0,12	0,23	0,18	0,22

1 Die Korrelationskoeffizienten sind signifikant von Null verschieden, wenn sie oberhalb des Signifikanzniveaus liegen. — 2 R(j): Umlaufrendite öffentlicher Anleihen mit zehn Jahren Restlaufzeit; r(j): Dreimonatszins am Interbankengeldmarkt für Deutschland und dreimonatige Treasury bill rate für die USA mit j = D (Deutschland), USA.

Deutsche Bundesbank

sche Modelle einen einheitlichen Analyserahmen für diese drei Fragestellungen.

Messung der Synchronisation

Der Synchronisationsgrad zwischen Zinssätzen wird üblicherweise mit einfachen Korrelationskoeffizienten gemessen. Dabei werden in aller Regel die Veränderungen der Zinsen miteinander korreliert, um gemeinsame Bewegungen abzubilden. Als repräsentative und gut vergleichbare Größen für den deutschen und den US-amerikanischen Kapitalmarktzins werden die Umlaufrenditen öffentlicher Anleihen mit ungefähr zehnjähriger Restlaufzeit ausgewählt. Die Analyse erstreckt sich über den Zeitraum von Februar 1974 bis Dezember 1996. Diese Periode gewährleistet weitgehend homogene institutionelle Rahmenbedingungen für den Zinsvergleich Deutschland-USA, da sie durch ein einheit-

liches Wechselkursregime (flexibler Wechselkurs der D-Mark gegenüber dem US-Dollar) und ein geringes Maß an Kapitalverkehrskontrollen gekennzeichnet ist.

Über die zyklischen Zinsbewegungen hinweg ist das deutsch-amerikanische Renditedifferential seit Anfang der neunziger Jahre durchweg vergleichsweise gering. Die Korrelationsanalyse kann jedoch keine Zunahme des Synchronisationsgrades für die neunziger Jahre feststellen: Der Korrelationskoeffizient der monatlichen Renditenänderungen beträgt für die achtziger Jahre 0,54 und für die neunziger Jahre 0,48; er war nur in den siebziger Jahren mit 0,30 deutlich geringer. Die Stärke des internationalen Zinsverbundes erscheint dennoch weitgehend unabhängig von den relativen Renditenniveaus, auf denen die synchronen Bewegungen ablaufen.

Zinsverbund am
Rentenmarkt

Ein genaueres Bild über die zeitliche Entwicklung des internationalen Zinsverbundes liefern gleitende Korrelationen über ein 36-Monats-Fenster. Der deutsch-amerikanische Zinsverbund nahm hiernach Anfang der achtziger Jahre sprunghaft zu und verblieb seitdem auf einem vergleichsweise hohen durchschnittlichen Niveau.⁸⁾ Allerdings unterliegt er aus-

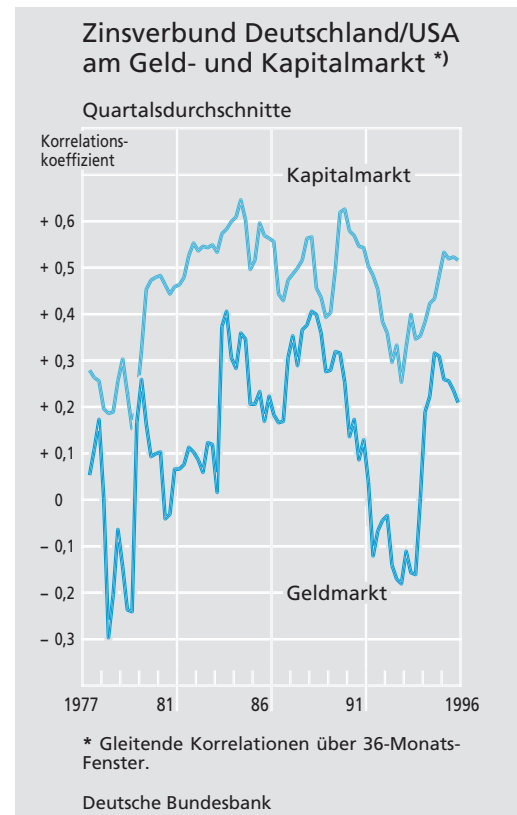
Zinsverbund
und Volatilität

⁸ Über weite Teile der siebziger Jahre verlief die Zinsentwicklung in Deutschland und in den USA eher losgelöst voneinander. Dieser Verlauf hängt eng zusammen mit den unterschiedlichen Reaktionen der Geldpolitik und der inländischen Preisentwicklung auf den ersten Ölpreisschock. Die dementsprechend schwache Zinskorrelation zog zu Beginn der achtziger Jahre deutlich an, nachdem diese Effekte allmählich ausgelaufen waren und durch den zweiten Ölpreisschock ein starker weltweiter Zinsanstieg hervorgerufen wurde. Die tendenzielle Zunahme des Zinsverbundes wird jedoch auch mit der zunehmenden Liberalisierung des internationalen Kapitalverkehrs und vielfältigen finanziellen Neuerungen in Verbindung gebracht.

geprägten phasenabhängigen Schwankungen, wobei die Korrelationen dann besonders stark zunehmen, wenn es aufgrund symmetrisch wirkender Schocks weltweit zu Finanzmarkturbulenzen kommt (z. B. Ölpreisschock 1979/80, Börsenkrach Oktober 1987, Bondmarkturbulenzen Anfang 1994). Solche Episoden sind durch starke Zinssprünge gekennzeichnet, die in der Regel nicht auf ein Land beschränkt bleiben, sondern international ausstrahlen. Dieser Sachverhalt legt eine positive Beziehung zwischen Rentenmarktvolatilität und internationalem Zinsverbund nahe.⁹⁾ Andererseits bewirken regional begrenzte Störeinflüsse – wie etwa die Turbulenzen im Europäischen Währungssystem 1992 und 1993 – einen weniger engen Gleichlauf zwischen den deutschen und den amerikanischen Renditen.¹⁰⁾

