

Zur Effektivität der Politik der Quantitativen Lockerung am Beispiel des QE1-Programms der US-Fed

Ansgar Belke und Thomas Osowski*

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel liefert einen systematischen Überblick über die Ergebnisse empirischer Studien zu den Auswirkungen der Quantitativen Lockerung als einer unkonventionellen geldpolitischen Maßnahme auf das heimische Zinsniveau sowie auf die internationalen Zinsbeziehungen. Aufbauend auf einer deskriptiven Analyse ergeben sich Hinweise, dass die weltweite Entwicklung der Langfristzinsen vor und während der Finanzkrise von einem globalen Abwärtstrend geprägt war. Unter Berücksichtigung dieser trendmäßigen Zinsreduktionen lässt sich im Rahmen eines Vergleichs der europäischen und amerikanischen Zinsentwicklungen kein separater Effekt des „Quantitative Easings“ der Federal Reserve auf den US-amerikanischen Zins erkennen. Im Gegenteil, die Bilanz der EZB hat einen höheren Erklärungsgehalt für die Verläufe von Wechselkurs und Inflation als diejenige der US-Fed, obwohl die EZB im Betrachtungszeitraum im Gegensatz zur US-Fed keine Politik der quantitativen Lockerung durchgeführt hat. Schließlich werden eigene empirische Studien der Verfasser referiert, die im Rahmen eines kointegrierten vektorautoregressiven Modells („CVAR“) die Auswirkungen des „QE1“-Programms auf die Stabilität der Beziehung zwischen europäischem und amerikanischem Langfristzins untersuchen. Es ergeben sich insgesamt keine signifikanten Hinweise darauf, dass das „Quantitative Easing“ der Federal Reserve einen unabhängigen bzw. separaten Einfluss auf den amerikanischen Langfristzins hatte.

On the Efficacy of Quantitative Easing Policies – The Example of the QE1-Programme of the US Fed

Abstract

The paper at hand delivers a survey of the results of economic studies explores the effects of non-standard monetary policies on the domestic interest rate level and on inter-

* Ansgar Belke, ad personam Jean Monnet Chair for Macroeconomics and Director of the Institute of Business and Economics, Department of Economics, University of Duisburg-Essen, Campus Essen, Universitätsstr. 12, 45117 Essen, Germany, E-Mail: ansgar.belke@uni-due.de.

Thomas Osowski, Department of Economics, University of Duisburg-Essen, Campus Essen, Berliner Platz 6–8, 45127 Essen, Germany, E-Mail: thomas.osowski@uni-due.de.

national yield relationships. Based on a descriptive analysis of international long-term yields, we find evidence that long-term rates have followed a global downward trend prior as well as during the financial crisis. Comparing interest rate developments in the United States and the Eurozone, it appears difficult to find a distinct impact of the Fed's QE on US interest rates for which the global environment – the global downward trend in interest rates – does not account. On the contrary, the the balance sheet of the ECB has a higher explanatory power for the exchange rate and inflation than the US-Fed balance sheet, although the ECB has, in contrast to the Fed, not conducted QE policies in the sample period. Motivated by these results, we refer to our own study analyzing the impact of the Fed's QE1 programme on the stability of the US-Euro long-term interest rate relationship by using a CVAR and, in particular, recursive estimation methods. Taking global interest rate developments into account, we do not find any significant evidence that QE had an independent, distinct impact on US interest rates.

JEL Classification: C32, E43, E44, E58, F31, G01, G15

Keywords: Interest rate, exchange rate, inflation expectations, Quantitative Easing, time series econometrics, unconventional monetary policies.

I. Einleitung

Befasst man sich wie im Rahmen der Leipziger Nullzinskonferenz mit den Auswirkungen der Nullzinspolitik, so ist es naheliegend, nach den Erfolgen der unkonventionellen Geldpolitik in Gestalt des „Quantitative Easing“ (QE, auf Deutsch: Quantitative Lockerung) zu fragen. Der Erfolg wird von Verfechtern dieser Maßnahmen üblicherweise am induzierten Ausmaß der Zinssenkung am langen Ende und/oder einer Steigerung der Inflationserwartung gemessen. Gefährliche Nebeneffekte werden dabei teils explizit in Kauf genommen, aber nicht immer explizit gegengerechnet (Belke/Verheyen 2014). Während sich zahlreiche empirische Arbeiten mit den Auswirkungen von QE auf das Inland beschäftigen, wächst die empirische Evidenz über internationale Effekte dieser Maßnahmen stetig. In diesem Beitrag wird ein Überblick über die relevante Literatur geben, die versucht, die Auswirkungen der QE-Programme seitens der Fed zu quantifizieren. Die im Folgenden präsentierten Ergebnisse legen den Fokus auf den Einfluss von QE auf internationale Finanzmärkte und insb. Zinssätze und Wechselkurse.

Im Folgenden wird so vorgegangen, dass in Abschnitt 2 zunächst die Motivation des vorliegenden Beitrags herausgearbeitet und ein Überblick über die empirischen Befunde – Event-Studien, VAR-Modelle und „Counterfactuals“ gegeben wird. Abschnitt 3 bezieht das globale Umfeld mit in die Analyse ein: ein erfolgreiches QE wird als Strukturbruch in internationalen Zins-Relationen interpretiert. In Abschnitt 4 werden die Effekte des US-amerikanischen QE auf Zinsen, Wechselkurse und die Inflation per „Eyeball Econometrics“ abgeleitet. Abschnitt 5 widmet sich dem Zusammenhang von Fiskalpolitik, Schulden-Management und dem „Portfolio balance“-Kanal. Der Beitrag schließt mit einer kurzen Zusammenfassung.

II. Motivation und empirische Befunde – Event-Studien, VAR-Modelle und „Counterfactuals“

Große negative Schocks, die durch die Finanzkrise ausgelöst wurden, führten im Jahr 2008 zu einem wirtschaftlichen Rückgang sowie zu Turbulenzen an den Finanzmärkten. Aber selbst nach deutlichen Verringerungen kurzfristiger Zinsen waren die Zentralbanken weltweit nicht in der Lage, die Auswirkungen der Finanzkrise substanziell zurückzuführen. Bei Zinssätzen nahe Null haben die Zentralbanken ihr wichtigstes Politikinstrument verloren, da die Nullzins-Grenze eine größere Einschränkung darstellte als bisher von einem großen Teil der Ökonomen angenommen wurde.¹ Als Reaktion darauf führten Zentralbanken weltweit beispiellose politische Interventionen ein, die sogenannten „nicht standardisierten Maßnahmen“.

Was die reine Größe der Maßnahmen betrifft, so hat sich die Fed bisher als die aktivste Zentralbank gezeigt. Sie hat mehrere nicht-standardisierte geldpolitische Maßnahmen umgesetzt, vor allem mehrere Runden des Quantitative Easing (QE). Die erste Runde des QE wurde im November 2008 angekündigt und ins Leben gerufen mit dem vorrangigen Ziel die Turbulenzen an den Finanzmärkten zu reduzieren und die US-Wirtschaft zu stabilisieren. Nach der Beendigung von QE1 im März 2010 startete QE 2 im November 2010, gefolgt von der Operation Twist im September 2012 und einer zusätzlichen Runde QE (QE3) im September 2012. Abgesehen von der Fed führten die BoE (2009–2014) und die BoJ (seit 2010) auch umfangreiche Anleihekäufe durch, um zusätzliche monetäre Impulse an der Nullzins-Grenze zu generieren.

