

Parallelen in der Wechselkursentwicklung bedeutender Währungen

An den Devisenmärkten lassen sich häufig Parallelen in der Wechselkursentwicklung einzelner Währungen erkennen. Diese auffälligen Muster können ganz unterschiedliche Ursachen haben. Beispielsweise bewirkt die Verankerung einer Währung gegenüber einer anderen zwangsläufig einen Gleichlauf ihrer Wechselkurse gegenüber einer Drittwährung. Aber auch zwischen flexiblen Wechselkursen wird oft ein Gleichlauf beobachtet, der unter anderem durch Übertragungseffekte hervorgerufen wird. Solche parallelen Wechselkursentwicklungen fallen besonders nach Ereignissen auf, die zu ausgeprägten Marktreaktionen führen, so zum Beispiel nach der Ankündigung des erweiterten Programms zum Ankauf von Vermögenswerten des Eurosystems, den Devisenmarkt-turbulenzen um die türkische Lira im Sommer 2018 und nach dem Referendum über den Austritt des Vereinigten Königreichs aus der Europäischen Union.

Um zu überprüfen, ob diese beispielhaften Beobachtungen ein systematisches Muster repräsentieren, werden die Zusammenhänge zwischen den Wechselkursen wichtiger fortgeschrittener Volkswirtschaften mithilfe eines ökonometrischen Modells geschätzt. Dieses ermittelt drei Blöcke von Währungen, deren Wechselkurse systematische Zusammenhänge aufweisen, und erkennt mithilfe eines Algorithmus zum maschinellen Lernen auch zeitgleiche kausale Zusammenhänge zwischen den Wechselkursen.

Als wichtige Bestimmungsfaktoren für die Zugehörigkeit zu den identifizierten Währungsblöcken können die Intensität der Handels- und Finanzverflechtungen, die Handelsstrukturen und die Erwartungen hinsichtlich wirtschaftspolitischer Risiken angesehen werden. Einer dieser Blöcke umfasst drei europäische Währungen (den Euro, die schwedische und die norwegische Krone). Die dahinterstehenden Volkswirtschaften gehören alle dem Europäischen Wirtschaftsraum an. Einem zweiten Block werden der australische, der kanadische und der Neuseeland-Dollar zugeordnet, also Währungen von Ländern, die vergleichsweise bedeutende Rohstoffexporteure sind. Schließlich ermittelt der Ansatz einen Block, der aus dem Schweizer Franken, dem US-Dollar und dem Yen besteht. Bei diesen Währungen handelt es sich um „Safe Haven“-Währungen oder Finanzierungswährungen für Currency Carry Trades, die in Zeiten von hohem Finanzmarktstress tendenziell aufwerten.

■ Einleitung

Parallelen in der Entwicklung von Wechselkursen können unterschiedliche Ursachen haben, ...

An den Devisenmärkten lassen sich häufig Parallelen in der Entwicklung bilateraler Wechselkurse beobachten. Diese können ganz unterschiedliche Ursachen haben. Oft weisen ähnlich verlaufende Wechselkursbewegungen aber darauf hin, dass die betroffenen Währungsräume gemeinsame ökonomische Eigenschaften besitzen. Beispielsweise können ähnliche Kursverläufe auf den gleichen währungspolitischen Anker oder zumindest eine ähnliche geldpolitische Ausrichtung der jeweiligen Zentralbanken hindeuten. Häufig reflektieren Gleichläufe von Wechselkursen auch die Erwartungen und Einschätzungen von Marktteilnehmern. Wenn im Zuge von länderspezifischen Marktturbulenzen beispielsweise gleich mehrere Währungen gemeinsam abwerten, dann könnte dies daran liegen, dass Marktteilnehmer in diesen Ländern die Gefahr von Ansteckungseffekten als besonders hoch ansehen.

... was ihre Interpretation erschwert

Zwar spiegeln gemeinsame Wechselkursbewegungen häufig ökonomische oder auch wirtschaftspolitische Zusammenhänge wider. Ihre Beobachtung allein gibt aber zunächst noch keinen Hinweis auf die konkrete Ursache solcher Zusammenhänge. Gerade wegen der Vielfalt möglicher Ursachen muss sie für eine sinnvolle Interpretation mit Expertenwissen kombiniert werden.¹⁾ Ziel dieses Aufsatzes ist es daher, Parallelen in der Entwicklung ausgewählter Wechselkurse darzustellen, systematische Zusammenhänge zu identifizieren und diese vor dem Hintergrund theoretischer Überlegungen zu analysieren.

■ Das Phänomen paralleler Wechselkursentwicklungen anhand von drei Beispielen

Parallele Kursreaktionen nach der Verabschiedung des erweiterten Programms zum Ankauf von Vermögenswerten des Eurosystems

Am 22. Januar 2015 verabschiedete der EZB-Rat vor dem Hintergrund wiederholter negativer Überraschungen bei der Teuerungsrate und nachgebender Inflationserwartungen im Euroraum das erweiterte Programm zum Ankauf von Vermögenswerten (expanded Asset Purchase Programme: APP). Es beinhaltete unter anderem ein Programm zum Erwerb von Wertpapieren des öffentlichen Sektors. Dieses ermöglichte es dem Eurosystem, das Volumen seiner bisherigen Wertpapierkäufe zu vervielfachen. Eine solche geldpolitische Lockerung kann über verschiedene Kanäle zu einer Abwertung des Euro führen.²⁾

Beschluss des APP ...

Tatsächlich kam es in der unmittelbaren Folge zu einer starken Abwertung des Euro gegenüber einer Reihe bedeutender Währungen. Da der Beschluss über das APP auf einer Pressekonferenz (ab 14.30 Uhr) nach der Feststellung der EZB-Referenzkurse (um 14.15 Uhr mitteleuropäischer Zeit) veröffentlicht wurde, schlugen sich die Marktreaktionen darauf erst in deren Änderungsrate vom 22. auf den 23. Januar 2015 nieder. Gemessen an der täglichen Veränderungsrate in effektiver Rechnung wurde in diesem Zeitraum der zweithöchste Kursverlust des Euro überhaupt festgestellt. Aus der Entwicklung des effektiven Euro lassen sich jedoch keine Rückschlüsse über den Gleichlauf zwischen Währungen ziehen. Hierfür müssen

... löste heftige Reaktionen an den Devisenmärkten aus

¹ Vgl.: Kühl (2010).

² Vgl.: Deutsche Bundesbank (2017).

Die Bedeutung der Basiswährung für die Schätzung des Zusammenhangs zwischen bilateralen Wechselkursen

Bei einer ökonomischen Schätzung des Zusammenhangs zwischen bilateralen Wechselkursen hängen die Resultate ganz wesentlich von der Wahl der Basiswährung ab. Mit dem Begriff Basiswährung wird die Währung bezeichnet, auf die sich ein bilateraler Wechselkurs bezieht. Beispielsweise ist bei einem Euro-US-Dollar-Kurs von 1,14 US-\$ pro Euro die Basiswährung. Der gleiche Wechselkurs kann jedoch auch mit dem US-Dollar als Basiswährung ausgedrückt werden: 0,88 € pro US-Dollar. Jede der beiden Notierungen ergibt sich als Kehrwert aus der anderen, im Beispiel:

$$1,14 \frac{\text{US-}\$}{\text{€}} = \frac{1}{0,88 \frac{\text{€}}{\text{US-}\$}}.$$

Will man mögliche Parallelen in der Wechselkursentwicklung verschiedener Währungen aufdecken, ist es zweckmäßig, die betrachteten Wechselkurse in einer einheitlichen Basiswährung auszudrücken. Nur dann sind Wechselkursentwicklungen miteinander vergleichbar. Daraus folgt aber auch, dass für die Basiswährung selber keine Zusammenhänge festgestellt werden können. Allgemeiner ausgedrückt, lassen sich bei $N+1$ verschiedenen Währungen nur die Zusammenhänge zwischen N bilateralen Wechselkursen analysieren.¹⁾

Um Zusammenhänge zwischen Wechselkursen zu messen, werden häufig Korrelations- oder Regressionsanalysen verwendet.²⁾ Beispielsweise werden bei einer Regressionsanalyse die Auswirkungen von Wechselkursänderungsraten eines Währungspaares auf die Änderungsraten eines anderen Paares geschätzt, wobei die Basiswährung aller betrachteten Wechselkurse die gleiche ist. Eine solche Analyse ist jedoch problematisch, wenn der Wechselkurs einer der betrachteten Währungspaare (oder beider) gegenüber der Basiswährung fixiert ist oder durch Maßnahmen der Zentralbank weitgehend

stabil gehalten wird. Die in die Analyse einfließende Änderungsrate wäre dann zumindest näherungsweise konstant, und der Korrelations- oder Regressionskoeffizient enthielte kaum mehr Informationen über einen möglichen Zusammenhang. In einem solchen Fall könnte auch für die Währungen, deren möglicher Zusammenhang ermittelt werden soll, nicht einmal mehr festgestellt werden, ob sie durch ein Regime fester Wechselkurse verbunden sind oder nicht.

Eine geeignete Basiswährung darf demnach in diesen Analysen keinesfalls fest an eine der anderen betrachteten Währungen gebunden sein und auch keine Ankerwährung für die anderen Währungen darstellen.³⁾ Idealerweise ist die Basiswährung generell nicht mit anderen betrachteten Währungen korreliert.⁴⁾ Weil die Korrelationen je nach betrachteten Währungen und nach Beobachtungszeitraum variieren, kann für all diese Analysen keine allgemeingültige Aus-

¹ Ähnliches gälte auch bei effektiven Wechselkursen, wenn für jede Währung ein effektiver Kurs berechnet würde. Der effektive Kurs von Währung $N+1$ ließe sich aus den Kursen der N anderen Währungen ableiten. Ein Nachteil der Verwendung effektiver Wechselkurse liegt allerdings darin, dass sich die Gewichte, die ihrer Berechnung zugrunde liegen, von Land zu Land unterscheiden. Damit sind die beobachteten Veränderungs-raten nur bedingt miteinander vergleichbar.

² Vgl.: Haldane und Hall (1991); Frankel und Wei (1994).

³ Auch das Wechselkurssystem eines Crawling Peg, bei dem eine der beiden Währungen um einen gleichbleibenden Prozentsatz pro Periode gegenüber der Basiswährung abgewertet wird, würde zu statistischen Problemen führen, z. B. wenn die andere Währung gegenüber der Basiswährung fixiert ist. Werden in einer Regressionsgleichung wie üblich Änderungsraten des einen Kurses auf Änderungsraten des anderen regressiert, würde die Konstante in der Gleichung die trendmäßig von der Zentralbank hervorgerufene Wechselkursänderung reflektieren. Der Regressionskoeffizient der Wechselkursänderungsrate hingegen würde auf keinen Zusammenhang hindeuten.

⁴ Um dies festzustellen, können z. B. zusätzliche Schätzungen mit alternativen Basiswährungen durchgeführt werden. Ferner bietet auch die Literatur Anhaltspunkte (siehe z. B. Aloosh und Bekaert (2019) oder Internationaler Währungsfonds (2019)).

Korrelationskoeffizienten für Änderungsraten von Wechselkursen auf Basis des Euro ⁵⁾

Währung	BGN	CNY	DKK	GBP	USD
BGN	1,00
CNY	0,01	1,00	.	.	.
DKK	-0,01	0,13	1,00	.	.
GBP	0,02	0,41	0,03	1,00	.
USD	0,01	0,92	0,14	0,38	1,00

* Die Korrelationskoeffizienten geben Auskunft über die Stärke des Zusammenhangs zwischen täglichen Wechselkursen innerhalb des Zeitraums von Anfang 2014 bis Ende 2018. Währungen: BGN: Lew (Bulgarien), CNY: Renminbi (China), DKK: dänische Krone, GBP: Pfund Sterling, USD: US-Dollar.
 Deutsche Bundesbank

Korrelationskoeffizienten für Änderungsraten von Wechselkursen auf Basis des Pfund Sterling ⁶⁾

Währung	BGN	CNY	DKK	EUR	USD
BGN	1,00
CNY	0,58	1,00	.	.	.
DKK	1,00	0,58	1,00	.	.
EUR	1,00	0,58	1,00	1,00	.
USD	0,56	0,94	0,56	0,56	1,00

* Die Korrelationskoeffizienten geben Auskunft über die Stärke des Zusammenhangs zwischen täglichen Wechselkursen innerhalb des Zeitraums von Anfang 2014 bis Ende 2018. Währungen: BGN: Lew (Bulgarien), CNY: Renminbi (China), DKK: dänische Krone, EUR: Euro, USD: US-Dollar.
 Deutsche Bundesbank

sage zur idealen Basiswährung getroffen werden. In verschiedenen Studien aus der Literatur werden daher häufig auch ganz unterschiedliche Basiswährungen verwendet.⁵⁾

Eine Korrelationsanalyse bilateraler Wechselkurse mit zwei alternativen Basiswährungen verdeutlicht die Problematik beispielhaft.⁶⁾ Die oben stehenden Tabellen zeigen jeweils Korrelationskoeffizienten zwischen den Änderungsraten bilateraler Wechselkurse. In der oberen Tabelle basieren diese auf Änderungsraten von Euro-Kursen, in der unteren auf Kursen, in denen das Pfund Sterling als Basiswährung dient.