*Zinsverbund am
Geldmarkt*

Der Synchronisationsgrad der Zinsbewegungen nimmt mit kürzeren Laufzeiten ab. Dies zeigt sich besonders deutlich darin, daß die kurzfristigen Zinsen Deutschlands und der USA – hier durch den Dreimonatszins für Interbankengeld beziehungsweise den Zins für dreimonatige Treasury bills repräsentiert – weit weniger zusammenhängen als die jeweiligen Kapitalmarktsätze. Über die gesamte Untersuchungsperiode sind sie mit einem Koeffizienten von 0,14 schwach, aber dennoch signifikant positiv korreliert. Die gleitenden Korrelationen sind stets deutlich niedriger als bei den Langfristzinsen und schwanken wesentlich ausgeprägter. Über manche Zeiträume weisen sie sogar negative Werte auf, da sich die Kurzfristsätze in Deutschland und in den USA auch über längere Zeit entgegengerichtet bewegten (so vor allem von Ende



1988 bis Anfang 1994). Da die Geldmarktzinsen im unmittelbaren Einflußbereich der Zentralbank liegen und daher eng an die Notenbanksätze gekoppelt sind, sprechen die schwachen Korrelationen grundsätzlich für einen recht großen geldpolitischen Handlungsspielraum in beiden Ländern.

Geldpolitisch interessant sind vor allem die kausalen und zeitlichen Strukturzusammenhänge, die hinter dem internationalen Zinsverbund stehen, denn sie ermöglichen Aussagen darüber, inwieweit die Handlungsspiel-

*Zinsverbund
und strukturelle
Abhängigkeiten ...*

⁹ Zur Übertragung täglicher Schwankungen der US-Rendite auf den deutschen Rentenmarkt siehe auch: Deutsche Bundesbank, Finanzmarktvolatilität und ihre Auswirkungen auf die Geldpolitik, Monatsbericht, April 1996, S. 62 f.

¹⁰ Vgl.: Deutsche Bundesbank, Die Entwicklung der Kapitalmarktzinsen seit Anfang der neunziger Jahre, Monatsbericht, November 1996, S. 25.

räume der Notenbank durch internationale Einflüsse berührt werden. Um beurteilen zu können, ob in diesem Fall US-Einflüsse in der Lage sind, das heimische Zinsniveau temporär oder dauerhaft zu verändern, ist die Kenntnis des zeitlichen Wirkungsprofils unabhängiger (exogener) Zinsänderungen im Ausland erforderlich. Einfache Korrelationskoeffizienten geben über solche Zusammenhänge nur sehr beschränkt Auskunft. Sie werden ohne Annahmen über Kausalbeziehungen ermittelt,¹¹⁾ und da sie nur unbereinigte (lineare) Zusammenhänge zwischen zwei Größen messen, ist die Gefahr groß, daß eine Änderung im Koeffizienten nicht auf einen Strukturbruch, sondern auf den Einfluß nicht berücksichtigter Drittvariablen zurückgeht.

... über ein ökonomisches Modell verlässlicher zu schätzen

Aussagen über die hinter dem internationalen Verbund der Kapitalmarktzinsen stehenden Fundamentalfaktoren und Wirkungsrichtungen sind grundsätzlich mit ökonometrischen Modellen möglich, die eine theoretisch plausible und statistisch korrekte Annäherung an die unbekanntenen, „wahren“ Strukturbeziehungen liefern. Hierzu müssen diese Modelle die wesentlichen Bestimmungsfaktoren des Zinsbildungsprozesses einfangen und in geeigneter Form zueinander in Beziehung setzen. Auf diese Art und Weise läßt sich auch der Einfluß der inländischen Fundamentalfaktoren und des Auslandszinses trennen, so daß das Problem nicht berücksichtigter Drittvariablen – das eine verlässliche Interpretation der einfachen Korrelationskoeffizienten behindert – hinreichend gemildert wird.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse einer ökonometrischen Studie zum Zu-

sammenhang zwischen der deutschen und der US-amerikanischen Rendite vorgestellt. Die wechselseitigen Einflüsse beider Zinsgrößen werden über ein Vektor-Fehlerkorrektur-Modell (vector-error-correction-model oder VECM) erfaßt, einer speziellen Form des vektorautoregressiven Ansatzes.¹²⁾ Diese Modellform wird gewählt, weil die Zinsniveaus nach einschlägigen Testkriterien zumindest über den Untersuchungszeitraum (Anfang 1974 bis Ende 1996) als nichtstationäre Größen zu behandeln sind. Das bedeutet, daß sie keine Tendenz besitzen, zu einem über die Zeit konstanten langfristigen Gleichgewichtsniveau zu konvergieren („mean reversion“). Ein solcher gleichgewichtiger „Mittelwert“ könnte den Marktakteuren als Richtschnur für die langfristigen Zinserwartungen dienen. Nach den Testresultaten weisen die Zinsen jedoch (stochastische) Trends auf, die sich als gewichtete und kumulierte Summe unvorhersehbarer Schocks (Innovationen) in ihren Bestimmungsfaktoren darstellen lassen. Die langfristige Entwicklung der Zinsen kann daher nicht einmal in ihrer Richtung vorhergesehen werden.