Entsprechend den aktuellen empirischen Studien scheinen sich die Auswirkungen der massiven Wertpapier-Käufe erheblich zwischen Ländern und Regionen zu unterscheiden. Sie hängen auch vom Zeitpunkt, dem Zustand der Volkswirtschaft und der Finanz- und Kapitalmärkte sowie den Rahmenbedingungen der Implementierung ab. Für die USA scheint es, dass QE1 am effektivsten im Hinblick auf den Einfluss auf Finanzmärkte und auch makroökonomische Variablen wie Arbeitslosigkeit und Inflation war. Bezüglich der Effekte auf Arbeitslosigkeit und Inflation erscheint QE2 hingegen als weitaus weniger effektiv. Bis heute sind die Gesamteffekte solcher Schocks allerdings äußerst ungewiss. Zwei Hauptursachen dieser Unsicherheit können zumindest zum Teil die unterschiedlichen Ergebnisse der empirischen Arbeiten erklären. Eingeführt als direkte Antwort auf die Finanzkrise scheint es äußerst schwierig, die Auswirkungen der massiven Anleihen-Kaufprogramme, der Lage auf den Finanzmärkten und der makroökonomischen Rahmenbedingungen voneinander zu unterscheiden. Zweitens beruht die Mehrheit der Schätzmethoden und Schätzmodelle auf recht starken Annahmen (z. B. hinsichtlich der Übertragungsmechanismen des

¹ Vgl. Chung et al. (2012).

QE). Eine Veränderung der Annahmen kann einen starken Einfluss auf die Ergebnisse haben. In diesem Zusammenhang zeigen *Rudebusch et al.* (2007), dass, obwohl keine strukturelle Beziehung zwischen der Laufzeitprämie einer Anleihe und dem BIP existiert, die Existenz einer inversen Beziehung zwischen der Laufzeitprämie und den realen Wirtschaftsaktivitäten durch eine empirische „reduzierte Form“-Analyse unterstützt wird.

Die aufgeführten Aspekte scheinen vor allem für eine Vielzahl so genannter *Event-Studien* relevant zu sein, die im Vergleich zu anderen Studien, die alternative empirische Verfahren verwenden, eher dazu neigen, starke Effekte des QE zu finden. Die starken Annahmen über die Identifikation von geldpolitischen Schocks und der Fokus auf sehr kurze Zeitreihen sind die beiden primären Nachteile von Event-Studien. Deshalb bietet die Standardmethodik der Event-Studien keine Möglichkeit, die Persistenz eines geldpolitischen Schocks zu schätzen (*Wright* 2011).²

Obwohl das Ziel von QE auch die Unterstützung der wirtschaftlichen Entwicklung und der Leistungsfähigkeit des Arbeitsmarktes im Allgemeinen war, fokussiert sich eine Vielzahl von Studien auf die Effekte des QE auf die langfristigen Renditen insbesondere von Staatsanleihen. Hinsichtlich des Einflusses von QE auf die inländischen Zinsen hat sich unter Experten ein allgemeiner Konsens etabliert, dass QE (insb. QE1) eine reduzierende Wirkung auf die mittel- und langfristigen US-Zinsen hat. *Gagnon et al.* (2011) untersuchten die Auswirkungen des QE1 sowohl mit Hilfe von Event-Studien als auch mit Zeitreihenverfahren. Sie stellten fest, dass der zusätzliche Effekt durch die Ankündigung von LSAP („Large-Scale Asset Purchases“) die Renditen der US-Staatsanleihen um bis zu 150 Basispunkte fiel. Die Autoren messen die marktspezifische Reduktion der Laufzeit am Markt durch die Skalierung der Fed-Käufe auf 10-jährige Bond-„Äquivalente“. Über die drei Asset-Klassen hinweg, die während des QE1 gekauft wurden, umfassen die Käufe der Fed rund 20 Prozent der ausstehenden 10-jährigen Bond-„Äquivalente“. *Gagnon et al.* (2011) argumentieren, dass das Programm durch eine Verringerung des Nettoangebots von Assets mit langer Laufzeit die Laufzeitprämie um 30 bis 100 Basispunkte reduzierte. In Übereinstimmung mit ihren Ergebnissen betonen die Autoren die Bedeutung des Portfoliokanals relativ zum Signalkanal.

Der Signalkanal umfasst den Einfluss der Ankäufe auf die langfristigen Zinsen über ihren Einfluss auf die zukünftig erwarteten Kurzfristzinsen. Der Portfoliokanal umfasst hingegen, dass ein großangelegter Kauf von Vermögenswerten, gehalten vom Privatsektor, durch die Zentralbank das relative Angebot und damit auch die relativen Renditen beeinflusst. Dies basiert darauf, dass das im

² Siehe *Hamilton* (2011) bezüglich kritischer Anmerkungen zur Messung der Auswirkungen von QE mit Hilfe von Event-Studien.

Rahmen der Käufe erschaffene Zentralbankgeld und die gekauften Vermögenswerte keine perfekten Substitute darstellen, sodass Investoren nach Verkauf ihrer Vermögenswerte an die Zentralbank ihr Portfolio anpassen, wobei diese Vermögenspreise mit ähnlichen Eigenschaften erwerben. Dieser Prozess erhöht somit die Preise der durch die Zentralbank gekauften Vermögenswerte, also auch naher Substitute, sodass die zugehörigen Laufzeitprämien sinken. Der Effekt von QE über diesen Kanal sollte damit insbesondere die Renditen und Preise jener Vermögensgegenstände reduzieren, die nahe Substitute für die von der Zentralbank gekauften Assets sind (*Hausken/Ncube*, 2013).

Während *Christensen* und *Rudebusch* (2012) eine ähnliche kumulative Verringerung der Zinsen anhand ihrer Event-Studie finden, betonen die Autoren die Relevanz des Signalkanals.³ *Wright* (2011) generiert interessante Erkenntnisse unter Verwendung eines strukturellen VAR mit tagesbasierten Daten, um geldpolitische Schocks zu identifizieren. Obwohl er signifikante Auswirkungen auf die langfristigen Renditen feststellt, verfallen diese Effekte mit einer Halbwertszeit von 2 Monaten recht schnell. Diese Ergebnisse könnten gewissermaßen die starken Effekte in den Event-Studien relativieren.

Über die Event-Study-Methodik hinaus werden weitere Hinweise durch *Hamilton* und *Wu* (2012) generiert. Sie prognostizieren mit Hilfe ihres Laufzeitstrukturmodells die Auswirkungen einer Veränderung der Asset-Struktur der Zentralbanken und schätzen damit indirekt den Einfluss des Kaufs von 400 Milliarden US-Dollar in langfristigen Staatsanleihen.⁴ Ihre Ergebnisse sind im Vergleich zu den zuvor erwähnten Event-Studien deutlich geringer. Sie erklären, dass eine solche Politik zu einer Verringerung der 10-Jahres Zinsen um (nur) 13 Basispunkte führen würde. Ähnliche Resultate wurden von *Neely* (2014) und *Meyer* und *Bomfirm* (2010) gefunden.⁵

Chung et al. (2011) finden empirische Zins-Effekte des QE, die nicht zu vernachlässigen sind. Basierend auf Modellsimulationen stellten sie fest, dass die vergangene und geplante Ausweitung des Wertpapierbestandes der Federal Reserve seit Ende 2008 etwa gleichbedeutend ist mit einer Reduktion des Leitzinsens um 300 Basispunkte (von 2009 bis 2012). Ihre Modellsimulation weist darauf hin, dass der zusätzliche Anreiz durch die Bereitstellung von Käufen die Arbeitslosenquote auf einem niedrigeren Niveau (um rund 1,5 Prozentpunkte bis 2012) gehalten hat, als es ohne die Käufe der Fall gewesen wäre. Weiterhin argumentieren sie, dass die Asset-Käufe wahrscheinlich verhindert haben, dass die amerikanische Wirtschaft in eine Deflation fällt.