Unter den Währungen, die hier miteinander verglichen werden, befinden sich auch der

Lew Bulgariens sowie die dänische Krone. Diese beiden Währungen sind mehr oder weniger strikt gegenüber dem Euro verankert, der Lew über ein Currency Board, die Krone im Rahmen des Wechselkursmechanismus II. Der Kurs dieser Währungen entwickelt sich damit über die Zeit sehr ähnlich, der entsprechende Korrelationskoeffizient sollte sehr hoch sein und nahe bei eins liegen. Wählt man in der Analyse als Basiswährung nun jedoch den Euro, so tritt die oben beschriebene Problematik auf. Trotz des offensichtlichen Gleichlaufs der beiden Währungen deutet der Korrelationskoeffizient von -0,01 zwischen ihnen fälschlicherweise darauf hin, dass der Lew und die dänische Krone nicht miteinander korreliert seien. Hingegen weist die Tabelle eine hohe Korrelation zwischen US-Dollar und Renminbi aus (0,92). In der Tat ist die tägliche Schwankungsmarge des Renminbi gegenüber dem US-Dollar eingeschränkt. Auch das Pfund Sterling ist leicht mit diesen beiden Währungen korreliert (0,38 bzw. 0,41). Die übrigen Korrelationskoeffizienten der Euro-Kurse sind gering.

Bei Verwendung des Pfund Sterling als Basiswährung zeigen sich deutlichere und ökonomisch plausible Muster: Zum einen sind der Lew, die dänische Krone und der Euro perfekt miteinander korreliert (1,00). Zum anderen weist die Tabelle auch hier eine hohe Korrelation zwischen Renminbi und US-Dollar aus (0,94). Da die Flexibilität dieser beiden Währungen weder zum Euro noch gegenüber dem Pfund Sterling eingeschränkt ist, bildet ihr Korrelationskoeffizient bei beiden Basiswährungen den Zusammenhang untereinander realitätsnah ab. Beide Währungsgruppen sind auch positiv miteinander korreliert. Allerdings ist die Korrelation zwischen den Gruppen mit Korrela-

⁵ In der Literatur werden statt einzelner Basiswährungen auch Alternativen wie z. B. der Währungskorb des Sonderziehungsrechts des Internationalen Währungsfonds (IWF) als Basis berücksichtigt (siehe Frankel und Wei (1993)).

⁶ Für diese Analyse werden die von der EZB veröffentlichten Euro-Referenzkurse verwendet. Sie basiert damit auf Tageskursen von Anfang 2014 bis Ende 2018.

tionskoeffizienten von 0,56 und 0,58 deutlich geringer als innerhalb der Gruppen. Dennoch besteht offenbar ein nicht zu vernachlässigender Zusammenhang. Dieser ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass alle Wechselkurse mit dem Pfund Sterling eine gemeinsame Basiswährung besitzen, die die Entwicklung aller Kurse beeinflusst.

Das Beispiel verdeutlicht, welche gravierenden Auswirkungen die Wahl der Basiswährung auf die Schätzergebnisse haben kann. Der Euro als Basiswährung eliminiert die tatsächlich sehr hohe Korrelation zwischen Lew und dänischer Krone vollständig, da beide Währungen an den Euro gebunden sind. Dadurch erscheint es fälschlicherweise so, als seien die Währungen nicht miteinander verbunden. Wie oben beschrieben kann also bei Verwendung von Euro-Kursen für Lew und dänische Krone statistisch nicht zwischen einem Regime fester und flexibler Wechselkurse unterschieden werden.

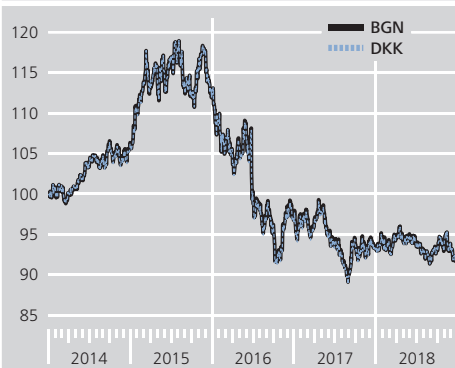
Die Maßgabe, eine möglichst gegenüber allen in der Analyse betrachteten Währungen in hohem Maße flexible Basiswährung zu wählen, wird dadurch erschwert, dass Währungen de facto häufig nicht so unabhängig sind, wie es von den Behörden de jure dargestellt wird. Manche Staaten kommunizieren, dass ihre Währung flexibel sei, auch wenn die Flexibilität tatsächlich eingeschränkt ist.⁷⁾ Einen Überblick über die tatsächlichen Wechselkursregime nahezu aller Währungen gibt der IWF regelmäßig in der Publikation *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions*.⁸⁾⁹⁾

Darüber hinaus tendieren manche Währungen auch ohne geldpolitischen Einfluss zu ähnlichen Verläufen, beispielsweise in Zeiten von hohem Finanzstress.¹⁰⁾ Auch solche Zusammenhänge sollten aus den oben genannten Gründen bei der Wahl der Basiswährung berücksichtigt werden.

In ökonometrischen Analysen möglicher Zusammenhänge zwischen Wechselkursen war zeitweise der Schweizer Franken als

Bilaterale Kurse des Pfund Sterling¹⁾

Tageskurse, 2. Januar 2014 = 100



Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Ein Anstieg der Werte entspricht einer Aufwertung des Pfund Sterling. Währungsabkürzungen: BGN: Lew (Bulgarien) und DKK: dänische Krone.
 Deutsche Bundesbank

Basiswährung sehr verbreitet. Allerdings führte die Schweizerische Nationalbank im September 2011 einen Mindestkurs zum Euro ein, den sie im Januar 2015 wieder aufhob. In dieser Zeit wich der Euro-Kurs des Schweizer Franken zeitweise kaum vom genannten Mindestkurs ab. Darum ist der Schweizer Franken für diesen Zeitraum in der Regel auch keine geeignete Basiswährung mehr. Aktuell erscheint vielmehr das Pfund Sterling als vergleichsweise attraktive Basiswährung. Einerseits betreibt die Bank von England keine aktive Wechselkurspolitik. Andererseits ist das Pfund Sterling keine Ankerwährung für andere Währungen.¹¹⁾ Zudem scheint es generell nur relativ schwach mit anderen Währungen korreliert und auch in Zeiten von hohem Finanzstress vergleichsweise unabhängig zu sein.¹²⁾

7 Vgl.: Calvo und Reinhart (2002).

8 Vgl.: Internationaler Währungsfonds (2019).

9 Manche Zentralbanken wie z. B. die Monetary Authority of Singapore richten ihre Wechselkurspolitik an einem Korb von mehreren Währungen aus. Statistisch problematisch sind tendenziell aber vor allem feste Wechselkurse zu einzelnen Währungen.

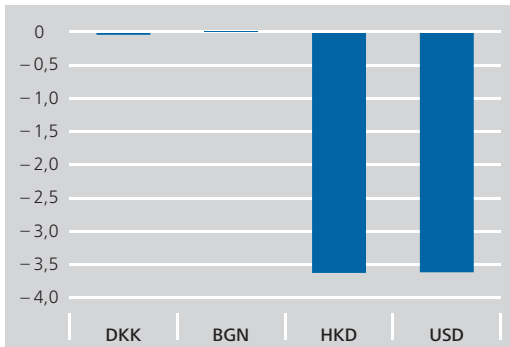
10 Vgl.: Deutsche Bundesbank (2014).

11 Vgl.: Internationaler Währungsfonds (2019). Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass einige Zentralbanken, die ihre Wechselkurspolitik an einem Währungskorb ausrichten, dabei auch das Pfund Sterling berücksichtigen.

12 Vgl.: Hossfeld und MacDonald (2014) sowie Aloosh und Bekaert (2019).

Veränderungsraten von Euro-Kursen vom 22. Januar auf den 23. Januar 2015^{*)}

in %

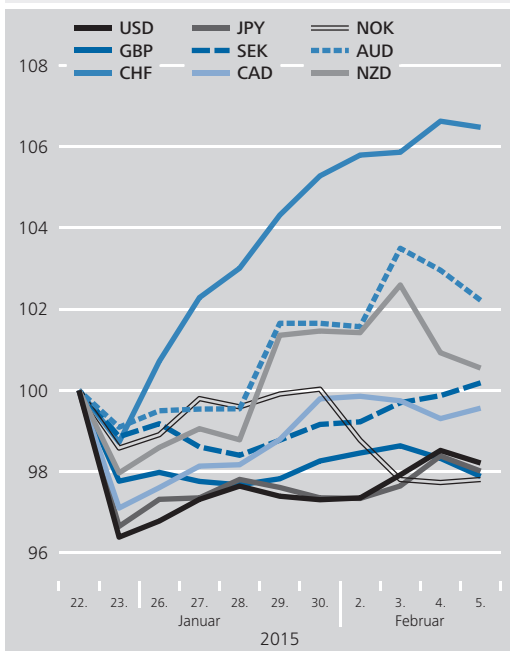


Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Ein negativer Wert entspricht einer Abwertung des Euro. Währungsabkürzungen: DKK: dänische Krone, BGN: Lew (Bulgarien), HKD: Hongkong-Dollar, USD: US-Dollar.

Deutsche Bundesbank

Bilaterale Euro-Kurse^{*)}

Tageskurse, 22. Januar 2015 = 100



Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Ein Anstieg der Werte entspricht einer Aufwertung des Euro. Währungsabkürzungen: AUD: australischer Dollar, CAD: kanadischer Dollar, CHF: Schweizer Franken, EUR: Euro, GBP: Pfund Sterling, NOK: norwegische Krone, NZD: Neuseeland-Dollar, SEK: schwedische Krone, USD: US-Dollar, JPY: Yen (Japan).

Deutsche Bundesbank

fixer Wechselkurse stabilisiert eine Zentralbank gegebenenfalls durch Devisenmarktinterventionen den Wechselkurs der eigenen gegenüber einer Ankerwährung. Dies kann beispielsweise bei sehr engen Handelsverflechtungen sinnvoll sein oder der Steigerung der Glaubwürdigkeit der Zentralbank dienen, eine stabilitätsorientierte Geldpolitik zu verfolgen.