*Zinsen ohne
konstantes
langfristiges
Gleichgewichtsniveau*

11 Einfache Korrelationskoeffizienten dürfen nicht mit Elastizitäten oder sonstigen Reaktionsmaßen verwechselt werden. Korrelationskoeffizienten sind dimensionslos und aufgrund ihrer Konstruktion auf das Wertintervall $[-1, +1]$ beschränkt. Regressiert man dagegen zum Beispiel die deutsche Renditenänderung auf die Änderung der US-Rendite, erhält man einen Koeffizienten, der angibt, um wieviel Basispunkte die deutsche Rendite steigt oder fällt, wenn die US-Rendite um 100 Basispunkte ansteigt. Dies geschieht unter der Annahme eines unabhängigen US-Zinses. Siehe zu diesem Beispiel: Deutsche Bundesbank, Die Entwicklung der Kapitalmarktzinsen seit Anfang der neunziger Jahre, Monatsbericht, November 1996, S. 24.

12 Aufbau und Schätzung des VECM werden im Anhang zu diesem Aufsatz näher erläutert.

*Theoretischer
Bezugsrahmen:
Erwartungs-
theorie der
Zinsstruktur...*

Das Schätzmodell soll neben den deutschen und amerikanischen Kapitalmarktzinsen auch den Einfluß der jeweiligen wesentlichen inländischen Fundamentalfaktoren enthalten. Unter bestimmten Bedingungen reicht es dafür aus, als zusätzliche Größen nur die Geldmarktzinsen beider Länder in das VECM aufzunehmen. Diese Vorgehensweise läßt sich mit der Erwartungstheorie der Zinsstruktur begründen, die empirisch hinreichend gestützt wird. Nach einer erweiterten Interpretation der Erwartungstheorie gleicht der langfristige Zinssatz im Arbitragegleichgewicht der gewichteten Summe optimaler Prognosen (Erwartungen) des kurzfristigen Zinses – ergänzt um eine Risiko- oder Terminprämie –, wobei der Prognosehorizont der Laufzeit des langfristigen Papiers entspricht. Das Verhältnis zwischen Kapital- und Geldmarktzins spiegelt dann zu jeder Zeit die gesamte von den Marktakteuren zur Erwartungsbildung verwendete Informationsmenge wider und begründet einen dynamischen Zusammenhang zwischen beiden Zinsgrößen.

Indem kurz- und langfristige Zinsen gemeinsam als zu erklärende Variablen in das VECM eingehen, kann diese marktrelevante Informationsmenge mittelbar für das Modell genutzt werden, und die a priori unbestimmten dynamischen Zusammenhänge sind explizit schätzbar.¹³⁾ Da eine Notenbank ihre laufende Zinspolitik gemäß ihren Zielen und Präferenzen an der Inflations- und allgemeinen Wirtschaftsentwicklung ausrichtet, sind auch Fundamentalfaktoren wie Inflation, Geldmenge und realwirtschaftliche Aktivität Bestandteile dieser Informationsmenge und brauchen da-

her nicht mehr explizit erfaßt zu werden. Die Erwartungshypothese begründet des weiteren eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung („Kointegration“) zwischen den Renditen- und Geldmarktzinsniveaus eines Landes, so daß beide Zinsen einem gemeinsamen Trend folgen beziehungsweise stets zueinander konvergieren sollten.

Der internationale Zinszusammenhang wird über die um Risikoaspekte erweiterte ungedeckte Zinsparität theoretisch hergestellt. Aufgrund der Variablenwahl schätzt das Modell simultan den internationalen Verbund für die kurz- und für die langfristigen Zinsen. Das jeweilige Zinsdifferential gleicht hierbei der entsprechenden Wechselkursänderungserwartung und einer Risikoprämie; damit eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung zwischen In- und Auslandszins bestehen kann, muß angenommen werden, daß diese beiden Komponenten stationär sind.

Die Testresultate ergeben allerdings, daß weder zwischen den Geldmarktzinsen noch zwischen den Kapitalmarktzinsen beider Länder eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung besteht, die einen internationalen Konvergenzdruck erzeugen könnte. Solche Kointegrationsbeziehungen können jedoch jeweils zwischen den nationalen kurz- und langfristigen Zinsen festgestellt werden. Diese Gleichgewichtsrelationen erfordern keine vollständige Konvergenz, sondern sind mit einem Zinsvorsprung des Kapitalmarktes vereinbar,

*... und
ungedeckte
Zinsparität*

*Keine interna-
tionale Zinskon-
vergenz, aber
langfristige
Gleichgewichte
zwischen den
nationalen
Zinsniveaus*

¹³ Diese Zusammenhänge wurden erstmals herausgearbeitet von J. Y. Campbell und R. J. Shiller, Cointegration and Tests of Present Value Models, in: Journal of Political Economy, 95 (1987), S. 1062–1088.

der als Prämie für das Kapitalrisiko einer langfristigen Rentenmarktanlage zu interpretieren ist. Die Kointegration zwischen Geld- und Kapitalmarktzins beinhaltet, daß beide Zinsen einem gemeinsamen (stochastischen) Trend folgen, so daß sie sich längerfristig stets in die gleiche, wenn auch unvorhersehbare Richtung bewegen. Hinter den im Modell trendbestimmenden Zinsschocks im In- und Ausland stehen Veränderungen fundamentaler heimischer Einflußfaktoren der allgemeinen Zinsentwicklung wie Inflation, Wirtschaftswachstum und öffentliche Defizite. Allerdings werden diese einzelnen Einflüsse im Modell nicht explizit sichtbar gemacht.