³ Weitere Event-Studien sind *Krishnamurthy* und *Vissing-Jorgensen* (2011) und *D'Amico* und *King* (2013).

⁴ Die Kaufsumme entspricht in etwa der Höhe der gekauften Staatsanleihen während der Durchführung von QE1.

⁵ Für weitere Belege siehe *Krishnamurthy* und *Vissing-Jorgensen* (2011).

Liu et al. (2014) stellen quantitativ geringere Effekte fest. Unter Verwendung eines so genannten „Change-Point VAR“-Modells schätzen sie, dass die Asset-Käufe durch die Fed die 10-Jahres-Spreads um durchschnittlich 90 Basispunkte während der Krise reduziert haben. Ohne die Programme wäre die geschätzte Arbeitslosenquote um 0.7 Prozentpunkte höher und die Inflation im Schnitt 1 Prozentpunkt in 2010 niedriger gewesen.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf die internationalen Finanzmärkte fanden die meisten Artikel grenzüberschreitende Effekte, wie auch Effekte auf den Wechselkurs. *Fratzscher et al.* (2013) untersuchten die internationalen Effekte von QE1 und QE2. Sie fanden heraus, dass QE1 wirkungsvoll bei der Senkung der Staatsrenditen und der Anhebung der Aktienmärkte in den USA und im Ausland war. Gemäß ihrer Ergebnisse führte QE1 möglicherweise dazu einen „Safe Haven“-Effekt zu erzeugen, welcher eine starke globale Umschichtung der Portfolios aus den Schwellenländern in Richtung des amerikanischen Aktienmarktes und Fonds auslöste und dadurch Druck auf den US-Dollar ausübte. Hinsichtlich der Auswirkungen des QE2 sind die Autoren der Auffassung, dass QE2 bei der Senkung der weltweiten Renditen eher uneffektiv war und es erhebliche Kapitalabflüsse, vor allem in den Schwellenländern, verursacht und damit eine Abwertung des Dollars markiert hat.

Neely (2013) legt mehr Wert auf die Auswirkungen des QE auf die Staatsanleihen der Industrienationen.⁶ Unter Verwendung einer Event-Studie als auch eines Portfoliomodells findet *Neely* (2013) wesentliche Hinweise dafür, dass bereits die Ankündigung des QE1 die Staatsrenditen in den USA und im Ausland reduziert haben. Weiterhin entdeckt *Neely* (2013) signifikante Hinweise, dass das QE eine allgemeine Abwertung des US-Dollars herbeigeführt hat. *Bauer und Neely* (2014) benutzen ein dynamisches Laufzeitstrukturmodell, um aufzudecken, ob die internationalen Renditen durch Signal- oder Portfolioeffekte zurückgegangen sind. Sie fanden heraus, dass die relative Bedeutung des Signalkanals mit der Sensitivität der Wirtschaft gegenüber herkömmlichen geldpolitischen Signalen steigt. In Einklang mit der Vorstellung, dass Kanada sehr empfindlich auf die amerikanische Geldpolitik reagiert, fanden die Autoren starke Signaleffekte für kanadische Staatsrenditen. Vor allem für australische und deutsche Staatsanleihen konnten starke Portfolioeffekte nachgewiesen werden.

Ein anderer Ansatz als Event-Studien ist die Konstruktion eines makroökonomischen „counterfactuals“. Dieser findet jedoch weniger häufig Verwendung, denn man muss viele Annahmen darüber treffen, wie sich Vermögenspreise wie der Wechselkurs und der Zinssatz unter Abwesenheit von QE entwickelt hätten.

⁶ Neely verwendet die Daten der Länder USA, Australien, Deutschland, Japan und Großbritannien.

ten.⁷ Gleichzeitig hat man nicht die Möglichkeit, kontrollierte Experimente durchzuführen. Somit bleibt die Validität der Begründung Mario Dragis für sein „Whatever it takes“ im Ungewissen: die Alternative zur unkonventionellen Geldpolitik sei im Extremfall das Auseinanderbrechen der Eurozone gewesen.

Darüber hinaus gibt es Hinweise dafür, dass die empirisch identifizierbaren Auswirkungen von QE entscheidend von der Konzeption des Programms, dem wirtschaftlichen Umfeld und der wirtschaftlichen Struktur eines Landes abhängen.⁸ Beispielsweise waren die (langfristigen) Zinssätze im Fall von Japan für einen langen Zeitraum sehr niedrig und schienen von den zunehmend aggressiven Anleihekäufen der Bank of Japan ab 2012 wenig betroffen. Allerdings begann der Yen stark abzuwerten nachdem das Anleihekauf-Programm in Größe und Umfang stark erhöht wurde. Im Gegensatz dazu bewegte sich der effektive Dollarwechsellkurs nur wenig um die Ankündigungs- und Ausführungstermine der verschiedenen Anleihekauf-Programme der Federal Reserve in den vergangenen sieben Jahren. Im Vereinigten Königreich beobachtete man tatsächlich eine trendweise Aufwertung des Pfundes während des Zeitraums, in dem die Bank von England große Mengen an Staatsanleihen kaufte, und es gab anscheinend einige, wenn auch nur vorübergehende Auswirkungen auf die langfristigen Zinssätze (*Gros/Aldici/De Groen*, 2015).

III. Einbeziehung des globalen Umfeldes: erfolgreiches QE als Strukturbruch in internationalen Zins-Relationen

Die wirklichen Schwierigkeiten der Effektanalyse gehen sogar noch tiefer. Die Mehrheit der verfügbaren Studien betrachten nur die Entwicklungen innerhalb des Landes das QE durchführt und vernachlässigen die globale Umwelt. Die globalen Finanzmärkte sind hochintegriert und (langfristige) Zinssätze entwickelter Volkswirtschaften sind nicht nur während eines Abwärtstrends, sondern auch während zyklischen Auf- und Abwärtsschwüngen hochgradig korreliert. Die meiste Zeit über sind die Zinssätze genauso stark gesunken, manchmal sogar mehr, als in den Ländern, in denen QE nicht durchgeführt wurde. Es gibt kein Anzeichen dafür, dass die Tatsache, dass die EZB keine Anleihekäufe vornahm, als sie von den USA und Großbritannien durchgeführt wurden, die Zinssätze im Eurogebiet davon abhielt den US-Zinssätzen nach unten zu folgen, als nur die USA QE durchführte (*Gros/Aldici/De Groen*, 2015).

⁷ Für die counterfactual Analyse in Makroökonomie mit einer empirischen Anwendung auf Quantitative Easing siehe Pesaran und Smith (2012).

⁸ Siehe *Rosengren* (2015) für eine Bewertung, wie das Design der QE Programme der Fed ihre Wirksamkeit beeinflusst hat. Vgl. *Fratzscher et al.* (2013) für einen empirischen Vergleich der Effekte von QE1 und QE2.