Regime fixer Wechselkurse führen regelmäßig unmittelbar zu Parallelen in der Entwicklung von Wechselkursen. Dies lässt sich auch in der Reaktion bilateraler Euro-Kurse auf die Verabschiedung des APP erkennen, beispielsweise anhand von Währungen, die entweder an den Euro oder den US-Dollar gekoppelt sind. So zeigen sich in den Euro-Referenzkursen zu jener Zeit keine merklichen Veränderungen des Euro gegenüber dem Lew Bulgariens oder gegenüber der dänischen Krone. Dagegen sind die Veränderungen des Euro gegenüber dem US-Dollar und dem Hongkong-Dollar zwar relativ stark; gegenüber beiden Währungen wertete der Euro auf den Folgetag um 3,6 % ab. Jedoch weist der Verlauf beider Euro-Kurse ein nahezu identisches Muster auf. Selbst über einen längeren Zeitraum hinweg liegen die Euro-Kurse von Lew und dänischer Krone einerseits sowie von US-Dollar und Hongkong-Dollar andererseits noch eng beieinander. In beiden Fällen ist der Grund für den Gleichlauf der Wechselkurse die Fixierung der betrachteten Währungen: Während das Eurosystem und die amerikanische Notenbank die Wechselkurse ihrer Währungen frei durch Devisenangebot und -nachfrage bestimmen lassen, haben die Behörden in Bulgarien und Dänemark ihre Währungen gegenüber dem Euro und die in Hongkong gegenüber dem US-Dollar fixiert.⁴⁾

Feste Wechselkurse führen oft per se zu parallelen Entwicklungen

bilaterale oder gegebenenfalls weitere effektive Wechselkurse herangezogen werden.³⁾

Beim Blick auf die Reaktion bilateraler Euro-Kurse auf den Beschluss zum APP ist zunächst zwischen Regimen fixer und flexibler Wechselkurse zu unterscheiden. Im Falle eines Regimes

Als eine erste Ursache für parallele Wechselkursentwicklungen sind also Regime fixer Wechselkurse

Währungsregime für Wechselkursreaktion entscheidend

³ Effektive Wechselkurse werden in den Analysen zum vorliegenden Bericht nicht behandelt. Eine solche Betrachtung wäre mit zusätzlichen Schwierigkeiten wie den je nach Land unterschiedlichen Gewichten von Partnerwährungen verbunden.

⁴ Einen Überblick über die Wechselkursregime fast aller Staaten bietet Internationaler Währungsfonds (2019).

Nach APP-Beschluss auch Gleichläufe zwischen Währungen mit flexiblen Kursen erkennbar, ...

selkurse festzuhalten. Nach dem Beschluss des APP zeigen sich aber auch Parallelen in der Kursentwicklung von Währungen, die einem Regime flexibler Wechselkurse unterliegen. Vom 22. auf den 23. Januar 2015, also unmittelbar nach der Bekanntgabe des APP-Beschlusses, wertete der Euro nicht nur deutlich gegenüber dem US-Dollar, sondern auch gegenüber dem Yen (– 3,4 %) ab. Vergleichsweise stark waren auch die Verluste gegenüber dem kanadischen Dollar (– 2,9 %), dem Pfund Sterling (– 2,2 %) und dem Neuseeland-Dollar (– 2,0 %). Eine schwächere Reaktion zeigte der Euro gegenüber einer Gruppe europäischer Währungen, die die norwegische Krone (– 1,4 %), den Schweizer Franken (– 1,3 %) und die schwedische Krone (– 1,1 %) umfasst. Eine nur geringe Abwertung war gegenüber dem australischen Dollar (– 0,9 %) festzustellen.

... zum Beispiel zwischen australischem und Neuseeland-Dollar oder zwischen US-Dollar und Yen

Die unmittelbare Wechselkursreaktion fiel also beispielsweise bei den starken Abwertungen des Euro gegenüber US-Dollar und Yen relativ ähnlich aus. Das Gleiche gilt für die etwas weniger ausgeprägten Reaktionen der europäischen Währungen. Auch im weiteren Verlauf blieben diese Zusammenhänge zwischen den genannten Euro-Kursen weitgehend erhalten. Betrachtet man beispielsweise die Entwicklungen innerhalb der zwei auf die Beschlüsse folgenden Wochen, fällt trotz der anfangs voneinander abweichenden Reaktion erstens ein merklicher Gleichlauf der Währungen Australiens und Neuseelands auf. Zweitens wird auch über diesen Zweiwochenzeitraum eine nahezu identische Entwicklung von US-Dollar und Yen deutlich. Schließlich fällt die starke Aufwertung des Euro gegenüber dem Schweizer Franken ins Auge, mit der sich die Währung der Eidgenossen vom Gleichlauf mit der schwedischen und der norwegischen Krone abkoppelt.⁵⁾ Mögliche Ursachen für die hier beobachteten parallelen Wechselkursentwicklungen von Währungen, die nicht einem Fixkursregime unterliegen, werden nach der Betrachtung zweier weiterer beispielhafter Episoden von Wechselkursgleichläufen diskutiert.

Parallele Kursreaktionen nach dem britischen Referendum über einen Austritt aus der Europäischen Union

Am 23. Juni 2016 fand im Vereinigten Königreich ein Referendum darüber statt, ob das Land aus der Europäischen Union (EU) austreten solle. Tatsächlich wurde der Austritt mit einer Mehrheit von knapp 52 % der abgegebenen Stimmen befürwortet. Ein solcher Ausgang des Referendums kam offensichtlich für viele Marktteilnehmer überraschend. Dies lässt sich unter anderem aus der Reaktion an den Devisenmärkten ablesen. Das Pfund Sterling wertete sich gegenüber allen übrigen Währungen fortgeschrittener Volkswirtschaften sowohl auf Tages- als auch auf Zweiwochensicht sehr stark ab.

Massive Abwertung des Pfund Sterling infolge des Austrittsreferendums ...

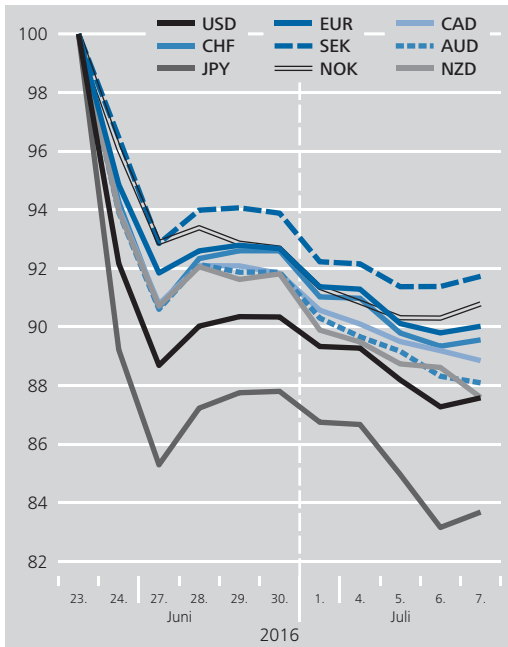
Dabei verlief die Wechselkursentwicklung aller betrachteten Währungen gegenüber dem Pfund Sterling in den zwei Wochen nach der Abstimmung recht ähnlich. Noch stärker als in der Folge der APP-Beschlüsse zeigt sich hier eine neben dem Wechselkursregime weitere Ursache für Gleichläufe von Wechselkursen: Wenn der Wechselkurs aller anderen Währungen gegenüber einer einheitlichen Basiswährung wie hier dem Pfund Sterling ausgedrückt ist, kommt es zu parallelen Kursentwicklungen, wenn die Basiswährung von einem solch wichtigen Ereignis erschüttert wird, dass eventuelle Impulse aus allen anderen Währungsräumen überlagert werden. Im vorliegenden Fall ist daher davon auszugehen, dass die Pfund-Abwertung vornehmlich auf das Referendumsergebnis und nicht auf länderspezifische Ereignisse in den anderen Währungsräumen zurückzuführen ist.

... als Beispiel für einen Gleichlauf aufgrund eines außergewöhnlichen Impulses auf die Basiswährung

⁵⁾ Der Schweizer Franken unterlag in dieser Zeit relativ heftigen Kursschwankungen. Am 15. Januar 2015, also vor der Ankündigung des APP, hob die Schweizerische Nationalbank den bis dahin geltenden Mindestkurs zum Euro auf, was zu starken Reaktionen an den Devisenmärkten führte. Dabei kam es zunächst zu einer markanten kurzfristigen Aufwertung des Franken zum Euro, woraufhin eine Gegenreaktion folgte. Diese lässt sich im Schaubild auf Seite 22 deutlich erkennen.

Bilaterale Kurse des Pfund Sterling^{*)}

Tageskurse, 23. Juni 2016 = 100



Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Ein Anstieg der Werte entspricht einer Aufwertung des Pfund Sterling. Währungsabkürzungen: AUD: australischer Dollar, CAD: kanadischer Dollar, CHF: Schweizer Franken, EUR: Euro, GBP: Pfund Sterling, NOK: norwegische Krone, NZD: Neuseeland-Dollar, SEK: schwedische Krone, USD: US-Dollar, JPY: Yen (Japan).

Deutsche Bundesbank

Parallele Wechselkursentwicklungen durch gemeinsame Neueinschätzung des wirtschaftlichen Ausblicks

Trotz der erwähnten Parallelen über alle Pfund-Kurse hinweg sind insofern auch Unterschiede zu konstatieren, als der Gleichlauf zwischen bestimmten Wechselkursen enger ist als zwischen anderen. So wertete das Pfund Sterling beispielsweise gegenüber den betrachteten europäischen Währungen weniger stark ab als gegenüber den außereuropäischen Währungen. Dies impliziert, dass außereuropäische Währungen nicht nur gegenüber dem Pfund Sterling aufgewertet haben, sondern auch gegenüber anderen europäischen Währungen. Die Marktteilnehmer gingen offensichtlich davon aus, dass der nun zu erwartende Austritt aus der EU nicht nur die britische Wirtschaft, sondern – wenn auch in geringerem Maße – auch die wirtschaftliche Entwicklung anderer europäischer Länder schwächen würde. Die Parallelen in der Wechselkursentwicklung sind also Ausdruck einer ähnlichen Neueinschätzung des wirtschaftlichen Ausblicks in einigen Ländern, die von der in anderen Ländern abweicht.

Ein Blick auf die aus den Euro-Referenzkursen errechneten Veränderungsraten verschiedener Pfund-Kurse vom Tag des Referendums am 23. Juni 2016 auf den Folgetag fördert eine weitere Auffälligkeit zutage. So fielen wie schon bei der Verabschiedung des APP die Reaktionen gegenüber dem Yen (–10,8%) und dem US-Dollar (–7,8%) besonders stark aus. Nahezu identisch waren die Veränderungsraten gegenüber dem australischen Dollar (–6,1%), dem Neuseeland-Dollar (–6,0%) und dem kanadischen Dollar (–6,0%). Auch gegenüber dem Schweizer Franken (–5,7%) wertete das Pfund Sterling etwas stärker ab als gegenüber anderen europäischen Währungen. Wie bereits erwähnt, war die Abwertung gegenüber europäischen Währungen wie dem Euro (–5,1%), der norwegischen (–3,9%) und der schwedischen Krone (–3,5%) weniger markant. Diese Raten zeigen, dass in den meisten Fällen die gleichen Währungen ähnliche Wechselkursverläufe aufweisen wie nach dem APP-Beschluss. So ist wiederum die Wechselkursreaktion von Yen und US-Dollar am stärksten. Zudem sind Parallelen zwischen Währungen von Rohstoffexporteuren und zwischen einigen europäischen Währungen festzustellen. Diese Zusammenhänge sind auch im Zeitverlauf auffällig persistent. Auch parallele Wechselkursentwicklungen von unverankerten Währungen sind also nicht zwangsläufig ein einmaliges Phänomen, sondern können wiederkehrend beobachtet werden.

Zusammenhänge in der Wechselkursentwicklung wiederkehrend zu beobachten

Parallele Kursreaktionen auf die Schwächetendenzen der türkischen Lira im Sommer 2018

Im Sommer 2018 wertete sich die türkische Lira gegenüber den Währungen fortgeschrittener

Heftige Abwertung der türkischen Lira im Sommer 2018 gegenüber dem US-Dollar

Volkswirtschaften stark ab.⁶⁾ Die Kursgewinne der weltweit wichtigsten Währung, des US-Dollar, gegenüber der Lira waren zum Teil auf einen Handelskonflikt zwischen der Türkei und den Vereinigten Staaten zurückzuführen. Verschiedene geldpolitische Maßnahmen konnten den Kursverfall der Lira nur kurzzeitig abbremsen. Besonders markant war die Aufwertung des US-Dollar gegenüber der Lira vom 9. auf den 10. August 2018 (+ 12 %) und über das Wochenende vom 10. auf den 13. August 2018 (nochmals + 14 %). Er erreichte damit zur Lira seinen bisher höchsten Stand.