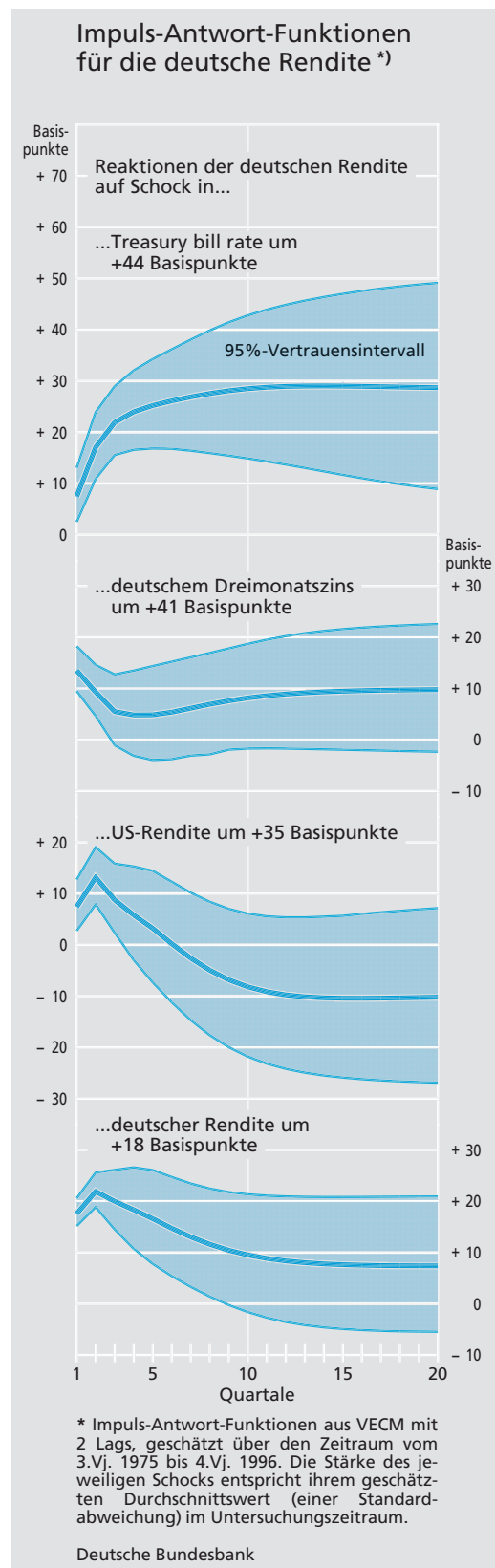
Dennoch starker Zinseinfluß aus den USA

Der amerikanische Geldmarktzins ist zeitgleich und auch langfristig unabhängig von den übrigen Zinsen; er bestimmt somit maßgeblich den allgemeinen Zinstrend. Dieser Sachverhalt zeigt sich auch in den sogenannten Impuls-Antwort-Funktionen, die den dynamischen Verlauf der Reaktionen eines Zinses auf einen einmaligen, unabhängigen Schock in einer anderen Zinsgröße wiedergeben.¹⁴⁾ Zum einen verändern nur die Eigenschocks, nicht aber Veränderungen in den anderen Variablen das Geldmarktzinsniveau in den USA permanent. Zum andern führen Bewegungen im kurzfristigen US-Zins zu dauerhaften Niveauveränderungen der übrigen Zinsen.¹⁵⁾

Für den deutschen Kapitalmarktzins ergeben sich folgende Reaktionsmuster: Positive

14 Die Impuls-Antwort-Funktionen fassen alle direkten und indirekten, zeitgleichen und verzögerten Einflüsse der vier Zinsen untereinander zusammen.

15 Diese permanenten Effekte sind Ausdruck nichtstationärer Zinsen.

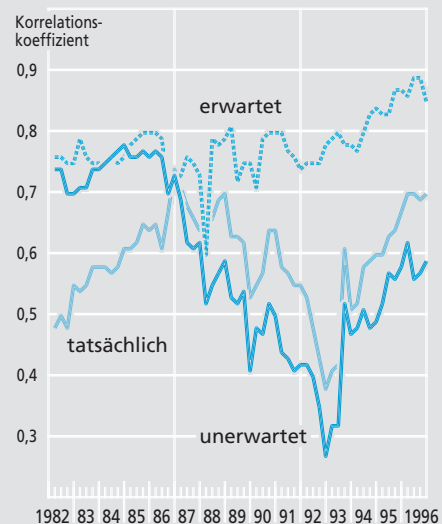


Schocks in der US-Rendite können das deutsche Renditenniveau nur vergleichsweise kurze Zeit (etwa drei Quartale) deutlich und signifikant anheben; dauerhafte Effekte gehen hiervon nicht aus. Eigenschocks und Innovationen im deutschen Geldmarktzins führen dagegen zu lang anhaltenden Veränderungen der deutschen Rendite. Umgekehrt gehen vom deutschen Kapitalmarktzins keine signifikanten Wirkungen auf die US-Zinsen aus. Lediglich Schocks im deutschen Geldmarktsatz können vorübergehend eine entgegengerichtete Reaktion bei den amerikanischen Zinsen hervorrufen.

Starke Auslandsabhängigkeit durch Übertragung von Zinsschocks

Aufgrund des fehlenden Konvergenzdrucks legen die US-Zinsen das deutsche Zinsniveau zwar nicht eindeutig fest; im Wege der Übertragung von Zinsschocks vom US-Kapital- und Geldmarkt können jedoch vorübergehende beziehungsweise sogar dauerhafte Verschiebungen des deutschen Zinsniveaus hervorgerufen werden. Vor allem der deutsche Langfristzins zeichnet über diesen Wirkungskanal die Zinsentwicklung am US-Kapitalmarkt nach, die ihrerseits maßgeblich von der amerikanischen Geldpolitik vorgegeben wird. Das deutsche Renditenniveau wird jedoch zumindest längerfristig durch die im inländischen Geldmarktzins reflektierten heimischen Zinsbedingungen dominiert. Ferner gibt es keine Anzeichen für nachhaltige Strukturbrüche in den geschätzten Beziehungen, so daß insbesondere auch für die neunziger Jahre hiernach keine Zunahme der Auslandsabhängigkeit der deutschen Rendite anzunehmen ist.