Die einschlägige Literatur, die sich auf die nationale (aber auch internationale) Transmission von QE Schocks konzentriert, betont im Allgemeinen zwei Hauptübertragungskanäle: den „Signaling“- und den „Portfolio-Balance“-Kanal. Obwohl beide Kanäle eine gewisse Varianz der Finanzvariablen als Reaktion auf QE erklären, glauben wir, dass die globale komparative Evidenz wahrscheinlich noch kompatibler mit der Ansicht ist, dass QE die Zinssätze nicht in kausalem Sinne „bewegt“ hat, sondern einfach wichtig erschien, weil Zentralbanken Käufe tätigten, als sie erkannten, dass die durch die Finanzkrise verursachte Rezession länger und stärker als erwartet ausfallen würde. In diesem Zusammenhang ist es auch möglich, den Rückgang der Zinssätze zu erklären, bevor Ankündigungen über QE von Zentralbanken vorgenommen wurden. Diese Beobachtung legt nahe, dass die Märkte ihre Erwartungen schneller revidierten und die Zinsen so bereits zurückgegangen waren, bevor die Zentralbanken begannen, Anleihen zu kaufen. Aus dieser Sicht reagierten Marktteilnehmer sowie Zentralbanken mit ihren Ankündigungen von QE auf denselben Auslöser – nämlich stärkere als zuvor erwartete Effekte der Finanzkrise. In dieser Hinsicht beeinflusste die anhaltende ökonomische Schwäche den Großteil der entwickelten Welt. Die Zinssätze fielen somit in den meisten fortgeschrittenen Volkswirtschaften unabhängig davon, ob QE von der nationalen Zentralbank tatsächlich implementiert wurde (Gros/Aldici/De Groen, 2015).

Unsere Ansicht, dass Zentralbankprogramme sowie Zinssenkungen eine gemeinsame Quelle hatten, ist kompatibel mit einer der Interpretationen des Signaling-Kanals, wenn man davon ausgeht, dass QE neue Informationen über den (zukünftigen) Zustand der (globalen) Wirtschaft für die Marktteilnehmer generiert. Nach diesem Argument war QE ein Signal, dass die Krise länger und stärker sein würde als erwartet. Die Marktteilnehmer reduzierten ihre Erwartungen über das zukünftige Wachstum, was Abwärtsdruck auf die Zinssätze ausübte. Wenn man jedoch dieser Interpretation folgt, könnte die Zinssenkung ohnehin aufgetreten sein – spätestens dann, wenn die Marktteilnehmer ihre Erwartungen über die Schwere der Krise revidiert hätten.⁹ Obwohl mehrere empirische Studien QE mit starken Einbrüchen in den US-Zinssätzen bewerten, fielen die Zinssätze ebenso im Euro-Raum, wo QE nicht durchgeführt wurde (bis vor kurzem). Dieses Ergebnis könnte implizieren, dass mehrere Studien, die den globalen Abwärtstrend vernachlässigen, die Effekte von QE überschätzen. Das Fehlen einer deutlichen Wirkung von QE-Episoden auf die Zinssätze und den Wechselkurs (z. B. in den USA), wo QE durchgeführt wurde, sollte a priori rätselhaft sein. Obwohl einige (Event-)Studien eine sehr starke Wirkung von QE auf die Zinssätze in dem Land betonen, in dem QE implementiert wurde, blieben die internationalen langfristigen Zinssätze hoch korreliert.

⁹ Siehe Glick und Leduc (2013) für eine ähnliche Interpretation.

Daher hatte QE auch nur geringe Auswirkungen auf die Zinsdifferenzen (USD gegenüber dem Euro) (*Belke/Gros/Osowski* 2016 2017). Dieser Aspekt erklärt auch, warum diese Anleihekäufe wenig Einfluss auf die Wechselkurse hatten. Wenn QE eine so starke Auswirkung auf die Zinssätze hatte, wie oft behauptet (d.h. in der Größenordnung von 100 Basispunkten nach mehreren Ereignisstudien¹⁰), hätte man eine starke Auswirkung auf den Wechselkurs erwarten können. Abgesehen von der oben angeführten Hypothese muss man zugeben, dass die Gesamtwirkung von Anleihekauf-Programmen noch nicht gut verstanden wird – sogar auf der nationalen Perspektive. In dieser Hinsicht können sich QE-Schocks von konventionellen Zinsschocks in normalen Zeiten nicht nur unter Berücksichtigung ihrer relativen Größe unterscheiden, sondern auch durch Veränderung der Beziehungen zwischen ökonomischen Variablen.¹¹

Es ist in der theoretischen und empirischen Literatur bekannt, dass außerordentliche und nachhaltige makroökonomische politische Maßnahmen die wirtschaftlichen Beziehungen beeinflussen und manchmal strukturelle Veränderungen bewirken können. Als die Federal Funds Rate die Nullzins-Grenze erreichte und die Fed im November 2008 QE angekündigt hatte, änderte die Fed ihre geldpolitische Variable von der Federal Funds Rate zu ihrer Bilanzgröße (*Belke/Klose*, 2013). Im Gegensatz zu der Zeit vor der Krise ist es nun nicht mehr möglich, die Ausrichtung der Geldpolitik zu messen, indem man einfach einen Zinssatz betrachtet.¹² Motiviert durch diesen Umstand haben sich mehrere Autoren für ökonometrische Modelle entschieden, die mögliche Strukturveränderungen beinhalten.¹³ Dieser Aspekt wird von *Chen et al.* (2013) betont, die darauf hinweisen, dass Vor-Krisen-Modelle obsolet geworden sein könnten, da unkonventionelle Geldpolitik in anderer Weise durch die herkömmlichen Zinskanäle in normalen Zeiten übertragen werden könnte.¹⁴ Unseres Wissen nach ist *Belke, Gros und Osowski* (2017) eine der ersten, die versucht, empirisch zu testen, ob QE die wirtschaftlichen Beziehungen an den internationalen Finanzmärkten verändert hat.

Die QE-Programme der Fed unterscheiden sich nicht nur in ihrer konkreten Gestaltung, sondern auch im Hinblick auf das zugrunde liegende wirtschaftliche Umfeld während der Umsetzung. In dieser Hinsicht stellt Abbildung 1 den

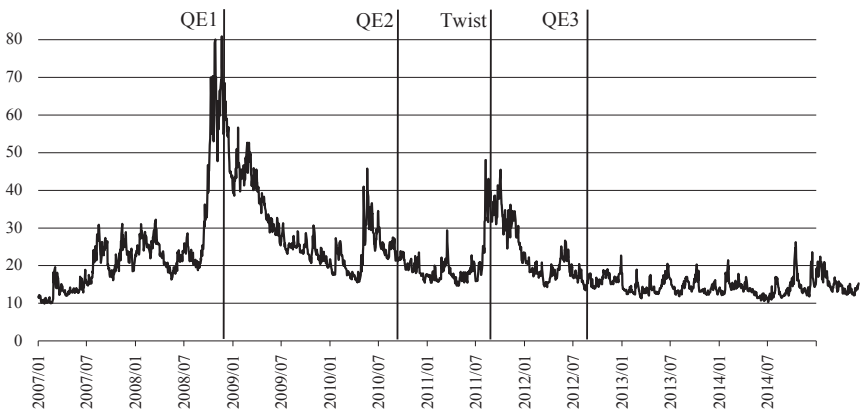
¹⁰ Siehe beispielsweise *Gagnon et al.* (2011).