US-Dollar-Aufwertung auch gegenüber Währungen fortgeschrittener Volkswirtschaften

Solch eine starke Aufwertung ist an den Devisenmärkten vergleichsweise selten und erhielt daher von Marktteilnehmern viel Aufmerksamkeit. Von Donnerstag, den 9., auf Montag, den 13. August 2018, gewann der US-Dollar zudem gegenüber den meisten anderen Währungen wichtiger Volkswirtschaften an Wert. Der Kursanstieg fiel freilich weit geringer aus als gegenüber der Lira: zum Euro +1,7 %, dem Pfund Sterling +1,0 %, der schwedischen Krone +1,9 %, dem kanadischen Dollar +0,9 %, der norwegischen Krone +1,5 %, dem australischen Dollar +2,0 % und dem Neuseeland-Dollar +1,2 %. Nahezu unverändert blieb der Kurs gegenüber dem Schweizer Franken. Zu Kursverlusten kam es lediglich gegenüber dem Yen.

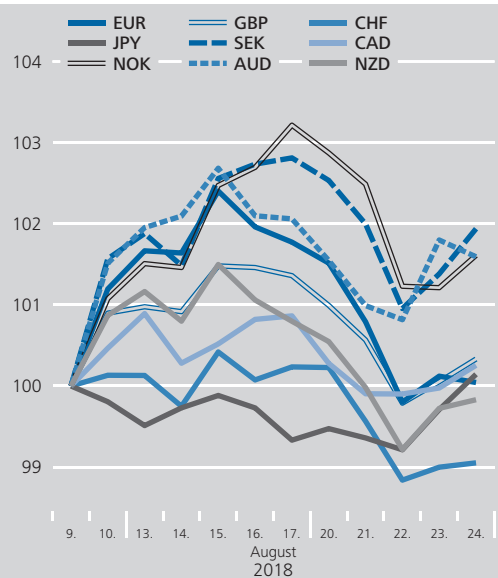
Gleichlauf zwischen Währungen, die als besonders sicher gelten

Damit gewann der US-Dollar gegenüber allen betrachteten Währungen bis auf den Schweizer Franken und den Yen an Wert. Dies ist insofern interessant, als die beiden letztgenannten Währungen als „Safe Haven“-Währungen oder „Carry Trade“-Finanzierungswährungen gelten und in Zeiten von Finanzmarkturbulenzen ten-

⁶⁾ Zur Analyse dieser Kursbewegungen werden die Wechselkurse hier gegenüber dem US-Dollar als Basiswährung ausgedrückt. Dies liegt daran, dass einige Schwellenländer tendenziell ihre Währungspolitik am US-Dollar ausrichten, ohne ein echtes Fixkurssystem zu betreiben. Dadurch dass der US-Dollar als Basiswährung herangezogen wird, werden die US-Dollar-Effekte zwischen den Wechselkursen ausgeblendet. Gleichzeitig ist die Anbindung der betrachteten Schwellenländerwährungen an den US-Dollar nicht so strikt, dass Korrelationen zwischen Wechselkursen auf US-Dollar-Basis nicht mehr interpretierbar wären.

Bilaterale US-Dollar-Kurse von Währungen fortgeschrittener Volkswirtschaften^{*)}

Tageskurse, 9. August 2018 = 100

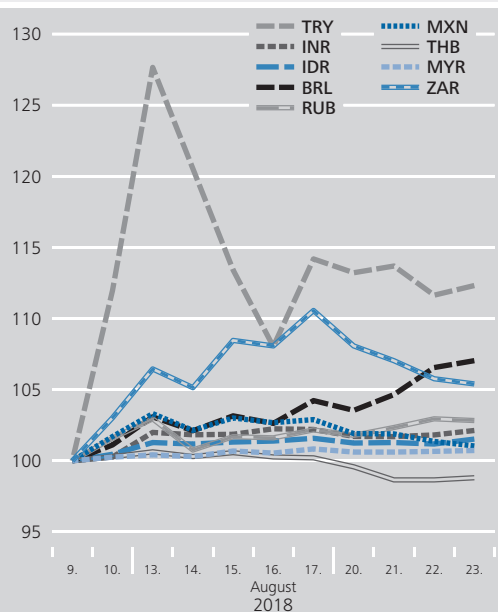


Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Ein Anstieg der Werte entspricht einer Aufwertung des US-Dollar. Währungsabkürzungen: AUD: australischer Dollar, CAD: kanadischer Dollar, CHF: Schweizer Franken, EUR: Euro, GBP: Pfund Sterling, NOK: norwegische Krone, NZD: Neuseeland-Dollar, SEK: schwedische Krone, USD: US-Dollar, JPY: Yen (Japan).

Deutsche Bundesbank

Bilaterale US-Dollar-Kurse von Schwellenländerwährungen^{*)}

Tageskurse, 9. August 2018 = 100



Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Ein Anstieg der Werte entspricht einer Aufwertung des US-Dollar. Währungsabkürzungen: BRL: Real (Brasilien), INR: indische Rupie, IDR: Rupiah (Indonesien), MXN: mexikanischer Peso, MYR: malaysischer Ringgit, RUB: Rubel (Russland), THB: Baht (Thailand), TRY: türkische Lira, ZAR: Rand (Südafrika).

Deutsche Bundesbank

denziell aufwerten.⁷⁾ Die damaligen Kursreaktionen deuten somit darauf hin, dass die Unsicherheit an den Devisenmärkten in diesen Tagen zugenommen hat und die Sicherheit von „Safe Haven“-Währungen und Finanzierungswährungen für Carry Trades gesucht war (da Carry Trades weniger attraktiv wurden). Ein Gleichlauf von Wechselkursen kann also auch dann entstehen, wenn mehrere Währungen in Krisenzeiten als besonders sicher angesehen werden. Eine parallele Wechselkursentwicklung zumindest von US-Dollar und Yen war bereits in den vorher genannten Beispielen aufgefallen.

Aufwertung des US-Dollar auch gegenüber anderen Schwellenländerwährungen

Es stellt sich schließlich die Frage, inwiefern in dieser Zeit ein Zusammenhang zwischen der türkischen Lira und anderen Schwellenländerwährungen bestand. Tatsächlich gewann der US-Dollar vom 9. bis zum 13. August 2018 nicht nur gegenüber der Lira, sondern auch gegenüber der südafrikanischen Währung, dem Rand, um 6,5 % an Wert. Auch gegenüber dem Real Brasiliens (+ 3,1 %), der indischen Rupie (+ 2,0 %), der Rupiah Indonesiens (+ 1,3 %) , dem mexikanischen Peso (+ 3,3 %) und dem Rubel Russlands (+ 2,9 %) legte er spürbar zu.

Übertragung der Krise aus der Türkei in andere Schwellenländer?

Wenn man den weiteren Kursverlauf betrachtet, blieben abgesehen von der türkischen Lira die Reaktionen des Rand und des Real am ausgeprägtesten. Die Wechselkurse anderer Schwellenländer zeigten Verläufe, die eher denen der Industrieländer entsprachen. Die vergleichsweise kräftige Aufwertung des US-Dollar gegenüber dem Rand könnte darauf hindeuten, dass Investoren möglicherweise eine Übertragung der Krise aus der Türkei auf Südafrika erwarteten. Im Hinblick auf eine solche Schlussfolgerung muss jedoch beachtet werden, dass auch länderspezifische Ereignisse zu der gleichzeitigen Abwertung des Rand beigetragen haben könnten. Zum Beispiel führten damals Diskussionen über Enteignungen von Landbesitz in Südafrika zu Unsicherheit bei den Anlegern, was den Rand ebenfalls belastete. An diesem Beispiel zeigt sich, dass es sehr schwierig ist, zufällig gleichzeitige Wirtschaftsentwicklungen

von Ansteckungseffekten als Ursache paralleler Wechselkursentwicklungen zu unterscheiden.

Empirische Analyse der Zusammenhänge zwischen Wechselkursen fortgeschrittener Volkswirtschaften

In den vorgestellten Beispielen wurden für einige Währungen wiederkehrend parallele Wechselkursbewegungen festgestellt. Dies gilt zum Beispiel für den US-Dollar und den Yen. Zudem zeichneten sich einige europäische Währungen wie der Euro, die schwedische Krone und die norwegische Krone durch relativ ähnliche Kursbewegungen aus. Schließlich wurde auch für den australischen Dollar sowie den Neuseeland-Dollar mehrfach ein Wechselkursgleichlauf beobachtet.

Diese exemplarische Beobachtung von Gleichläufen entspringt bis hierhin lediglich deskriptiven Statistiken und stellt für sich genommen noch keinen Nachweis für systematische Zusammenhänge dar. Um fundierte Schlussfolgerungen ziehen zu können, ist eine Schätzung der Zusammenhänge mithilfe statistischer Methoden notwendig.

Zur Analyse von Fragestellungen dieser Art etablierte sich in der ökonomischen Literatur ein Ansatz von Diebold und Yilmaz (2009, 2014). Er basiert auf der Grundannahme, dass zeitgleiche und zeitlich verzögerte Zusammenhänge zwischen ökonomischen Zeitreihen, zum Beispiel zu Wechselkursen, bestehen und die Entwicklung der Zeitreihen durch unerwartete Ereignisse, Schocks oder auch Innovationen genannt, getrieben wird. In diesem Analyserahmen besteht dann ein starker Zusammenhang zwischen zwei Zeitreihen, wenn die Innovationen einer Zeitreihe einen vergleichsweise hohen

Systematischer Zusammenhang zwischen Währungen vorhanden?

Untersuchung von Zusammenhängen mittels empirischer Methoden

Analyserahmen der Schätzung

7 Vgl.: Deutsche Bundesbank (2014).

Einfluss auf die Entwicklung der anderen Zeitreihe haben.⁸⁾

Methoden maschinellen Lernens zur Schätzung kausaler Zusammenhänge

Dieser allgemeine Ansatz wurde seither fortentwickelt und auf verschiedene ökonomische Größen wie beispielsweise Anleiherenditen, Kreditausfallrisiken oder auch Veränderungsraten von Wechselkursen angewandt. Dabei erwies es sich als besondere Schwierigkeit, zeitgleiche kausale Beziehungen zu bestimmen.⁹⁾ Bettendorf und Heinlein (2019) zeigen, wie dies mithilfe von Methoden maschinellen Lernens geschehen kann.¹⁰⁾

Schätzung für den Zeitraum Januar 2010 bis Dezember 2017 bestätigt die bisherigen Vermutungen ...

Mit diesem Ansatz wurden die Zusammenhänge zwischen den Änderungsraten der bereits in den Beispielen betrachteten Währungen fortgeschrittener Volkswirtschaften geschätzt. Dabei wurden tägliche Wechselkursänderungsraten der Kurse auf Basis des Pfund Sterling berücksichtigt.¹¹⁾ Das Pfund Sterling bietet sich als Basiswährung an, da es eine relativ geringe Korrelation mit anderen Währungen aufweist (siehe S. 19 ff.). Für den Untersuchungszeitraum Januar 2010 bis Dezember 2017 ergibt sich ein Bild, das die zuvor beispielhaft beobachteten Zusammenhänge bestätigt.

... und identifiziert drei Blöcke mit parallel laufenden Wechselkursen

Das Modell misst starke Zusammenhänge innerhalb eines Blocks europäischer Währungen (Euro, schwedische und norwegische Krone). Außerdem identifiziert das Modell einen Block von Währungen, die den kanadischen, den australischen und den Neuseeland-Dollar umfassen. Dass die Wechselkurse dieser drei Währungen einen hohen Gleichlauf aufweisen, kann damit begründet werden, dass sie Länder vertreten, die vergleichsweise stark von Rohstoffexporten abhängen. Schließlich ordnet das Modell den Schweizer Franken, den US-Dollar und den Yen einem gemeinsamen Block zu. Tatsächlich haben auch diese Währungen eine offensichtliche Gemeinsamkeit. Sie werden an den Finanzmärkten als „Safe Haven“-Währungen oder „Carry Trade“-Finanzierungswährungen genutzt und werden daher in Zeiten von Finanzmarkturbulenzen tendenziell auf.