Korrelationen tatsächlicher, erwarteter und unerwarteter Renditenänderungen *)



* Deutsche und US-Rendite; Zerlegung der tatsächlichen Renditenveränderung über Ein - Schritt - Modellprognosen; gleitende Korrelation über 24-Quartals-Fenster.

Deutsche Bundesbank

Mit Hilfe des VECM können schließlich die tatsächlichen quartalsmäßigen Veränderungen der deutschen und der US-Rendite in einen antizipierten und einen nicht-antizipierten Teil zerlegt werden.¹⁶⁾ Korreliert man jeweils die erwarteten und die unerwarteten Komponenten des deutschen und des amerikanischen Kapitalmarktzinses über ein gleitendes Fenster (in diesem Fall über 24 Quartale), zeigt sich bei den Korrelationen der unerwarteten Zinsschocks ein ähnlich schwankender Zeitpfad wie im Falle der tatsächlichen, gesamten Zinsänderungen. Die Korrelationen des erwarteten Teils sind durchweg

Synchronisationsgrad reflektiert Turbulenzphasen

¹⁶ Da das VECM als erklärende Variablen nur die verzögerten Zinsen enthält, entspricht der Schätzwert für jede einzelne Variable einer Ein-Schritt-Prognose, die als Erwartungswert interpretiert werden kann. Das Residuum erfaßt entsprechend den Erwartungsfehler (die unerwartete Komponente).

höher und zeitstabil. Weil starke Zinsänderungen in aller Regel nicht-antizipierte Ereignisse widerspiegeln und ein positiver Zusammenhang zwischen Rentenmarktvolatilität und Zinsverbund anzunehmen ist, kann hieraus geschlossen werden, daß Änderungen im (über einfache Korrelationen gemessenen) Zinsverbund nur bedingt ökonomisch relevante Strukturbrüche anzeigen. Vielmehr markieren sie Phasen, in denen die Zinsentwicklung in beiden Ländern entweder durch starke symmetrische Schocks (enger Zinsverbund) oder eher durch geringe, unzusammenhängende Zinsbewegungen (loser Zinsverbund) geprägt ist.

Kein allgemeingültiges Wissen über strukturelle Abhängigkeiten möglich

Die über die Impuls-Antwort-Funktionen verdichteten Informationen über den deutsch-amerikanischen Zinszusammenhang können jedoch keine endgültige Klarheit über die genaue Struktur des internationalen Zinsverbundes liefern. Zum einen sind die erzielten Ergebnisse unvermeidbar abhängig von den theoretischen und statistischen Annahmen, die der Modellspezifikation zugrunde liegen. Zum andern dürften in die geschätzten Zusammenhänge vielfältige Erwartungseffekte einfließen, die eher Reaktionen auf singuläre Ereignisse darstellen und weniger systematische, sich wiederholende Zusammenhänge widerspiegeln. Hierfür spricht die ausgeprägte Variabilität in der Zinsentwicklung, die sich zum Beispiel in hohen Konfidenzintervallen um die Impuls-Antwort-Funktionen niederschlagen.

Geldpolitische Implikationen

Die im deutschen Geldmarktzins reflektierten heimischen Faktoren bestimmen die nominalen Kapitalmarktzinsen langfristig, können aber zeitweilig von starken internationalen Einflüssen überlagert werden. Der im Mittel zu beobachtende Gleichlauf zwischen Veränderungen der kurz- und langfristigen Zinsen ist insofern nicht überraschend, als beide – über die Reaktionsfunktion der Zentralbank beziehungsweise die Erwartungen der Marktakteure – die gleichen fundamentalen Einflüsse widerspiegeln. Dieser empirische Befund bedeutet aber keinesfalls, daß die Zentralbank den Kapitalmarktzins mechanistisch steuern kann.

Die Einflußmöglichkeit der Geldpolitik auf den Kapitalmarktzins ist langfristiger Natur und auf seine monetär bestimmten Komponenten beschränkt, nämlich die Inflationserwartungen und die Inflationsrisikoprämie. Erstrebenswert ist es aus Sicht der Notenbank, beide Zinsbestandteile möglichst gering zu halten, so daß die darin zum Ausdruck kommenden Erwartungen mit der dauerhaften Erreichung von Preisstabilität in Einklang stehen. Dies läßt sich nur erreichen, wenn die Gestaltung der Zinskonditionen am Geldmarkt in eine konsistente und glaubwürdige geldpolitische Strategie eingebettet ist. Gelingt dies, leistet die Notenbank einen wesentlichen Beitrag, die Unsicherheit über den längerfristigen Zinstrend zu verringern.

Daraus folgt, daß die Notenbank grundsätzlich nicht versuchen sollte, unerwünschte Auslandseinflüsse auf den Kapitalmarktzins

Zusammenhang zwischen Kapitalmarktzins und Geldpolitik

Stabilitätsorientierung der Geldpolitik ...