¹¹ Die Analyse der Verbindung zwischen der Geldbasis und der Geldmenge (definiert als M1, M2 oder M3) aus einer nationalen Perspektive scheint zu zeigen, dass die Beziehung seit 2008 vollständig zusammengebrochen ist (*Gros/Alcidi/De Groen* (2015)). Siehe auch *McLeay et al.* (2014).

¹² Siehe die wachsende empirische Literatur, die versucht, die geldpolitische Ausrichtung unter Verwendung so genannter „shadow rates“ zu messen (e.g. *Lombardi/Zhu*, 2014). „Shadow rates“ sind Zinsäquivalente anderer geldpolitischer Maßnahmen.

¹³ Siehe *Kapetanios et al.* (2012) und *Baumeister/Benati* (2012).

¹⁴ *Gambacorta et al.* (2014) argumentieren in ähnlicher Weise.



Quelle: Chicago Board Options Exchange (CBOE) und Belke, Gros und Osowski (2016).

Abbildung 1: CBOE Volatilitätsindex (VIX)

CBOE Volatilitäts-Index dar, der zu den gebräuchlichsten Stimmungs- und Systemrisiko-Indikatoren des US-Aktienmarktes gehört. Anscheinend unterschied sich die Wahrnehmung des systemischen Risikos stark über die Zeit und damit auch zwischen den Ausgangspunkten der QE-Programme.

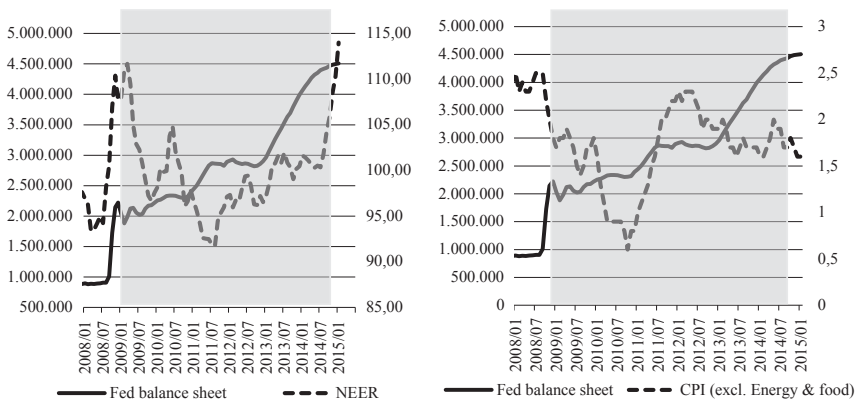
Erwartungsgemäß entstand nach dem Beginn der Finanzkrise, die vom Konkurs der Lehman-Bank im September 2008 geprägt war, die höchste Marktunsicherheit. Während sich die Märkte 2009 stabilisierten und die Wahrnehmung des systematischen Risikos in den Folgejahren insgesamt auf einem niedrigen Niveau blieb, sind im Mai 2010 und August 2011 zwei Anstiege der Unsicherheit zu beobachten. Während die zunehmende Wahrnehmung des systematischen Risikos im Mai 2010 dem Beginn der Europäischen Schuldenkrise entspricht, kann der zweite Höchststand mit dem „Downgrade“ der US-Bonitätseinstufung durch die Rating-Agentur Standard & Poor's in Verbindung gebracht werden. Vergleicht man die Unsicherheiten um die Startpunkte der QE-Programme, kann man schließen, dass QE1 in einer völlig anderen Umwelt als QE2 und QE3 implementiert wurde. Während QE1 während dem Höhepunkt der Krise umgesetzt wurde und daher in einem Umfeld von großer Unsicherheit, wurden QE2 und QE3 von der Fed eingeführt, als sich die Finanzmärkte bereits stabilisiert hatten. Dieser Aspekt sollte im Auge behalten werden, wenn QE-Programme verglichen werden, und könnte sich auch auf die allgemeine Bewertung von mehreren empirischen Papieren beziehen, dass QE1 das effektivste Programm der Fed war.

IV. Effekte des US-amerikanischen QE auf Zinsen, Wechselkurse und die Inflation

Das Ziel groß angelegter Wertpapierkäufe der Zentralbanken ist es, die *langfristigen Zinsen zu verringern*. Vor dem Hintergrund, dass die Zinsen am kurzen Ende bereits die Nullzinsgrenze erreicht hatten, entsprach dies dem Ziel einer Abflachung der Zinsstrukturkurve. Darüber hinaus wirkt QE möglicherweise auch durch *steigende Inflationserwartungen* und hierdurch *fallende Realzinsen*. Im Hinblick auf den Einfluss von QE auf den nominalen Wechselkurs ist zu beachten, dass nicht alle beteiligten Länder von einer nominalen Abwertung ihrer heimischen Währung profitieren können, falls mehrere Zentralbanken zur selben Zeit mit groß angelegten Wertpapierankaufprogrammen beginnen.

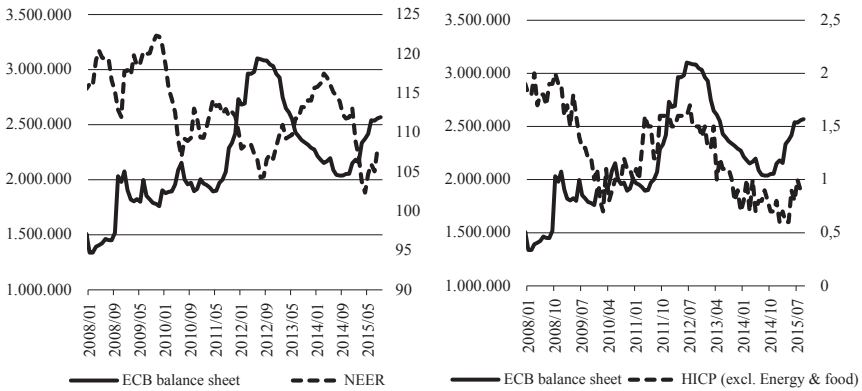
Mit den Zielen des QE im Hinterkopf untersucht dieser Abschnitt die kurzfristigen und mittelfristigen Entwicklungen der Zinssätze, der Wechselkurse und der Inflationsraten um größere QE-Operationen herum. Dieser deskriptive Ansatz kontrastiert in gewisser Weise das zuvor dargestellte Vorgehen der akademischen Literatur, das typischerweise eine kurzfristigere Sicht einnimmt und aktuelle ökonometrische Verfahren anwendet. Wir beschreiten diesen Weg, um zu untersuchen, ob groß angelegte Wertpapierkäufe einen beobachtbaren Einfluss auf makroökonomische Schlüsselvariablen hatten.

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Zentralbankbilanzen, den Zeitpfad des nominalen effektiven Wechselkurses (NEER in den Panels auf der linken Seite) und denjenigen der Inflationsrate (in den Panels auf der rechten Seite) für die Vereinigten Staaten und die Eurozone. Schattierte Bereiche zeigen die hier im Fokus stehenden QE-Episoden an. Zusätzlich verdeutlichen zwei Tabel-



Quelle: Federal Reserve und Belke, Gros und Osowski (2016).

Abbildung 2: Vereinigte Staaten – Zentralbankbilanz, Wechselkurs und Inflation



Quelle: Europäische Zentralbank, Eurostat und Belke, Gros und Osowski (2016).

Abbildung 3: Eurozone – Zentralbankbilanz, Wechselkurs und Inflation

len 1 und 2 den kurzfristigen Einfluss des Quantitative Easing-Programms auf die langfristigen Zinsen sowie die nominalen und inflationsbereinigten Wechselkurse.

