

Beyer, Robert C. M.; Wieland, Volker

**Working Paper**

## Schätzung des mittelfristigen Gleichgewichtszinses in den Vereinigten Staaten, Deutschland und dem Euro-Raum mit der Laubach-Williams-Methode

IMFS Working Paper Series, No. 100

**Provided in Cooperation with:**

Institute for Monetary and Financial Stability (IMFS), Goethe University Frankfurt am Main

*Suggested Citation:* Beyer, Robert C. M.; Wieland, Volker (2016) : Schätzung des mittelfristigen Gleichgewichtszinses in den Vereinigten Staaten, Deutschland und dem Euro-Raum mit der Laubach-Williams-Methode, IMFS Working Paper Series, No. 100, Goethe University Frankfurt, Institute for Monetary and Financial Stability (IMFS), Frankfurt a. M., <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hebis:30:3-393986>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/125808>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

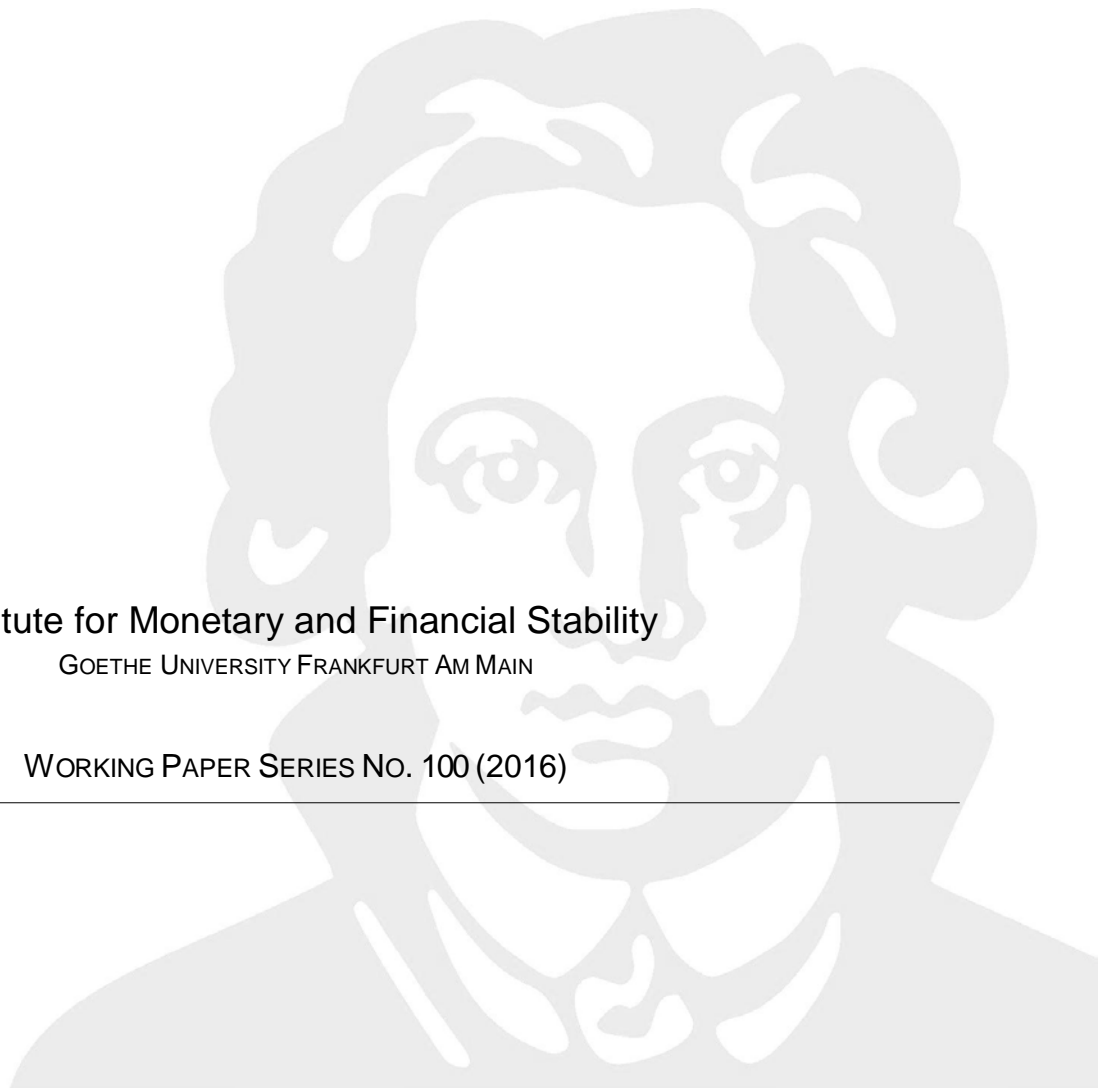
ROBERT C. M. BEYER  
VOLKER WIELAND

Schätzung des mittelfristigen Gleichgewichtszinses  
in den Vereinigten Staaten, Deutschland  
und dem Euro-Raum  
mit der Laubach-Williams-Methode