... und kein kurzfristiger Aktivismus ...

durch kurzfristiges Gegensteuern zu kompensieren. Derart motivierte Veränderungen des Geldmarktsatzes könnten zu einer Neueinschätzung des geldpolitischen Regimes führen und die bislang beobachtbaren, stabilen Zusammenhänge auflösen. Es besteht die Gefahr, daß die langfristige Verankerung der Markterwartungen gelockert wird oder sogar verlorengeht, so daß die als unerwünscht angesehene Auslandseinflüsse noch verstärkt anstatt abgeschwächt werden. Dies ist um so genauer im Auge zu behalten, als die Anfälligkeit des Anleihemarktes für Erwartungsumschwünge nicht zuletzt aufgrund der massiv gestiegenen Auslandspräsenz zugenommen hat.

... ermöglicht
Ausschöpfen
der Abkopplungsspielräume

Ein konsequentes Festhalten an einer stabilitätsorientierten Politik schafft umgekehrt die besten Voraussetzungen, um störende Auslandseinflüsse von vornherein zu begrenzen. Dies unterstreicht etwa die Entwicklung der deutschen Kapitalmarktzinsen während der Rentenmarkturbulenzen im Jahr 1994. Zwar konnte sich Deutschland dem weltweiten Zinsanstieg an den Anleihemärkten nicht vollständig entziehen, doch fiel der Renditenanstieg hierzulande deutlich geringer aus als in

anderen Volkswirtschaften und bildete sich relativ rasch zurück.¹⁷⁾ Eine solche Politik trägt schließlich auch dazu bei, daß durch Unterschiede in der Wirtschaftsentwicklung angelegte Abkopplungsspielräume von der internationalen Zinsentwicklung auch tatsächlich ausgeschöpft und nicht durch Unsicherheiten verringert werden.

Soweit der durch fundamentale Faktoren vorgezeichnete Zinstrend am Kapitalmarkt in der kurzen Frist neben markttechnischen Einflüssen – wie Arbitrage- oder Absicherungsstrategien institutioneller Anleger – vor allem durch die Übertragung von Zinsschocks aus dem Ausland überlagert wird, kann der beobachtete Kapitalmarktzins nicht ohne weiteres als Indikator für den laufenden Kurs der Geldpolitik fungieren. Notwendig erscheint vielmehr die situationsbezogene Analyse seiner Bestimmungsfaktoren im Kontext einer größeren, auf das geldpolitische Konzept zugeschnittenen Indikatormenge, die ein umfassendes Bild des jeweiligen monetären Umfelds der Geldpolitik zeichnet.

Kapitalmarktzins als geldpolitischer Indikator

17 Vgl.: Deutsche Bundesbank, Die Wirtschaftslage in Deutschland im Sommer 1994, Monatsbericht, September 1994, S. 12–14.

Anhang

Zinsverbund im Vektor-Fehlerkorrektur-Modell

Kointegration als langfristige Gleichgewichtsbeziehung

Die wechselseitigen Einflüsse zwischen den kurz- und langfristigen Zinsen Deutschlands und der USA lassen sich über einen vektorautoregressiven Ansatz erfassen. Die Nichtstationarität der Zinsen

wirft die aus ökonomischer Sicht bedeutsame Frage auf, ob zwischen ihnen Kointegrationsbeziehungen bestehen. Kointegration zwischen zwei oder mehreren nichtstationären Variablen liegt vor, wenn es eine Linearkombination dieser Größen gibt, die stationär ist. Die Parameter dieser Linearkombination bilden den sogenannten Kointegra-

tionsvektor. Sind diese Beziehungen identifiziert, können sie ökonomisch als langfristiges Gleichgewicht interpretiert werden. Kointegrierte Zinsen besitzen einen gemeinsamen stochastischen Trend, so daß sie sich nicht beliebig weit voneinander entfernen können. Die Gleichgewichtsfehler beeinflussen die kurzfristige Zinsdynamik derart, daß sie sich im Zeitverlauf selbst korrigieren. Kointegration impliziert insofern stets die Existenz eines Fehlerkorrektur-Modells, das für den multivariaten Fall mit dem VECM gegeben ist:

$$\Delta z_t = \Gamma_1 \Delta z_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta z_{t-p+1} + \Pi \begin{pmatrix} z_{t-1} \\ 1 \end{pmatrix} + \Psi D_t + \epsilon_t,$$

mit $z_t^T = (z_{1t}, \dots, z_{nt})$ – (nx1) Vektor der endogenen Variablen; Γ_i – (nxn) Koeffizientenmatrizen mit $i = 1, \dots, p-1$; Π – (nxn+1) Matrix; D_t – Vektor deterministischer Variablen (z.B. Dummies); Ψ – Koeffizientenmatrix für den deterministischen Teil; ϵ_t – (nx1) Vektor unabhängig identisch normalverteilter Störgrößen mit $\epsilon_t \sim \text{NIID}(0, \Sigma)$; z_0, \dots, z_{-p+1} feste Startwerte. Der Einfluß der Konstanten bleibt in diesem Fall auf die Kointegrationsbeziehung beschränkt, da die Zinsen keine zeitabhängigen Trends aufweisen. Die Maximum-Likelihood-Schätzung des VECM erfolgt mit der sogenannten Johansen-Prozedur für Quartalsdurchschnitte vom 3. Vj. 1975 bis 4. Vj. 1996.¹⁸⁾ Die Kointegrationshypothesen werden mit Hilfe eines speziellen Testverfahrens anhand der Matrix Π überprüft. Werden $0 < r < n$ Kointegrationsbeziehungen gefunden, kann Π zerlegt werden in: $\Pi = \alpha\beta^T$. Die Matrix α bezeichnet man als „Ladungsmatrix“, und die Matrix β enthält spaltenweise die r Kointegrationsvektoren β_j . Die Parameter der Ladungsmatrix geben an, wie die Systemvariablen (die ersten Differenzen) auf die verzögerten Gleichgewichtsfehler $\beta_i^T (z_{t-1}^T, 1)^T$ reagieren. Die Ladungskoeffi-

zienten stellen somit ein Maß für die „Anpassungsgeschwindigkeit“ zum Gleichgewicht dar.