Veränderungsraten verschiedener Wechselkurse nach ausgewählten Ereignissen¹⁾

Währung	Beschluss des APP	Brexit-Referendum	Verwerfungen in Schwellenländern
	EUR	GBP	USD
CHF	-1,3	-5,7	0,1
JPY	-3,4	-10,8	-0,5
SEK	-1,1	-3,5	1,9
CAD	-2,9	-6,0	0,9
NOK	-1,4	-3,9	1,5
AUD	-0,9	-6,1	2,0
NZD	-2,0	-6,0	1,2
EUR	-	-5,1	1,7
GBP	-3,6	-	1,0
USD	-2,2	-7,8	-

Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Die Tabelle zeigt die Änderungsraten bilateraler Wechselkurse nach ausgewählten Ereignissen: Beschluss des extended Asset Purchase Programme, APP (Veränderung vom 22. auf den 23. Januar 2015), Euro-Kurse; Brexit-Referendum (Veränderung vom 23. auf den 24. Juni 2016), Pfund-Kurse; Verwerfungen in Schwellenländern (Veränderung vom 9. auf den 13. August 2018), US-Dollar-Kurse. Währungsabkürzungen: AUD: australischer Dollar, CAD: kanadischer Dollar, CHF: Schweizer Franken, EUR: Euro, GBP: Pfund Sterling, NOK: norwegische Krone, NZD: Neuseeland-Dollar, SEK: schwedische Krone, USD: US-Dollar, JPY: Yen (Japan).

Deutsche Bundesbank

Insgesamt lassen sich 62,2% der gesamten Variabilität der Wechselkursänderungsraten durch Ursachen erklären, die für den jeweils betrachteten Wechselkurs spezifisch sind.¹²⁾ Die verbliebenen 37,8% der Gesamtvariabilität gehen hingegen auf den Einfluss anderer Wechselkurse, also Übertragungseffekte, zurück.

Übertragungseffekte für Wechselkursvariabilität bedeutsam

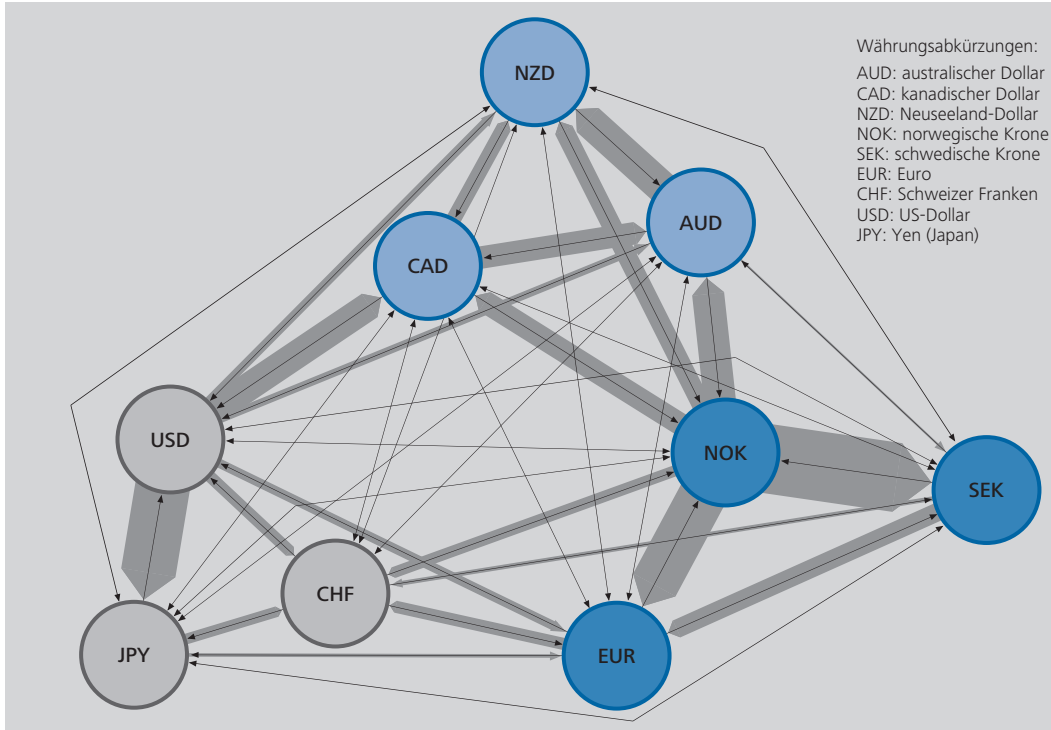
Zusammenfassend kann das empirische Modell die Existenz systematischer Zusammenhänge

8 Der Ansatz ist darauf ausgelegt, Zusammenhänge zwischen den Variablen zu schätzen. Ein solcher Zusammenhang wird auch dann festgestellt, wenn sich die Variablen systematisch in entgegengesetzte Richtungen bewegen.
9 Kausalität bezieht sich in diesem Zusammenhang nicht auf ein ökonomisches Modell, sodass für die Beziehungen zwischen den Wechselkursen auch keine ökonomischen Gründe angeführt werden können. Stattdessen ist sie im vorliegenden Fall als ein rein datenbasiertes, statistisches Konzept zu verstehen.
10 Vgl. dazu S. 29 ff.

11 Als Datenquelle dienen die für jeden Handelstag vorliegenden Euro-Referenzkurse der EZB.

12 Unter dem Begriff Gesamtvariabilität wird die gesamte Varianz der Prognosefehler des zugrunde liegenden Modells verstanden. Eine Beschreibung der Varianzzerlegung findet sich auf S. 29 ff.

Zusammenhänge zwischen Währungen fortgeschrittener Volkswirtschaften¹⁾



* Die Breite der Verbindungslinien spiegelt die geschätzte Stärke des Zusammenhangs zwischen den Währungen wider. Von Bettendorf und Heinlein (2019) geschätzte Währungsblöcke sind durch unterschiedliche Farbung gekennzeichnet.
 Deutsche Bundesbank

Schätzergebnisse decken sich weitgehend mit denen anderer Studien

zwischen einzelnen Wechselkursen nachweisen, die in den obigen Beispielen zum großen Teil bereits beobachtbar waren. Dabei erscheinen die identifizierten Währungsblöcke ökonomisch plausibel und decken sich auch mit den Ergebnissen anderer Studien. Greenwood-Nimmo et al. (2016) finden beispielsweise ähnlich starke Zusammenhänge zwischen dem australischen und dem Neuseeland-Dollar sowie zwischen den genannten europäischen Währungen. Jene Studie kann allerdings keine eindeutigen Aussagen zur zeitgleichen kausalen Wirkungsrichtung treffen. Da sie den US-Dollar als Basiswährung verwendet, werden auch die Zusammenhänge zwischen den „Safe Haven“-Währungen sowie „Carry Trade“-Finanzierungswährungen nicht deutlich.¹³⁾

Ursachen für parallele Entwicklungen von Wechselkursen

Die obigen Beispiele zeigen zusammen mit der empirischen Analyse, dass systematische Zusammenhänge zwischen den Wechselkursen verschiedener Währungen nachzuweisen sind. Exemplarisch wurden bereits mögliche ökonomische Ursachen für die ermittelten parallelen Kursentwicklungen genannt. Diese Ursachen lassen sich in vier Kategorien zusammenfassen:

- Wenn die Währungspolitik eines Landes darauf ausgerichtet ist, den Wechselkurs der heimischen Währung gegenüber einer bestimmten Ankerwährung zu stabilisieren, ver-

Eine Typologie der ökonomischen Ursachen von Wechselkursgleichläufen

Fixkursregime

¹³ Greenwood-Nimmo et al. (2016) nutzen ein verallgemeinertes Verfahren zur Zerlegung der Prognosefehlervarianz („generalized forecast error variance decomposition“). Dieser Ansatz lässt keine Aussagen über zeitgleiche kausale Effekte zu.

Schätzung von kausalen Zusammenhängen zwischen bilateralen Wechselkursen mithilfe von maschinellem Lernen

Zusammenhänge zwischen Zeitreihen lassen sich auf unterschiedliche Weisen schätzen. In der vorliegenden Analyse wird ein ökonomisches Verfahren zur Schätzung von Zusammenhängen zwischen Veränderungsraten von bilateralen Wechselkursen präsentiert, das sich an dem in der ökonomischen Literatur etablierten Ansatz von Diebold und Yilmaz (2009, 2014) orientiert. Dieser Methode liegt ein vektorautoregressives Modell (VAR-Modell) in reduzierter Form,

$$y_t = \Phi y_{t-1} + \epsilon_t,$$

zugrunde, in dem y_t einen Vektor mit Beobachtungen aller K endogenen Variablen darstellt. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei diesen Variablen um gegenüber einer einheitlichen Basiswährung definierte Veränderungsraten bilateraler Wechselkurse. Die $(K \times K)$ -Matrix Φ enthält Regressionskoeffizienten, die sich auf die um eine Periode verzögerten Beobachtungen der endogenen Variablen (y_{t-1}) beziehen. Die Variable ϵ_t bezeichnet den vom Modell nicht erklärbaren Störterm.¹⁾ Im VAR-Modell werden also die Wechselkurse zum Zeitpunkt t mit den Kursen aus der Vorperiode erklärt. Äquivalent zur obigen Darstellung kann das VAR-Modell auch in der Form

$$y_t = \Theta(L)\epsilon_t$$

ausgedrückt werden („moving average representation“), wobei L den Operator für verzögerte Störterme („lag operator“) darstellt. Dieser wird durch $Ly_t = y_{t-1}$ definiert. Also gilt für das Verzögerungspolynom $\Theta(L) = (I - \Phi L)^{-1}$.²⁾ Damit werden die Wechselkurse zum Zeitpunkt t als Ergebnis aller vorhergehenden Störungen dargestellt.

In struktureller Form, wenn also das VAR-Modell so transformiert wird, dass die Störterme (Schocks) u_t unkorreliert sind, schreibt sich das Modell als

$$y_t = A(L)u_t.$$

Dabei gilt $A(L) = \Theta(L)B_0^{-1}$ und $u_t = B_0\epsilon_t$, wobei B_0 in Diebold und Yilmaz (2009) der Cholesky-Zerlegung der Kovarianzmatrix von ϵ_t entspricht.³⁾ Diese Resultate sind allerdings in gewissem Maße willkürlich, weil sie aufgrund der Cholesky-Zerlegung von der Reihenfolge der Variablen in y_t abhängen.⁴⁾

Im Folgenden wird die Prognosefehlervarianz der betrachteten Variablen in die Beiträge der einzelnen Schocks zerlegt.⁵⁾ So lässt sich feststellen, wie stark sich der Schock einer bestimmten Gleichung des Systems auf andere Wechselkurse auswirkt. Diese Auswirkungen können bei Verwen-

¹ Um die Methode möglichst anschaulich zu erklären, wird von einem konstanten Term und zusätzlichen Verzögerungen („lags“) abstrahiert. Bei der Schätzung des Modells wird die Anzahl der Verzögerungen mithilfe des Akaike-Informationskriteriums bestimmt.

² Hier wird eine geometrische Reihe verwendet, um die Zeitreihen in Form einer unendlichen gewichteten Summe der Störterme darzustellen.

³ In Diebold und Yilmaz (2009) wird eine Cholesky-Zerlegung (siehe Lütkepohl (2007)) angewendet, um die Störterme zu orthogonalisieren. Jedoch eignen sich dazu auch andere Ansätze, wie z. B. der unten erläuterte PC-Algorithmus.

⁴ Im Falle eines ausschließlich aus Wechselkursen bestehenden VAR-Modells liegt auch keine ökonomische Begründung dafür nahe, eine bestimmte Reihenfolge der Kurse zu vermuten.

⁵ Die Differenz zwischen einer Beobachtung und der durch das Modell ermittelten Punktschätzung wird als Prognosefehler bezeichnet. Er lässt sich durch einzelne Innovationen (u_t) erklären. Da die Differenz positive oder negative Werte annehmen kann, wird durch Quadrieren die Prognosefehlervarianz berechnet. Die Zerlegung dieser in die Beiträge der Innovationen gibt daher eine allgemeine Auskunft darüber, welche Innovationen für die Entwicklungen einzelner Variablen von Bedeutung sind.

derung einer sinnvollen Basiswährung⁶⁾ somit als Übertragungseffekte interpretiert werden. Der optimale Prognosewert für y_{t+1} zum Zeitpunkt t ergibt sich als $y_{t+1,t} = \Phi y_t$ wobei der Prognosefehler $e_{t+1,t} = y_{t+1} - y_{t+1,t} = A_0 u_{t+1}$ entspricht.⁷⁾ Dieser besitzt die Kovarianzmatrix $E(e_{t+1,t} e'_{t+1,t}) = A_0 A'_0$, bei der definitionsgemäß die Varianzen auf der Diagonalen liegen und die Nebendiagonaleinträge die Kovarianzen enthalten.