Für die USA fällt es schwer, beobachtbare Auswirkungen der QE-Programme auf den Wechselkurs oder die Inflation festzustellen. Die beiden Panels der Abbildung 2 zeigen, dass sowohl der Wechselkurs als auch die Inflation großen Schwankungen unterworfen sind, die scheinbar nicht mit den verschiedenen Runden der Anleihekäufe durch die Federal Reserve zusammenhängen. Der Dollar hatte vor dem Ausbruch der Finanzkrise stark abgewertet. Ab April 2008 begann der Dollar stark aufzuwerten, auch nachdem QE1 im November 2008 durchgeführt wurde. Der Höchststand wurde im März 2009 erreicht (nach einer Verdopplung der Geldbasis unter QE1). Eine Phase der Schwäche des Dollars folgte, die nur teilweise mit QE2 bis 2011 zusammenfällt. Seither wertet der Dollar trotz weiterer enormer Zunahmen der Bilanz der Federal Reserve unter QE3 trendweise auf. Hinsichtlich der Beziehung zwischen QE und der Inflation ist es schwierig, eine deutliche Wirkung von QE auf die Inflation zu finden. Die Inflation fiel weiterhin etwa zwei Jahre nach dem Start von QE1, kehrte sich dann in Übereinstimmung mit QE2 um, tendierte aber trotz der Umsetzung von QE3 wieder abwärts.

Für den Euro-Raum scheint der Zusammenhang zwischen der Bilanz der Zentralbank und dem Wechselkurs sowie der Inflation stärker und anhaltender zu sein (siehe die beiden Panels der Abbildung 3). Dies ist erstaunlich, da es bislang kein QE im Euroraum gegeben hat und die EZB die Höhe ihrer Bilanz nur indirekt über ihre langfristige Kreditvergabe an Banken zu günstigen Zinsen beeinflussen konnte.

Als nächstes konzentrieren wir uns auf die Auswirkungen von QE auf die langfristigen Zinssätze. Der Ansatz konzentriert sich auf die Gesamteffekte. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Auswirkungen von Quantitative Easing auf die langfristigen Zinssätze. Die Spalte „Änderung“ zeigt die Differenz zwischen dem langfristigen Zinssatz ein Quartal vor Beginn der tatsächlichen Anleihekäufe und dem Zinssatz ein Quartal nach Beginn der Anleihekäufe. Diese Variable sollte daher sowohl den Ankündigungseffekt als auch die Auswirkungen der anfänglichen Implementierung erfassen. Da drei der vier Einträge in dieser Spalte negativ sind, kann man schließen, dass QE die beabsichtigte Wirkung der Senkung der langfristigen Zinsen hat. QE2 markiert die einzige Ausnahme, da die langfristigen Zinssätze tatsächlich gestiegen sind.

Tabelle 1
Einfluss der Quantitative Easing-Programme auf Zinsen

	Langfristige Zinssätze (%)				
	Vorher	Zum Start	Nachher	Änderung	Vergleich zum Euro-Raum (Kern)
<i>Euro Area</i>					
PSPP (März 2015)	1,6
<i>United States</i>					
QE1 (Nov 2008)	3,9	3,3	2,7	-1,1	0,1
QE2 (Nov 2010)	2,8	2,9	3,5	0,7	0,0
Twist (Sept 2011)	3,2	2,4	2,0	-1,2	0,0
QE3 (Sept 2012)	1,8	1,6	1,7	-0,1	-0,1

Anmerkung: Die Daten vor, während und nach dem Beginn der Programme des Quantitative Easing beziehen sich jeweils auf die vierteljährlichen Durchschnittswerte für das Quartal vor Beginn der Programme, das Quartal, in dem die Programme begannen und das Quartal nach Beginn der Programme. Die langfristigen Zinssätze beziehen sich auf durchschnittliche Staatsanleihen, die in etwa zehn Jahren von der OECD veröffentlicht wurden. Den Kern des Euro-Währungsgebiets bilden die langfristigen Zinssätze für Deutschland.

Quelle: OECD und Belke, Gros und Osowski (2016).

Tabelle 1 enthält in der letzten Spalte auch die Entwicklung der Zinsdifferenz, d.h. die Differenz zwischen den US-amerikanischen und den Kernzinssätzen des Euro-Raums. Diese Spalte zeigt Einträge, die größtenteils nahe bei Null liegen und keine Änderung der Zinsdifferenz um die Ansage und die Einführung von QE-Programmen herum erkennen lassen.

Tabelle 2

Einfluss der Quantitative Easing-Programme auf Wechselkurse

	Nominaler effektiver Wechselkurs (Index 2010 = 100)			
	Vorher	Zum Start	Nachher	Änderung
<i>Euro Area</i>				
PSPP (März 2015)	100,3
<i>United States</i>				
QE1 (Nov 2008)	95,8	106,0	108,8	13,0
QE2 (Nov 2010)	100,7	97,4	96,1	-4,6
Twist (Sept 2011)	93,6	94,2	97,8	4,3
QE3 (Sept 2012)	99,0	98,9	97,5	-1,5

Anmerkung: Die Daten vor, während und nach dem Beginn der Programme des Quantitative Easing beziehen sich jeweils auf die vierteljährlichen Durchschnittswerte für das Quartal vor Beginn der Programme, das Quartal, in dem die Programme begannen und das Quartal nach Beginn der Programme. Die nominalen effektiven Wechselkurse (NEER) sind die dreimonatigen Durchschnittswerte der effektiven Wechselkursindizes der BIS. Eine Zunahme des NEER bedeutet, dass die Währung nominal aufgewertet hat.

Quelle: Berechnungen der Autoren auf Basis des BIS. Siehe Belke, Gros und Osowski (2016).

Tabelle 2 liefert ähnliche Informationen über die Reaktion des (effektiven nominalen) Wechselkurses um wichtige QE-Episoden herum. Die Spalte „Änderung“ zeigt erneut die (prozentuale) Differenz zwischen dem nominalen effektiven Wechselkurs ein Quartal vor und ein Quartal nach Beginn der Anleihekäufe, um den kombinierten Effekt von Ankündigung und Umsetzung zu veranschaulichen. Da ein negatives Vorzeichen eine Abwertung des Wechselkurses anzeigt, tritt QE1 mit dem falschen Vorzeichen in dem Sinne auf, dass der Wechselkurs aufwertet (obwohl man erwarten würde, dass QE zu einer Abwertung führt). Darüber hinaus ist dieser Eintrag größer als die mit dem erwarteten negativen Vorzeichen.

Dieser Befund hat wichtige Politikimplikationen. Die EZB wurde insbesondere dafür kritisiert, dass sie zuvor keine Anleihekäufe vorgenommen hat. Es wurde argumentiert, dass ein Grund die Abwesenheit eines gemeinsamen Fiskalagenten in der Eurozone sei. Dies habe die Entscheidung der EZB, Staatsanleihen zu kaufen, verzögert. Es gibt jedoch keine Anhaltspunkte dafür, dass die Tatsache, dass die EZB keine Anleihekäufe durchführte, als sie in den USA (und dem Vereinigten Königreich) durchgeführt wurden, zu einem höheren Zinssatz im Euroraum führte. Die EZB hat selbstverständlich andere „unkonventionelle“ geldpolitische Geschäfte unternommen, aber diese beschränkten sich darauf,

dem Bankensystem mehr Liquidität zu bieten mit der längsten Laufzeit von (bis vor kurzem) 3-Jahres-Operationen. Es ist daher schwierig, die Ko-Bewegung der Zinssätze der USA und Eurozone mit ähnlichen geldpolitischen Operationen zu erklären.