Mit einem VECM können die drei oben diskutierten Dimensionen des internationalen Zinszusammenhanges – Konvergenz, Kausalität, Synchronisation – in einem einheitlichen Analyserahmen untersucht werden. In- und ausländische Zinsen konvergieren, wenn zwischen ihnen eine Kointegrationsbeziehung besteht. Aussagen über (statistische) Kausalität können mit Hilfe der Impuls-Antwort-Funktionen getroffen werden. Der durchschnittliche Synchronisationsgrad spiegelt sich in den Kovarianzen der Residuen wider; die Zerlegung der tatsächlichen Zinsänderungen in einen antizipierten und einen nicht-antizipierten Teil gibt des weiteren Aufschluß über Merkmale von Phasen mit unterschiedlich starker Zinssynchronisation.

Der theoretische Bezugsrahmen des Modells wurde bereits im Haupttext vorgestellt. Die Erwartungstheorie der Zinsstruktur impliziert folgende Beziehung zwischen langfristigem Zins (R_t), kurzfristigem Zins (r_t) und den erwarteten Änderungen des Kurzfristsatzes:

$$R_t - r_t - \phi = \sum_{i=0}^{n-1} w_i E_t \Delta r_{t+i}.$$

Dabei ist eine langfristig konstante, positive Risikoprämie ϕ unterstellt. Die Gewichte w_i nehmen für Renditen von Kuponanleihen geometrisch ab und summieren sich zu Eins. Unter der Annahme einer stationären Risikoprämie müssen kurz- und langfristiger Zins kointegriert sein, weil die ersten Zinsdifferenzen (und somit die rechte Seite der Gleichung)

Zinszusammenhänge im VECM

Theoretische Kointegrationsbeziehungen

¹⁸ Eine umfassende Darstellung und Erklärung der multivariaten Kointegrationsanalyse befindet sich in: Johansen, S., Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models, Oxford et al. 1995.

chung) stationär sind. Der einfache Spread – erweitert um die Risikoprämie – bildet dabei die langfristige Gleichgewichtsbeziehung mit dem Kointegrationsvektor $\beta = (1, -1, -\phi)$.

Die ungedeckte Zinsparität, jeweils um eine Risikoprämie φ ergänzt, lautet für eine einperiodige Anlage beziehungsweise für langfristige Wertpapiere mit einer Laufzeit von n Perioden:

$$r_t^D - r_t^{US} = E_t \Delta e_{t+1} + \varphi_t^{(1)},$$

$$R_t^D - R_t^{US} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_t \Delta e_{t+i} + \varphi_t^{(n)}.$$

Sind die Wechselkursänderungserwartungen ($E_t \Delta e_{t+i}$) und die Währungsrisikoprämie stationär, bilden die einfachen Zinsdifferenziale die theoretischen Kointegrationsbeziehungen.

Die beiden nationalen Zinsstrukturen und die beiden ungedeckten Zinsparitäten definieren unabhängig voneinander vier Kointegrationsbeziehungen. Tatsächlich ist es sogar so, daß bei simultaner Geltung der Erwartungstheorie und der Zinsparität alle Zinsen untereinander paarweise kointegriert sein müssen. In einem System mit n paarweise kointegrierten Zinssätzen kann es jedoch nur $n-1$ linear unabhängige Kointegrationsvektoren geben.¹⁹ Im vorliegenden Fall können also höchstens drei kointegrierende Beziehungen gefunden werden. Dieser Tatbestand erleichtert die Identifikationsaufgabe, da die gefundenen Kointegrationsbeziehungen auf einzelne Zinsdifferenzen reduzierbar sein müssen.

Spezifikation

Das VECM wird mit zwei Lags geschätzt. Insbesondere wird darauf geachtet, daß die Eigenschaften der Residuen mit den Modellannahmen verträglich sind. Probleme bereitet dabei das außergewöhnlich erratische Verhalten der Treasury bill rate zu

Beginn der achtziger Jahre.²⁰ Diese Probleme lassen sich zum einen mit Sprungdummies für einzelne Quartale mit sehr hohen Zinssprüngen und zum anderen mit der Schätzung eines partiellen VECM kontrollieren, in dem der kurzfristige US-Zins nicht mehr als endogene, sondern nur noch als exogene Größe auftritt. Die in diesem Aufsatz beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf die Dummy-Version des VECM.²¹

Tests sprechen für zwei, aber eindeutig gegen drei Kointegrationsbeziehungen. Die beiden Kointegrationsvektoren können jeweils als Beziehung zwischen den nationalen kurz- und langfristigen Zinsen restringiert und damit identifiziert werden; alle Hypothesentests, die zumindest einen internationalen Zinszusammenhang unter den Kointegrationsbeziehungen annehmen, müssen klar abgelehnt werden.

Die Ladungskoeffizienten geben an, wie die Variablen auf die verzögerten Gleichgewichtsfehler reagieren. Nur die Treasury bill rate ist schwach exogen, so daß die beiden Ladungen des kurzfristigen US-Zinses auf Null restringiert werden können. Der kurzfristige US-Zins ist somit die treibende Kraft in der amerikanischen Zinsentwicklung, und die Anpassung an Ungleichgewichte in der US-Zinsstruk-

*Kointegrations-
resultate*

*Interpretation
der Ladungs-
koeffizienten*

19 Vgl.: A. D. Hall, H. M. Anderson und C. W. J. Granger, A Cointegration Analysis of Treasury Bill Yields, in: The Review of Economics and Statistics, 74 (1992), S. 116–126.