Institute for Monetary and Financial Stability  
GOETHE UNIVERSITY FRANKFURT AM MAIN

WORKING PAPER SERIES No. 100 (2016)

---



This Working Paper is issued under the auspices of the Institute for Monetary and Financial Stability (IMFS). Any opinions expressed here are those of the author(s) and not those of the IMFS. Research disseminated by the IMFS may include views on policy, but the IMFS itself takes no institutional policy positions.

The Institute for Monetary and Financial Stability aims at raising public awareness of the importance of monetary and financial stability. Its main objective is the implementation of the "Project Monetary and Financial Stability" that is supported by the Foundation of Monetary and Financial Stability. The foundation was established on January 1, 2002 by federal law. Its endowment funds come from the sale of 1 DM gold coins in 2001 that were issued at the occasion of the euro cash introduction in memory of the D-Mark.

The IMFS Working Papers often represent preliminary or incomplete work, circulated to encourage discussion and comment. Citation and use of such a paper should take account of its provisional character.

**Institute for Monetary and Financial Stability**

Goethe University Frankfurt

House of Finance

Theodor-W.-Adorno-Platz 3

D-60629 Frankfurt am Main

[www.imfs-frankfurt.de](http://www.imfs-frankfurt.de) | [info@imfs-frankfurt.de](mailto:info@imfs-frankfurt.de)

# Schätzung des mittelfristigen Gleichgewichtszinses in den Vereinigten Staaten, Deutschland und dem Euro-Raum mit der Laubach-Williams-Methode<sup>1</sup>

**Robert C. M. Beyer**

Goethe-Universität Frankfurt und IMFS

**Volker Wieland**

Goethe-Universität Frankfurt, IMFS, CEPR und  
Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung

6. Januar 2016

## **Zusammenfassung**

Schätzwerte mittelfristiger Gleichgewichtszinsen mit der Methode nach Laubach und Williams (2003) werden inzwischen vielfach in der Diskussion um die Geld- und Fiskalpolitik zitiert. Unter anderem wurden sie von Summers (2014a) als Evidenz für eine säkulare Stagnation angeführt und von Yellen (2015) zur Rechtfertigung der Nullzinspolitik verwendet. In diesem Papier nehmen wir eine umfangreiche Untersuchung und Sensitivitätsanalyse dieser Schätzwerte für die Vereinigten Staaten, Deutschland und den Euro-Raum vor. Aufgrund der hohen Unsicherheit und Sensitivität, die mit den Schätzwerten mittelfristiger Gleichgewichtszinsen mit der Laubach-Williams-Methode und ähnlichen Ansätzen verbunden ist, sollten diese Schätzungen nicht den Ausschlag für entscheidende Weichenstellungen in der Geld- und Fiskalpolitik geben.

---

<sup>1</sup> Die Autoren bedanken sich bei Thomas Laubach und John C. Williams für die zur Verfügungsstellung der Computerprogramme zur Umsetzung der Laubach-Williams (2003) Schätzmethode. Die Autoren sind allein für etwaige Fehler verantwortlich.

## 1. Einleitung

In den führenden Industrieländern sind die Zinssätze in den vergangenen drei Jahrzehnten tendenziell gesunken. Infolge der schwachen wirtschaftlichen Erholung seit der globalen Finanzkrise und der Krise im Euro-Raum kam es zudem zu massiven geldpolitischen Lockerungsmaßnahmen. Nicht nur die kurzfristigen Geldmarktzinsen sind seit Jahren nahe Null oder negativ. Dies gilt ebenfalls für die mittlere Frist. Zudem sind sogar längerfristige Zinsen auf Staatsanleihen mit besten Bonitätsratings in den negativen Bereich gefallen. Derzeit notiert beispielsweise die von der EZB geschätzte Zinsstrukturkurve für Staatsanleihen mit AAA-Rating im Euro-Raum bis zu Laufzeiten von mehr als 5 Jahren im negativen Bereich. Aufgrund des Verfalls der Energiepreise liegt die Konsumentenpreis-inflation im Euro-Raum und in den Vereinigten Staaten zwar ebenfalls nahe Null, die Kerninflation ist jedoch weiterhin positiv und die Inflationserwartungen sind aufwärts gerichtet. Somit ist die reale Verzinsung tendenziell ebenfalls negativ.