Wie wir in der Einleitung dargelegt haben, glauben wir, dass die Schwere der Krise und die wirtschaftliche Rezession in den Industrieländern zu einer weiteren Senkung der langfristigen Zinssätze in den einzelnen Ländern entlang des Abwärtstrends führen. In dieser Hinsicht ist QE nur eine Reaktion auf die Krise gewesen, aber hat nicht selbst die Zinsen gesenkt. Die geringe und nicht-persistente Wirkung des amerikanischen QE auf die Zinsdifferenzen sowie die begrenzten Auswirkungen auf Wechselkurse und Inflation deuten ebenfalls in diese Richtung. Da wir keinen unabhängigen, separaten Effekt des amerikanischen QE auf die US-Wirtschaft finden, der nicht mit dem globalen Abwärtstrend in Zusammenhang stehen kann, deuten die globalen Vergleichsnachweise darauf hin, dass mehrere Studien die Auswirkungen von QE überschätzen könnten.

V. Fiskalpolitik, Schulden-Management und der „Portfolio Balance“-Kanal

Es bleibt noch ein wichtiger Aspekt zu erörtern, der eng mit der Wirksamkeit der QE zusammenhängt: das staatliche Schuldenmanagement.

In Bezug auf den Hauptkanal der Übertragung haben mehrere Akademiker und aktive Geldpolitiker die Bedeutung des Portfolio-Bilanzkanals hervorgehoben.¹⁵ Dieser Transmissionskanal basiert auf der „preferred habitat-/imperfect substitutability“-Theorie und prognostiziert, dass eine Reduzierung des Netto-Angebots eines gegebenen Vermögensgegenstandes seine Prämie und damit seine Erträge tatsächlich reduzieren sollte (*D’Amico/King*, 2013). In dieser Hinsicht verkürzt die Zentralbank die Fälligkeitsstruktur von Schuldtiteln, die private Anleger halten, wenn die Zentralbank große Mengen an langfristigen (Treasury) Vermögenswerten kauft. Dadurch wird das relative Nettoangebot verändert und die langfristigen Zinsen werden reduziert. Empirische und theoretische Arbeiten zeigen, dass der Portfolio-Balance-Kanal in der Realität funktioniert.

Der theoretische Ansatz geht davon aus, dass das (fiskalische) Schuldenmanagement exogen ist und nicht auf Maßnahmen der Zentralbank reagiert und daher sein Verhalten nicht ändert. *Greenwood et al.* (2014) analysiert das Schuldenmanagement der US-Treasury in den QE-Runden und hebt hervor, dass die Fiskalseite dazu tendierte, die Märkte längerfristig zu versorgen als in normalen Zeiten/vor der Krise. Was die Bereitstellung langfristiger Staatsschulden angeht,

¹⁵ *Yellen* (2011) und *Bernanke* (2012).

so zeigen die Autoren, dass die Staatsverschuldung mit einer Laufzeit von mehr als 5 Jahren, die von der Öffentlichkeit gehalten wird (ohne die Fed-Beteiligung), von 8 Prozent des BIP im Jahr 2007 auf 15 Prozent im Jahr 2014 gestiegen ist. Mit Blick auf das Volumen von 10-jährigen Äquivalentschulden verdoppelte sich der Bestand von 13 % des BIP auf 26 % innerhalb des gleichen Intervalls. Trotz massiver Anleihekauf-Programme durch die Fed hat sich der Druck zur Absorption (langfristiger) Staatsverschuldung seit Beginn der Krise erhöht und nicht gesenkt.

In dieser Hinsicht haben die Zentralbank und die fiskalische Seite in entgegengesetzte Richtungen gedrängt, mit einer Schulden-Management-Politik, die zumindest teilweise die Wirkung der Geldpolitik ausgeglichen hat. Die Gründe analysierend, stellen *Greenwood et al.* (2014) fest, dass etwa zwei Drittel des gestiegenen Angebots der langfristigen Staatsanleihen auf die enorme Zunahme der ausstehenden Schulden aufgrund der großen Defizite in den letzten Jahren zurückzuführen sind, während das verbleibende Drittel auf die aktive Politik der Treasury der Verlängerung der durchschnittlichen Laufzeit der Staatsschulden zurückzuführen ist. Das Nettoergebnis dieser beiden gegenläufigen Politiken war insgesamt immer noch ein erheblicher Anstieg der längerfristigen Wertpapiere gehalten von der Öffentlichkeit: die steuerlichen Defizite in Verbindung mit der Verlängerung der Laufzeit durch die Schuldenverwaltung hätten das Angebot um knapp 30 % des BIP erhöht (gemessen am Äquivalent der 10-jährigen Anleihen). Aber die verschiedenen Runden der Anleihekäufe durch die Federal Reserve nahmen etwa 15 % des BIP vom Markt. Daher wurde etwa die Hälfte dieser Zunahme der längerfristigen US-Staatsanleihen durch die verschiedenen Runden der Anleihekäufe der Federal Reserve, die zur Senkung der (langfristigen) Zinssätze erforderlich war, rückgängig gemacht.

Greenwood et al. (2014) dokumentieren auch, dass die gewichtete durchschnittliche Laufzeit der von der Treasury ausgegebenen Schuldverschreibungen des Staates von etwa 4 Jahren im Jahr 2008 auf 4,6 Jahre Ende 2014 gestiegen ist. Wenn jedoch die Treasury und die Federal Reserve zusammengefasst werden, ist die (gewichtete Durchschnitts-) Dauer tatsächlich auf 2,9 Jahre gesunken (*Greenwood et al.*, 2014, S. 11) – eine Reduktion von 1,7 Jahren. Diese niedrigere effektive durchschnittliche Laufzeit der öffentlichen US (Bundes-) Schulden könnte jetzt relevant werden, da die Federal Reserve im Begriff ist, die Zinssätze weiter zu erhöhen und die Bilanz schrittweise zu verringern, indem auslaufende Anleihen nicht ersetzt werden. Der Anstieg der Zinssätze wird zu einer höheren Belastung des Schuldendienstes führen, als wenn die Laufzeit der Staatsverschuldung 4,6 Jahre betragen hätte, was anscheinend das Ziel des Schatzamtes seit 2008 war.

Greenwood et al. (2014) schlussfolgern, dass der Eindruck, dass die Fed-Anleihekäufe die langfristigen Zinssätze durch den Portfolio-Balance-Effekt senken, falsch sein könnte, da „the totality of policy has raised rather than reduced the

quantity of long-term government debt held by private investors“. In dieser Hinsicht wird argumentiert, dass die (endogene) Politikreaktion des fiskalischen Sektors die Portfolio-Balance-Effekte von QE, die theoretisch der Fall gewesen sein sollten, verdrängt hat. Einfacher ausgedrückt: dadurch dass die US-Fed den Markt für Staatsanleihen „leergekauft“ hat, entstand der Anreiz für den „Staat“ weitere Anleihen auf den Markt zu geben. Dies wiederum schwächte empirisch gesehen den identifizierbaren Effekt des QE ab.