20 Zum einen verschlechtern sich die Residueneigenschaften drastisch, zum anderen kommt es zu unplausiblen Koeffizientenschätzungen. Das erratische Verhalten des kurzfristigen US-Zinses ist auf eine von Ende 1979 bis 1982 dauernde operative Neuausrichtung der Geldpolitik (Regimewechsel) sowie auf einige administrative Eingriffe in den USA zurückzuführen.

21 Diese Möglichkeit besteht, da für die Treasury bill rate schwache Exogenität festgestellt werden kann. Das partielle VECM weist zwar günstigere statistische Eigenschaften auf, kann jedoch aufgrund des zeitgleichen Einflusses der exogenen Treasury bill rate nicht für eine Zerlegung der tatsächlichen Renditenänderungen in eine erwartete und unerwartete Komponente benutzt werden.

Kointegrationsvektoren und Ladungskoeffizienten für das Vektor-Fehlerkorrektur-Modell (VECM)

Das VECM begründet den folgenden Zusammenhang zwischen den vierteljährlichen Zinsänderungen und den langfristigen Gleichgewichtsbeziehungen:

$$\Delta z_t = \alpha \beta^T \begin{pmatrix} z_{t-1} \\ 1 \end{pmatrix} + (\dots).$$

Der Vektor der endogenen Variablen z_t enthält die kurzfristigen (r_t) und langfristigen (R_t) Zinsen der USA und Deutschlands in folgender Reihenfolge: $z_t^T = [r(\text{US})_t, R(\text{US})_t, r(\text{D})_t, R(\text{D})_t]^T$. Die Koeffizienten der beiden Kointegrationsbeziehungen stehen spaltenweise in der (5x2) Matrix β , so daß das (2x1) Produkt $\beta^T(z_{t-1}^T, 1)^T$ zeilenweise die beiden Gleichgewichtsfehler enthält. Gewichtet mit dem entsprechenden Element aus der (4x2) Ladungsmatrix α bewirkt jeder Gleichgewichtsfehler eine verzögerte Anpassung der einzelnen Zinsen. Die Schätzung ¹ ergibt folgende Langfristbeziehungen ², wobei neben den Schätzwerten in Klammern die t-Werte (für die Ladungen) beziehungsweise die Standardfehler (für die Kointegrationskoeffizienten) stehen, jeweils ohne Vorzeichenangabe:

$$\begin{pmatrix} \Delta r_t^{\text{US}} \\ \Delta R_t^{\text{US}} \\ \Delta r_t^{\text{D}} \\ \Delta R_t^{\text{D}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -0,127 (2,56) & -0,029 (0,48) \\ -0,086 (1,79) & +0,145 (2,31) \\ -0,086 (2,84) & -0,058 (1,48) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_{t-1}^{\text{US}} - 1,038 (0,11) r_{t-1}^{\text{US}} - 1,548 (0,79) \\ R_{t-1}^{\text{D}} - 0,431 (0,08) r_{t-1}^{\text{D}} - 4,613 (0,53) \end{pmatrix} + (\dots).$$

¹ Schätzung des VECM mit 2 Lags für den Zeitraum 1975/III bis 1996/IV mit Sprungdummies für den geldpolitischen Regimewechsel in den USA (1979/IV, 1980/I, II, und IV, 1981/IV, 1982/III und IV) sowie für den deutschen Renditenschock im Zusammenhang der deutsch-deutschen Ver-

einigung (1990/I). — ² Kointegrationsvektoren als nationale Zinsstrukturbeziehungen und US-Kurzfristzins als schwach exogen restringiert (Likelihood Ratio-Teststatistik = 1,94 mit p-Wert von 0,75).

Deutsche Bundesbank

tur erfolgt ausschließlich über den Langfristzins. Dieses Ergebnis spricht nicht unbedingt gegen die Gültigkeit der Erwartungstheorie; es besagt lediglich, daß der US-Spread keinen signifikanten Beitrag zur Prognose des amerikanischen Kurzfristzinses leistet.

Für Deutschland enthält die Zinsstruktur im Einklang mit der Erwartungstheorie nützliche Informationen, um die künftige Entwicklung des deutschen Geldmarktsatzes zu antizipieren. Des weiteren reagiert der deutsche Langfristzins signifikant auf Spreadungleichgewichte in den USA. Folgende Interpretation bietet sich hierfür an: Kommt es in den USA – zum Beispiel aufgrund eines unerwarteten Anstiegs des Geldmarktsatzes – von einem Gleichgewicht ausgehend zu einer Verengung des Spreads (woraus in diesem Fall ein negativer Gleichgewichtsfehler in der US-Zinsstruktur resul-

tiert), so erwarten die Finanzmarktakteure einen Anstieg der amerikanischen Umlaufrendite. Dieser erwartete Zinsanstieg in den USA zieht die deutschen Renditenerwartungen mit, was über den verzögerten US-Spread in der deutschen Renditengleichung eingefangen wird.

Strukturbruchtests können keine strukturellen Veränderungen des Systems nachweisen. Es kommt zwar gelegentlich zu einzelnen außergewöhnlich großen Zinssprüngen, die aber keine nachhaltige Wirkung zeigen. Somit kann nach diesen Resultaten davon ausgegangen werden, daß die strukturellen Zusammenhänge zwischen den deutschen und den amerikanischen Zinsen über die Zeit hinweg stabil geblieben sind. Als Einschränkung gilt, daß vor allem die kurzfristigen Beziehungen aufgrund der vergleichsweise recht starken Variabilität der Zinsen ungenau geschätzt sind.

Keine Strukturbrüche