Der Anteil der Prognosefehlervarianz der j -ten Variablen, welcher nach h Perioden (Prognosehorizont) durch Variable k erklärt wird, ergibt sich aus

$$\begin{aligned} \omega_{jk,h} &= \frac{\sum_{i=0}^{h-1} (c'_j A_i c_k)^2}{\sum_{i=0}^{h-1} \sum_{k=1}^K (c'_j A_i c_k)^2} \\ &= \frac{\sum_{i=0}^{h-1} a_{jk,i}^2}{\sum_{i=0}^{h-1} \sum_{k=1}^K a_{jk,i}^2}, \end{aligned}$$

wobei c_k der k -ten Spalte der Einheitsmatrix I_K entspricht.

Die auf diese Weise ermittelten Anteile einzelner Variablen an der gesamten Prognosefehlervarianz anderer Variablen können unmittelbar als Übertragungseffekte interpretiert werden. Hier wird deutlich, dass sowohl die zeitgleichen, als auch die verzögerten Zusammenhänge zwischen den Variablen eine Rolle spielen. Der Ansatz hat jedoch den Nachteil, dass die Ergebnisse aufgrund der Cholesky-Zerlegung stark von der unterstellten Struktur zeitgleicher Effekte der Wechselkurse aufeinander, also von der Reihenfolge der Wechselkurse im Vektor y_t , abhängen. Auch die geschätzten Übertragungseffekte werden deshalb von der Reihenfolge der Variablen beeinflusst. Auf solchen Schätzungen beruhende, zeitgleiche kausale Effekte können daher nur dann sinnvoll interpretiert werden, wenn a priori Informationen über die kausale Struktur zwischen den Variablen vorhanden sind.

Dies ist jedoch gerade bei Finanzmarktvariablen wie Wechselkursen in der Regel nicht der Fall.

Aus diesem Grund bieten sich in solchen Fällen alternative Verfahren an, in denen die Reihenfolge der Variablen keine Rolle spielt.⁸⁾ Bettendorf und Heinlein (2019) haben ein solches Verfahren auf die Veränderungsrate der Wechselkurse⁹⁾ folgender Währungen gegenüber dem Pfund angewandt: australischer Dollar (AUD), kanadischer Dollar (CAD), Schweizer Franken (CHF), Euro (EUR), Yen (JPY), norwegische Krone (NOK), Neuseeland-Dollar (NZD), schwedische Krone (SEK) und US-Dollar (USD). Die Datengrundlage dafür bildeten die Euro-Referenzkurse der EZB für den Zeitraum von Anfang 2010 bis Ende 2017 auf Tagesbasis.

Die kausale Struktur der zeitgleichen Effekte wird in diesem Fall nicht vorgegeben, sondern mithilfe eines Algorithmus aus der Literatur zum maschinellen Lernen geschätzt. Dabei handelt es sich um den PC-Algorithmus, der mittlerweile in zahlreichen strukturellen VAR-Analysen genutzt wurde (siehe Kilian und Lütkepohl (2017)).¹⁰⁾ Dieser Algorithmus sucht anhand von (partiellen) Korrelationstests nach der kausalen Struktur zwischen den Residuen des in reduzierter Form geschätzten VAR-Modells (ϵ_t).¹¹⁾ Ist

⁶ Vgl. S. 19 ff.

⁷ Mit A_0 wird das zeitgleiche Element des Verzögerungspolynoms $A(L)$, also B_0^{-1} , bezeichnet.

⁸ Diebold und Yilmaz (2014) nutzen z. B. eine generalisierte Zerlegung der Prognosefehlervarianz („generalized forecast error variance decomposition“). Diese führt zu Ergebnissen, welche unabhängig von der Reihenfolge der Variablen im Vektor y_t sind. Allerdings lässt sie keine Schlüsse über kontemporäre kausale Effekte zu.

⁹ Wechselkursänderungsrate werden im vorliegenden Fall durch erste Differenzen logarithmierter Wechselkurse approximiert.

¹⁰ Der PC-Algorithmus ist nach Peter Spirtes und Clark Glymour benannt, die ihn entwickelt haben.

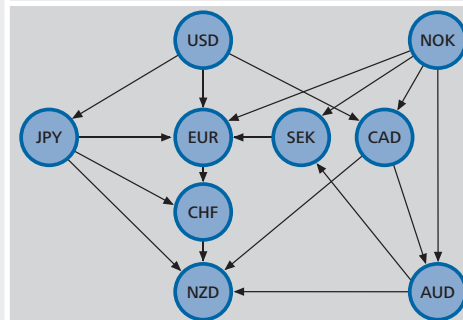
¹¹ Aufgrund der Komplexität des Algorithmus sei für eine Beschreibung hier nur auf Spirtes et al. (2001) hingewiesen.

die kausale Struktur der Residuen geschätzt, kann die Matrix B_0 , welche die kontemporären Effekte abbildet, entsprechend definiert werden.¹²⁾ Dabei wird eine Nullrestriktion gesetzt, wenn von einem Wechselkurs kein signifikanter zeitgleicher Impuls auf einen anderen ausgeht. Erkennt der Algorithmus, dass zwischen hinreichend vielen Variablen keine Beziehungen bestehen, können der Matrix B_0 auch mehr als die $(K-1) \times K$ für die Identifikation notwendigen Nullrestriktionen auferlegt werden, so dass das strukturelle VAR-Modell überidentifiziert ist. Dies führt tendenziell – sofern die Restriktionen korrekt sind – zu einer genaueren Abbildung der Zusammenhänge.

Der Algorithmus liefert den rechts abgebildeten Graphen. Er beschreibt die Struktur der zeitgleichen Effekte zwischen den Residuen der Schätzung (ϵ_t). Es zeigt sich, dass der US-Dollar und die norwegische Krone beide relativ unabhängig voneinander sind und andere Währungen zeitgleich beeinflussen. Hingegen bewegen sich der Pfund-Kurs des Schweizer Franken und des Neuseeland-Dollar zu einem großen Teil in Reaktion auf die Kursbewegungen anderer Währungen. Dies sind jedoch nur die zeitgleichen Effekte. Um auch zeitlich verzögerte Einflussfaktoren zu berücksichtigen, wird unter Verwendung der gewonnenen Informationen über die zeitgleiche Kausalstruktur der Residuen ein strukturelles VAR-Modell (SVAR-Modell) geschätzt.¹³⁾ Die Zerlegung der Varianz des Prognosefehlers lässt sich analog zu der oben dargestellten Vorgehensweise berechnen.

Die Resultate für einen Prognosehorizont von zehn Tagen werden in der Tabelle auf Seite 32 dargestellt.¹⁴⁾ Die Analyse legt nahe, dass innerhalb des Beobachtungszeitraums 37,8 % der über das Modell ermittelten Gesamtvarianz der Prognosefehler aller betrachteten neun Wechselkurse durch aus-

Geschätzte kausale Struktur der Residuen des VAR-Modells¹⁾



* Währungsabkürzungen: AUD: australischer Dollar, CAD: kanadischer Dollar, NZD: Neuseeland-Dollar, NOK: norwegische Krone, SEK: schwedische Krone, EUR: Euro, CHF: Schweizer Franken, USD: US-Dollar, JPY: Yen (Japan).

Deutsche Bundesbank

ländische Schocks, also Übertragungseffekte, erklärt wurden. Dieser Anteil entspricht der Summe der Einträge auf den Nebendiagonalen dividiert durch den Gesamtanteil der neun Variablen von insgesamt 900 %.

Bei aller Unsicherheit, mit denen solche ökonomischen Analysen behaftet sind, kann man sagen, dass die Resultate die Einschätzung bestätigen, die sich bereits aus der alleinigen Betrachtung der zeitgleichen Kausalitäten ergab: Insbesondere der US-Dollar

12 Hierbei ist es wichtig, dass der Algorithmus einen gerichteten azyklischen Graphen findet, dass also keine bidirektionalen, ungerichteten oder zyklischen Verbindungen zwischen den Residuen existieren. Ansonsten wäre das Modell nicht identifiziert. In Fällen, bei denen der PC-Algorithmus keinen solchen Graphen ermitteln kann, bietet es sich an, das in reduzierter Form geschätzte VAR-Modell einem Bootstrap-Prozess zu unterziehen und bei jeder Schätzung die Ergebnisse des PC-Algorithmus zu speichern. Am Ende kann die Richtung der Verbindungen, die der PC-Algorithmus ursprünglich nicht eindeutig feststellen konnte, entsprechend ihrer relativen Häufigkeit im Bootstrap-Verfahren bestimmt werden. Dieser Ansatz geht auf Hoover und Demiralp (2003) sowie Demiralp et al. (2008) zurück.

13 Wenn die kausale Struktur bekannt ist, kann das Modell Gleichung für Gleichung mithilfe der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt werden.

14 Der Prognosehorizont von zehn Tagen ist in der Literatur üblich (siehe z. B. Diebold und Yilmaz (2009, 2014)). Dabei wird davon ausgegangen, dass Schocks an den Finanzmärkten nach spätestens zehn Tagen verarbeitet sind.

Varianzzerlegung der Prognosefehler*)

Anteile in %

Währung	AUD	CAD	CHF	EUR	NOK	NZD	SEK	USD	JPY	Summe
AUD	53,0	16,8	0,1	0,0	24,1	0,0	0,0	5,9	0,1	100,0
CAD	0,1	61,6	0,1	0,1	16,8	0,0	0,0	21,2	0,1	100,0
CHF	0,1	0,0	61,9	9,1	8,4	0,0	3,5	8,9	8,0	100,0
EUR	0,5	0,3	0,1	39,6	36,1	0,0	13,8	6,9	2,7	100,0
NOK	0,4	0,1	0,0	0,0	98,6	0,0	0,2	0,2	0,5	100,0
NZD	24,3	11,2	0,4	0,0	14,5	42,3	0,0	6,6	0,6	100,0
SEK	1,6	0,6	0,0	0,0	52,0	0,0	45,1	0,3	0,5	100,0
USD	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	99,3	0,0	100,0
JPY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	41,2	58,4	100,0

* Jeweiliger Anteil der Varianz des Prognosefehlers der Variablen in Zeile j , der durch Schocks der Variablen in Spalte k erklärt wird ($\omega_{jk,10}$). Alle Währungen als Wechselkurse auf Basis des Pfund Sterling. Währungsabkürzungen: AUD: australischer Dollar, CAD: kanadischer Dollar, CHF: Schweizer Franken, EUR: Euro, NOK: norwegische Krone, NZD: Neuseeland-Dollar, SEK: schwedische Krone, USD: US-Dollar, JPY: Yen (Japan).

Deutsche Bundesbank

und die norwegische Krone waren im Beobachtungszeitraum den Berechnungen auf Basis ihrer Pfund-Kurse zufolge von ausländischen Einflüssen relativ unabhängige Währungen, hatten aber einen vergleichsweise starken Einfluss auf andere Währungen. Besonders stark ist der Einfluss des US-Dollar auf den Yen und den kanadischen Dollar. Die norwegische Krone hat einen relativ starken Einfluss auf deutlich mehr Währungen, vor allem aber auf die schwedische Krone und den Euro. Dagegen beeinflussen der Schweizer Franken und der Neuseeland-Dollar andere Währungen kaum. Wechselkursbewegungen des Euro wurden nicht nur vom US-Dollar angestoßen, sondern auch von der norwegischen und der schwedischen Krone. Der Euro selbst beeinflusste insbesondere den Schweizer Franken, was auf den von der Schweizerischen Nationalbank vorübergehend vorgegebenen Mindestkurs zum Euro zurückzuführen sein dürfte.

Als überraschend erscheint der vergleichsweise starke Einfluss der norwegischen Krone auf andere Währungen. Diese Ausstrahleffekte könnten auf einen Rohstofffaktor zurückzuführen sein, der sich in verschiedenen Währungen niederschlägt. Dabei können auch Währungen betroffen sein, die nicht als Rohstoffwährungen zu klassifi-

zieren sind. Ebenso könnte der ermittelte Effekt der schwedischen Krone auf den Euro ein letztlich von der norwegischen Krone ausgehender Sekundäreffekt sein.