VI. Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag untersuchte die Effizienz der unkonventionellen Geldpolitik am Beispiel des US-amerikanischen Anleihekaufprogramms QE1. Unabhängig von den verwendeten Schätzmethoden lassen sich keine signifikanten Anzeichen für einen Strukturbruch erkennen, der durch QE1 verursacht wurde. Zudem scheinen Event-Studien, die tendenziell QE-Effekte finden, für die Analyse der Effekte von QE aus theoretischen Gründen weit weniger geeignet zu sein als Ansätze, die auf Kointegrationsverfahren basieren.

Wir schließen daraus, dass es keine Anhaltspunkte dafür gibt, dass QE Auswirkungen auf die US-Zinssätze hat, die nicht auch isoliert durch den weltweiten Abwärtstrend der (langfristigen) Zinssätze erklärt werden können. Während wir aufgrund unserer empirischen Befunde ablehnen müssen, dass QE1 einen Einfluss auf die transatlantische Zinsbeziehung hatte, finden wir Hinweise darauf, dass der Beginn der europäischen Schuldenkrise einen viel größeren Einfluss hatte, Instabilitäten der Zinsbeziehung zu erzeugen. Damit bleibt das QE1-Programm weit hinter den Erwartungen zurück.

Dieser negative Befund bezüglich der intendierten Zinseffekteffekte des US-amerikanischen QE-Programms lässt aufhorchen, da ihm erhebliche negative Nebenwirkungen nicht nur ordnungspolitischer Natur gegenüberstehen. Diese werden in *Belke und Verheyen* (2014) detailliert beschrieben.

Literatur

- Bauer, M. D./Neely, C. J.* (2014): International channels of the Fed's unconventional monetary policy, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 44, S. 24–46.
- Baumeister, C./Benati, L.* (2012): Unconventional Monetary Policy and the Great Recession: Estimating the Macroeconomic Effects of a Spread Compression at the Zero Lower Bound, *Staff Working Papers 12–21*, Bank of Canada.
- Belke, A./Gros, D./Osowski, T.* (2016): Did Quantitative Easing Affect Interest Rates Outside the US? – New Evidence Based on Interest Rate Differentials, *CEPS Working Document 416*, Centre for European Policy Studies, Brussels, January.

- (2017): The Effectiveness of the Fed's Quantitative Easing Policy: New Evidence Based on International Interest Rate Differentials, in: *Journal of International Money and Finance*, Vol. 73, S. 335–349.
- Belke, A./Klose, J.* (2013): Modifying Taylor Reaction Functions in Presence of the Zero Lower-Bound – Evidence for the ECB and the Federal Reserve, *Economic Modelling*, Vol. 35, S. 515–527.
- Belke, A./Verheyen, F.* (2014): The Low Interest Rate Environment, Global Liquidity Spillovers and Challenges for Monetary Policy Ahead, *Comparative Economic Studies*, Vol. 56/2, S. 313–334.
- Bernanke, B.* (2012): Monetary Policy since the onset of the crisis, präsentiert auf dem Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Symposium, Jackson Hole, Wyoming, 31. August.
- Christensen, J./Rudebusch, G.* (2012): The response of interest rates to US and UK Quantitative Easing, *Economic Journal*, Vol. 122(564), S. F385–F414.
- Chung, H./Laforte, J.-P./Reichschneider, D./Williams, J. C.* (2012): Have we underestimated the likelihood and severity of zero lower bound events?, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 44(1), S. 47–82.
- D'Amico, S./King, T. B.* (2013): Flow and stock effects of large-scale Treasury purchases: Evidence on the importance of local supply, *Journal of Financial Economics*, Vol. 108(2), S. 425–448.
- Fratzsch, M./Duca, M. L./Straub, R.* (2013): On the international spillovers of US Quantitative Easing, DIW Discussion Paper, No. 1304, German Institute for Economic Research, Berlin.
- Gagnon, J./Raskin, M./Remache, J./Sack, B.* (2011): The financial market effects of the Federal Reserve's large-scale asset purchases, *International Journal of Central Banking*, Vol. 7(1), S. 3–43.
- Gambacorta, L./Hofmann, B./Peersman, G.* (2014): The effectiveness of unconventional monetary policy at the zero lower bound: a cross-country analysis, *Journal of Money, Credit, Banking*, Vol. 46, S. 615–642.
- Glick, R./Leduc, S.* (2013): „Central bank announcements of asset purchases and the impact on global financial and commodity markets“, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 31 (8), S. 2078–2101.
- Greenwood, R./Vayanos, D.* (2014): Bond Supply and Excess Bond Returns, *Review of Financial Studies* 27, no. 3 (März 2014), S. 663–713.
- Gros, D./Aldici, C./De Groen, W. P.* (2015): Lessons from Quantitative Easing: Much ado about so little?, CEPS Policy Brief No. 330, Centre for European Policy Studies, Brüssel.
- Hamilton, J. D.* (2011): Evaluating Quantitative Easing using event studies (http://econbrowser.com/archives/2011/07/evaluating_quan).
- Hamilton, J. D./Wu, J. C.* (2012): The effectiveness of alternative monetary policy tools in a zero lower bound environment, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 44(1), S. 3–46.

- Hausken, K./Ncube, M.* (2013): Quantitative Easing and its impact in the US, Japan, the UK and Europe, SpringerBriefs in Economics, Springer, New York.
- Kapetanios, G./Mumtaz, H./Stevens, I./Konstantinos, T.* (2012): Assessing the economy-wide effects of Quantitative Easing, *Economic Journal*, Vol. 122(564), S. F316–F347.
- Krishnamurthy, A./Vissing-Jorgensen, A.* (2011): The effects of Quantitative Easing on interest rates: channels and implications for policy, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 17555, Cambridge, MA.
- Liu, P./Mumtaz, H./Theodoridis, K./Zanetti, F.* (2014), Changing macroeconomic dynamics at the zero lower bound, Bank of England, London, mimeo.
- Lombardi, M. J./Zhu, F.* (2014): A shadow policy rate to calibrate US monetary policy at the zero lower bound, BIS Working Papers No 452, Juni.
- McLeay, M./Radia, A./Thomas, R.* (2014): Money creation in the modern economy, Bank of England Quarterly Bulletin, 2014/1, London, S. 1–14.
- Meyer, L. H./Bomfim, A. N.* (2010): Quantifying the effects of Fed asset purchases on Treasury yields, Macroeconomic Advisers Monetary Policy Insights: Fixed Income Focus, 17. Juni.
- Neely, C. J.* (2014): How Persistent Are Unconventional Monetary Policy Effects?, Working Papers 2014-4, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Pesaran, H. M./Smith, R.* (2012): Counterfactual Analysis in Macroeconometrics: An Empirical Investigation into the Effects of Quantitative Easing, IZA Discussion Paper No. 6618, Institute for the Study of Labor, Bonn.
- Rosengren, E. S.* (2015): Lessons from the U.S. experience with Quantitative Easing, President & Chief Executive Officer Federal Reserve Bank of Boston, The Peterson Institute for International Economics and Moody's Investors Service's 8th Joint Event on Sovereign Risk and Macroeconomics, Frankfurt, Deutschland Februar.
- Rudebusch, G. D./Sack, B. P./Swanson, E. T.* (2007): Macroeconomic implications of changes in the term premium, Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Vol. 89(4), S. 241–69.
- Yellen, Janet* (2011): Unconventional Monetary Policy and Central Bank Communications, präsentiert auf dem University of Chicago Booth School of Business U.S. Monetary Policy Forum, New York, New York, 25. Februar.
- Wright, J. H.* (2012): What does monetary policy do to long-term interest rates at the zero lower bound?, *The Economic Journal*, Vol. 122 (564), S. F447–F466.