Die Ergebnisse der Schätzung können dafür genutzt werden, die betrachteten Währungen mithilfe einer Cluster-Analyse in Währungsblöcke zu gruppieren. Ein Währungsblock ist dabei so definiert, dass er nur solche Währungen enthält, die in einem vergleichsweise engen Zusammenhang zueinander stehen.¹⁵ Dafür werden im Unterschied zum Ansatz in Deutsche Bundesbank (2012) ausschließlich die im Modell aus den Wechselkursänderungsraten geschätzten Zusammenhänge berücksichtigt.¹⁶ Die Ergebnisse legen nahe, dass sich die betrachteten Währungen in drei Blöcke unterteilen lassen: Rohstoffwährungen, zu denen der australische Dollar, der kanadische Dollar und der Neuseeland-Dollar gehören, ein Block europäischer Währungen, der den Euro, die norwegische und die schwedische

¹⁵ Hierfür werden der in der Literatur weit verbreitete Louvain-Algorithmus nach Blondel et al. (2008) sowie die von Dugué und Perez (2015) vorgeschlagene Erweiterung für gerichtete Graphen verwendet.

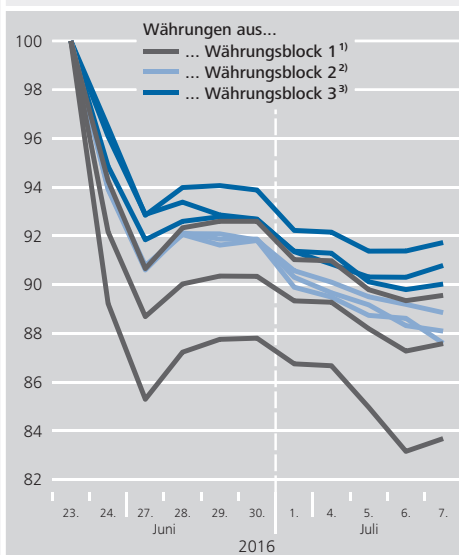
¹⁶ Alternativ können Währungsblöcke aus den Daten zu de facto Wechselkursregimen gewonnen werden, die der Internationale Währungsfonds zur Verfügung stellt, vgl.: Deutsche Bundesbank (2012) und Fischer (2016).

Krone umfasst, sowie ein Block, der mit dem Schweizer Franken, dem US-Dollar und dem Yen aus „Safe Haven“-Währungen und „Carry Trade“-Finanzierungswährungen besteht. Die Abgrenzung dieser Blöcke lässt sich auch anhand von Ereignissen erkennen, die das Pfund Sterling maßgeblich beeinflusst haben. Betrachtet man beispielsweise die ersten zwei Wochen nach dem Referendum über den Verbleib des Vereinigten Königreichs in der Europäischen Union, hat sich das Pfund in diesem Zeitraum zwar gegenüber allen wichtigen Währungen abgewertet. Die Abwertung gegenüber den Währungen einzelner Blöcke fiel aber jeweils sehr ähnlich aus.¹⁷⁾

Der Ansatz ist nicht frei von Kritik.¹⁸⁾ Die Ergebnisse müssen beispielsweise stets vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass die Schocks ohne jede theoretische Vorgabe allein mithilfe empirischer Tests (im vorliegenden Fall bei einem Signifikanzniveau von 10 %) identifiziert werden. Somit besteht unter anderem die Gefahr, dass eine Nullhypothese fälschlicherweise nicht abgelehnt wird. Folglich ist das Modell unter der Nullhypothese nicht zwingend korrekt. Kilian und Lütkepohl (2017) kritisieren außerdem, dass der Ansatz ungeeignet sei, ökonomisch sinnvolle Strukturen aufzudecken. Diese Kritik ist jedoch für das hier präsentierte Vorgehen weniger relevant, da nur ein allgemeiner wechselkurspezifischer Schock identifiziert werden muss, ohne dass er in ökonomisch interpretierbare Komponenten aufgeteilt wird. Zwischen den Wechselkursen ermittelt der Ansatz hier lediglich empirische Kausalitäten, ohne diese interpretieren zu wollen. Simulationen zeigen zudem, dass diese Zusammenhänge trotz potenzieller Verzerrungen oft deutlich genauer geschätzt werden als mithilfe der bisher verwendeten Methoden.¹⁹⁾

Bilaterale Kurse des Pfund Sterling nach Währungsblöcken¹⁾

Tageskurse, 23. Juni 2016 = 100



Quelle: EZB und eigene Berechnungen. * Ein Anstieg der Werte entspricht einer Aufwertung des Pfund Sterling. **1** „Safe Haven“-Währungen und „Carry Trade“-Finanzierungswährungen: Schweizer Franken, US-Dollar und Yen. **2** Rohstoffwährungen: australischer Dollar, kanadischer Dollar und Neuseeland-Dollar. **3** Europäische Währungen: Euro, norwegische Krone und schwedische Krone.

Deutsche Bundesbank

¹⁷ Eine Ausnahme bildet in diesem Fall allerdings der Block der „Safe Haven“-Währungen und „Carry Trade“-Finanzierungswährungen.

¹⁸ Vgl.: Kilian und Lütkepohl (2017).

¹⁹ Vgl. die Monte-Carlo-Experimente in Bettendorf und Heinlein (2019), die dies unter den entsprechenden Annahmen nahelegen.

laufen die Wechselkurse dieser zwei Währungen ausgedrückt in einer unabhängigen Drittwährung zwangsläufig sehr ähnlich oder gar identisch. Diesen Sachverhalt illustrierte das obige Beispiel unterschiedlicher Wechselkursreaktionen auf die APP-Beschlüsse des Eurosystems. Der US-Dollar und der Hongkong-Dollar, der gegenüber dem US-Dollar fixiert ist, werteten gegenüber dem Euro um jeweils exakt den gleichen Prozentsatz auf. Gleichläufe von Wechselkursen aufgrund von Fixkursregimen stellen keinen Übertragungseffekt dar, weil die Wahl des Wechselkursregimes, in diesem Falle die Kursfixierung beziehungsweise -stabilisierung, eine unabhängige Entscheidung jedes einzelnen Landes ist.

Heftige Erschütterungen der Basiswährung

- Abstrahiert man von Fixkursregimen, verbleiben drei Ursachenkategorien für parallele Entwicklungen flexibler Wechselkurse. So entsteht ein Gleichlauf zwischen Wechselkursen gegenüber einer Basiswährung, wenn diese von einem so bedeutenden heimischen Impuls erschüttert wird, dass dieser Impuls alle aus den übrigen Währungsräumen stammenden Störeinflüsse überlagert. Ein solches Phänomen war wiederum bei Euro-Kursen nach dem APP-Beschluss, vor allem aber im Anschluss an die Bekanntgabe des Referendumsergebnisses zum Austritt des Vereinigten Königreichs aus der EU zu beobachten. Die Pfund-Kurse zahlreicher anderer Währungen bewegten sich danach über Wochen recht ähnlich. Auch in diesem Fall ist nicht etwa ein Übertragungseffekt zwischen Wechselkursen für ihren Gleichlauf verantwortlich. Im Gegenteil, gäbe es Übertragungseffekte von der Basiswährung auf andere, würde der Zusammenhang zwischen den übrigen Währungen tendenziell abgeschwächt.

Zufälle

- Ein Gleichlauf zwischen Wechselkursen entsteht auch dann, wenn zwei Währungen zufällig von gleichgerichteten, aber voneinander unabhängigen heimischen Impulsen bewegt werden. Dass ein solches Phänomen

vorliegt, kann üblicherweise nicht definitiv nachgewiesen werden. Möglicherweise war dies aber im Sommer 2018 der Fall, als die türkische Lira unter anderem von Handelskonflikten geschwächt wurde und der Rand von Unsicherheiten über Eigentumsrechte. Selbstverständlich kann auch in diesen Fällen nicht von Übertragungseffekten die Rede sein.

- Bei einem Übertragungseffekt liegt ein echter systematischer Einfluss einer Währung auf eine andere vor. Die Ursache für den Gleichlauf kann dabei in einem der beiden betrachteten Währungsräume liegen (Übertragung untereinander). Sie kann aber auch in Ereignissen in Drittländern zu suchen sein, die sich auf die beiden betrachteten Währungen übertragen. Eine vergleichbare Situation liegt vor, wenn mehreren Währungsräumen von Devisenmarktteilnehmern eine gemeinsame Eigenschaft zugeordnet wird, die für die Devisenanlage relevant ist. Ein Beispiel wäre die Eigenschaft eines Währungsraums, vornehmlich Rohstoffe zu exportieren. Die Währungen dieser Länder würden dann tendenziell ähnlich auf Veränderungen der Rohstoffpreise reagieren. Übertragungseffekte und Gemeinsamkeiten sind nur bedingt voneinander zu trennen. Denn die Ursache beispielsweise für eine Veränderung der Rohstoffpreise könnte auf ein länderspezifisches Ereignis zurückzuführen sein, von dem aus sich der ökonomische Impuls auf andere Länder und Wechselkurse überträgt. Übertragungseffekte und Gemeinsamkeiten sind es, die üblicherweise im Mittelpunkt des wirtschaftlichen, aber auch wissenschaftlichen Interesses stehen. Denn sie sind in der Regel dafür verantwortlich, wenn sich der Wechselkurs einer Währung durch äußere Einflüsse gegenüber einer Vielzahl anderer Währungen verschiebt.

Übertragungseffekte und Gemeinsamkeiten

Übertragungseffekte zwischen Wechselkursen können von verschiedenen ökonomischen Phänomenen ausgelöst werden. Um diese erklären zu können, bietet es sich an, zunächst einen

Übertragungseffekte und Bestimmungsfaktoren von Wechselkursen

kurzen Überblick über wichtige Bestimmungsfaktoren von Wechselkursen zu geben. Aufbauend darauf können anschließend die Ursachen für Übertragungseffekte zwischen Wechselkursen abgeleitet werden.

Bestimmungsfaktoren von Wechselkursbewegungen: Inflationsdifferenzen, ...

Mittel- bis langfristig spielen Differenzen zwischen den Preisentwicklungen in einzelnen Ländern eine wichtige Rolle bei der Bestimmung von Wechselkursen (Kaufkraftparitätentheorie). Steigen die Preise in einem Land relativ langsam, steigt die Nachfrage nach den nun relativ billigen Gütern, die dieses Land anbietet, und damit auch die Nachfrage nach seiner Währung. Die betreffende Währung wertet tendenziell auf. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass ein entsprechender Anpassungsprozess lange Zeit in Anspruch nehmen kann. Kurzfristig zeigt sich gerade bei vergleichsweise geringen Inflationsdifferenzen oft ein entgegengesetzter Effekt: Wenn für einen Währungsraum eine überraschend geringe Inflationsrate veröffentlicht wird, wertet dessen Währung zunächst tendenziell ab, weil die Marktteilnehmer dann einer Lockerung der heimischen Geldpolitik eine höhere Wahrscheinlichkeit einräumen.

... Zinsdifferenzen, Geldpolitik und Realeinkommen

Der ungedeckten Zinsparitätentheorie zufolge führt eine überraschende Zinssenkung im Inland unter sonst gleichen Bedingungen zu einer Abwertung der heimischen Währung, denn ein rationaler Investor wird sein Portfolio zugunsten der Anlage umschichten, welche eine höhere Rendite verspricht.¹⁴ Ähnliche Effekte auf den Wechselkurs werden für eine Ausweitung der Geldmenge oder eine quantitative Lockerung der Geldpolitik postuliert. Ein Anstieg des inländischen Realeinkommens schließlich steigert ceteris paribus die Geldnachfrage und führt so zu einer Aufwertung der entsprechenden Währung.

Erwartungen von Marktteilnehmern, Effekte aus Drittländern und globale Faktoren

Freilich sind es oft nicht Variationen der eigentlichen Bestimmungsfaktoren selber, die zu einer Wechselkursanpassung führen. Vielmehr reagieren Wechselkurse in der Regel bereits dann, wenn sich aufgrund von Indizien die Erwartungen der Marktteilnehmer über die Bestim-

mungsfaktoren verändern. Zudem müssen die Ursachen für die Veränderungen der Bestimmungsfaktoren nicht unbedingt in den betrachteten Währungsräumen selbst liegen. So ist es auch möglich, dass globale Risiken oder Veränderungen in Drittländern diese Bestimmungsfaktoren beeinflussen.¹⁵ Beispielsweise führt ein Anstieg der globalen Risikowahrnehmung häufig dazu, dass Marktteilnehmer Kapital in Länder transferieren, die wie die Vereinigten Staaten und die Schweiz als sichere Häfen gelten. Diese Kapitalströme lassen den US-Dollar und den Schweizer Franken dann tendenziell aufwerten.

Im Folgenden werden nun Kanäle dargestellt, über die gleichgerichtete Bewegungen der beschriebenen Bestimmungsfaktoren von Wechselkursen und damit Übertragungseffekte entstehen können.

Ein klassischer Übertragungskanal ist der internationale Handel von Waren und Dienstleistungen. Durch die internationalen Handelsverflechtungen können sich Konjunkturzyklen leichter auf andere Länder übertragen. Geht man beispielsweise von einer zunächst auf ein Land begrenzten Wirtschaftskrise aus, so ist diese durch zurückgehende Realeinkommen sowie eine niedrigere Gesamtnachfrage gekennzeichnet.¹⁶ Dadurch würde tendenziell nicht nur eine Abwertung der heimischen Währung hervorgeru-

Gemeinsame Veränderungen von Bestimmungsfaktoren durch internationalen Handel, ...

¹⁴ Die empirische Evidenz für die ungedeckte Zinsparitätentheorie ist allerdings nicht sehr stark (siehe z. B.: Deutsche Bundesbank (2005) oder Chinn (2006)). Im Gegensatz zur Zinsparitätentheorie wird im monetären Modell der Wechselkursbestimmung argumentiert, steigende Zinsen erhöhen die Sparneigung und verringern die Geldnachfrage für Transaktionszwecke. Damit werte die heimische Währung ab.

¹⁵ Vgl.: Bettendorf (2019).

¹⁶ Nach dem monetären Modell der Wechselkursbestimmung führt das niedrigere Realeinkommen zu einer geringeren Geldnachfrage. Bei gleichbleibendem Geldangebot kommt es so zu einem höheren (Güter-)Preisniveau. Dadurch wertet die heimische Währung gemäß der Kaufkraftparitätentheorie ab. Dabei gilt es zwar zu beachten, dass dieses Modell lediglich die lange Frist beschreibt, in der Preise üblicherweise als flexibel angenommen werden. Doch auch kurzfristig verlagern internationale Anleger ihre Mittel tendenziell aus Ländern heraus, in denen sich ein konjunktureller Abschwung abzeichnet. Dies geht dann auch kurzfristig mit einer Abwertung einher.

fen, sondern auch eine Verringerung der Güterimporte aus anderen Ländern. In der Folge käme es bei wichtigen Handelspartnern ebenfalls zu einem Rückgang der Gesamtnachfrage und damit zu einem niedrigeren Einkommen. Entsprechend werteten tendenziell auch die Währungen der indirekt betroffenen Länder ab. In diesem Fall reflektierte die gemeinsame Abwertung der Währungen die Intensität der Handelsverflechtungen zwischen den jeweiligen Ländern.

... internationale Finanzmärkte ...

Ein weiterer Übertragungskanal führt über die internationalen Finanzmärkte. So werden bei engen finanziellen Verflechtungen neben heimischen auch ausländische Investoren durch Kursverluste in einem bestimmten Land betroffen sein. Als Folge daraus können negative Vermögenseffekte in beiden Ländern entstehen.¹⁷⁾ Durch eine niedrigere Güternachfrage würde sich das Bruttoinlandsprodukt beider Länder verringern. Ein historisches Beispiel für Übertragungseffekte durch internationale Finanzmärkte ist die Finanzkrise von 2008. Durch Kreditausfälle in den Vereinigten Staaten erlitten neben amerikanischen auch ausländische Banken beträchtliche Verluste. Letztere hatten zum Teil verbrieft Kredite in den Vereinigten Staaten erworben und waren so durch die dortigen Kreditausfälle und Kursverluste unmittelbar betroffen. Dies trug dazu bei, dass die Kreditvergabe gleich in mehreren Ländern zurückging und die Krise sich international ausbreitete. Letztlich wäre mit einer Abwertung der Währungen stärker von der Krise betroffener Länder gegenüber den Währungen weniger betroffener zu rechnen. In dem genannten Beispiel spielt der Grad der internationalen finanziellen Verflechtung eine entscheidende Rolle. Durch die beschriebene Übertragung würden sich Gleichläufe in Wechselkursen von Ländern abzeichnen, die tendenziell hohe finanzielle Verflechtungen mit dem Ursprungsland einer Krise aufweisen.¹⁸⁾

... oder Erwartungen von Marktteilnehmern

Ein weiterer Übertragungskanal sind die Erwartungen der Marktteilnehmer. Erwartungen können die Wechselkurse wie oben beschrieben

beeinflussen, selbst wenn deren übliche Bestimmungsfaktoren unverändert bleiben. Betreffen die Erwartungen verschiedene Währungsräume, beispielsweise weil ihnen gemeinsame Eigenschaften zugesprochen werden, so können Erwartungen unmittelbar zu Gleichläufen führen. Die Erwartungen können sich generell auf alle Bestimmungsfaktoren wie beispielsweise das Zinsgefälle, Inflationsdifferenzen oder auch gemeinsame Risiken (Schwellenländer-risiken) beziehen.

Es ist davon auszugehen, dass die beschriebenen Übertragungseffekte und Gemeinsamkeiten von Währungsräumen auch zum Gleichlauf der Wechselkurse innerhalb der identifizierten Währungsblöcke beitragen. Für die deutlichen Zusammenhänge zwischen dem Euro, der norwegischen und der schwedischen Krone könnten die vergleichsweise starken Handels- und Finanzverflechtungen zwischen dem Euroraum und den skandinavischen Ländern eine wichtige Rolle spielen. Über diese können sich Veränderungen in den Bestimmungsfaktoren der Wechselkurse übertragen und so Gleichläufe herbeiführen. Ein zweiter Block enthält mit dem Schweizer Franken, dem Yen und dem US-Dollar „Safe Haven“-Währungen und „Carry Trade“-Finanzierungswährungen. Wie oben beschrieben werden Währungen dieser Länder teils durch globale Risikoerwartungen von Marktteilnehmern getrieben, wodurch Parallelen in den Entwicklungen der Kurse herbeigeführt werden können. Der dritte Block umfasst den australischen, den kanadischen und den Neuseeland-Dollar. Währungen von Rohstoffexporteuren reagieren häufig aufgrund der vergleichbaren Handelsstrukturen dieser Länder in ähnlicher Weise.

Mögliche Übertragungskanäle innerhalb der identifizierten Währungsblöcke

¹⁷ Negative Vermögenseffekte resultieren, wenn sinkende Vermögenspreise dazu führen, dass sich Wirtschaftssubjekte weniger wohlhabend fühlen und deshalb ihre Güternachfrage senken.

¹⁸ Vgl.: Borio (2012).

■ Fazit

Parallele Wechselkursentwicklungen können verschiedene Ursachen haben. Ist beispielsweise die Währung eines Landes gegenüber einer anderen durch ein Fixkursregime verankert, bewegen sich die Wechselkurse der beiden Währungen ausgedrückt gegenüber einer dritten im Zeitverlauf zwangsläufig sehr ähnlich. Aber auch ohne jede Kursfixierung können systematische Zusammenhänge zwischen verschiedenen Wechselkursen festgestellt werden.

Eine empirische Analyse identifiziert unter den wichtigen Währungen fortgeschrittener Volkswirtschaften drei Blöcke, innerhalb derer seit 2010 ein systematischer Wechselkursgleichlauf nachgewiesen werden kann. Die Mechanismen, die einen solchen Gleichlauf flexibler Wechselkurse hervorrufen, sind vielfältig. Bei den identifizierten Blöcken gibt es aber Hinweise darauf, dass die Intensität der Handels- und Finanzverflechtungen, Handelsstrukturen und Erwartungen hinsichtlich wirtschaftspolitischer Risiken wichtige Faktoren sind.

■ Literaturverzeichnis

Aloosh, A. und G. Bekaert (2019), Currency factors, NBER Working Paper 25449.

Bettendorf, T. (2019), Spillover effects of credit default risk in the euro area and the effects on the Euro: A GVAR approach, *International Journal of Finance and Economics*, Vol. 24, S. 296–312.

Bettendorf, T. und R. Heinlein (2019), Connectedness between G10 currencies: Searching for the causal structure, Diskussionspapier der Deutschen Bundesbank, Nr. 06/2019.

Blondel, V., J.-L. Guillaume, R. Lambiotte und E. Lefebvre (2008), Fast unfolding of communities in large networks, *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, Vol. 10, S. P10008.

Borio, C. (2012), The financial cycle and macroeconomics – what have we learnt?, BIS Working Paper 395.

Calvo, G. A. und C. M. Reinhart (2002), Fear of floating, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, S. 379–408.

Chinn, M. D. (2006), The (partial) rehabilitation of interest rate parity in the floating rate era: Longer horizons, alternative expectations, and emerging markets, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 25, S. 7–21.

Demiralp, S. und K. D. Hoover (2003), Searching for the causal structure of a Vector Autoregression, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 65, S. 745–767.

Demiralp, S., K. D. Hoover und S. J. Perez (2008), A bootstrap method for identifying and evaluating a structural vector autoregression, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 70, S. 509–533.

Deutsche Bundesbank (2017), Anleihekäufe des Eurosystems und der Wechselkurs des Euro, Monatsbericht, Januar 2017, S. 13–40.

Deutsche Bundesbank (2014), Wechselkurse und Finanzstress, Monatsbericht, Juli 2014, S. 15–29.

Deutsche Bundesbank (2005), Wechselkurs und Zinsdifferenz: jüngere Entwicklungen seit Einführung des Euro, Monatsbericht, Juli 2005, S. 29–46.

Diebold, F.X. und K. Yilmaz (2014), On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms, *Journal of Econometrics*, Vol. 182, S. 119–134.

Diebold, F.X. und K. Yilmaz (2009), Measuring financial asset return and volatility spillovers, with applications to global equity markets, *The Economic Journal*, Vol. 119, S. 158–171.

Dugué, N. und A. Perez (2015), Directed louvain: maximizing modularity in directed networks, PhD thesis, Université d'Orléans.

Fischer, C. (2016), Determining global currency bloc equilibria: An empirical strategy based on estimates of anchor currency choice, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 64, S. 214–238.

Frankel, J.A. und S. Wei (1994), Yen bloc or dollar bloc? Exchange rate policies of the East Asian economies, in: T. Ito und A.O. Krueger (Hrsg.), *Macroeconomic Linkage: Savings, Exchange Rates, and Capital Flows*, NBER-EASE, Vol. 3, University of Chicago Press, S. 295–333.

Frankel, J.A. und S. Wei (1993), Trade blocs and currency blocs, NBER Working Paper Series 1335.

Greenwood-Nimmo, M., V.H. Nguyen und B. Rafferty (2016), Risk and return spillovers among the G10 currencies, *Journal of Financial Markets*, Vol. 31, S. 43–62.

Haldane, A. und S. Hall (1991), Sterling's relationship with the dollar and the deutschmark: 1976–89, *Economic Journal*, Vol. 101, S. 436–443.

Hossfeld, O. und R. MacDonald (2015), Carry funding and safe haven currencies: A threshold regression approach, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 59, S. 185–202.

Internationaler Währungsfonds (2019), Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions 2018, April 2019.

Kilian, L. und H. Lütkepohl (2017), *Structural Vector Autoregressive Analysis*, Cambridge University Press.

Kühl, M. (2010), *Gemeinsame Bewegungen von Wechselkursen*, Optimus.

Lütkepohl, H. (2007), *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer.

Spirtes, P., C. Glymour und R. Scheines (2001), *Causation, Prediction, and Search*, 2. Aufl., MIT Press.