Zum einen sind die niedrigen Zinsen auf die lockere Geldpolitik zurückzuführen. Die Notenbanken setzen neben der traditionellen Leitzinspolitik seit der Finanzkrise zunehmend auf quantitative Lockerungsmaßnahmen. Zuletzt hat die Europäische Zentralbank im Januar 2015 ein neues umfangreiches Staatsanleihekaufprogramm aufgelegt. Mit der Ausweitung der Notenbankbilanzen bei Leitzinsen nahe Null tragen die Notenbanken zu Portfolioumschichtungen und einem Rückgang mittel- und längerfristiger Anleihezinsen bei. Bereits im Sommer 2014 wurden in Deutschland sehr kritische Stimmen zur Geldpolitik laut, die das Zinsniveau am langen Ende als zu niedrig anprangerten. Dies führe dazu, dass Marktteilnehmer übermäßige Risiken eingehen und sich Ungleichgewichte an den Finanzmärkten aufbauen würden. Manche Kommentatoren sprachen gar vor einer „Enteignung des deutschen Sparerers“ und der Zerstörung der „Sparkultur“ (BVR et al., 2014; Dombret, 2014).

Ziel der Notenbanken ist es die reale Verzinsung nach unten zu drücken und damit Anreize zu schaffen, weniger zu sparen und mehr zu konsumieren und zu investieren. Auf diesem Weg wollen sie die gesamtwirtschaftliche Nachfrage stärken und zu einer wirtschaftlichen Erholung beitragen. Dabei gehen sie davon aus, dass die Zinsen in der Zukunft, wenn das Wirtschaftswachstum deutlich zugenommen hat, wieder auf ein deutlich positives Niveau zurückkehren. Die Mitglieder des US-amerikanischen Offenmarktausschusses (Federal Open Market Committee, FOMC) gehen zum Beispiel davon aus, dass der Geldmarktzins langfristig auf ein nominales Niveau von etwa 3,5%

zurückkehrt. Dies würde eine reale Verzinsung von etwa 1,5% im langfristigen Gleichgewicht bedeuten.

Dagegen befürchten manche Ökonomen, dass im Zuge einer säkularen Stagnation auch langfristig mit einem negativen Realzins zu rechnen sei. Mit dem Begriff der „säkularen Stagnation“ spielte Lawrence Summers auf die Diskussion nach der Weltwirtschaftskrise der Jahre 1929 bis 1933 in den Vereinigten Staaten an (siehe Hansen, 1939, Summers 2014a,b). Vertreter dieser Stagnationsthese gehen davon aus, dass das Bruttoinlandsprodukt in den Vereinigten Staaten und anderen Industrieländern dauerhaft weit unter Potenzial verharren wird, wenn nicht mit einer massiven Erhöhung der Staatsausgaben und einer höheren Staatsverschuldung gegengesteuert wird (siehe u.a. Krugman, 2014; de Grauwe, 2015; von Weizsäcker, 2014 und 2015). In Bezug auf empirische Evidenz verweist Summers (2014a,b,c) neben Schätzungen des Potenzialoutputs auf Schätzungen eines realen Gleichgewichtszinssatzes mit der Methode von Laubach und Williams (2003).

Die Vorsitzende der Federal Reserve, Janet Yellen, hat ebenfalls wiederholt auf Schätzungen von Gleichgewichtszinsen mit der Methode von Laubach und Williams (2003) verwiesen (u.a. Yellen, 2015). Insbesondere hat sie die langanhaltende Niedrigzinspolitik der Fed unter anderem damit begründet, dass der reale Gleichgewichtszins derzeit nahe Null liege. Im Gegensatz zu Summers (2014a,b,c) erwartet sie jedoch eine Rückkehr zu einem langfristigen Gleichgewicht von etwas unter 2%. Dafür spricht zudem die in den letzten Jahren zu beobachtende wirtschaftliche Erholung in den Vereinigten Staaten. Laut Yellen durchläuft die US-Volkswirtschaft seit Beginn der Finanzkrise eine Reihe von Anpassungsprozessen, die im historischen Vergleich sehr lange andauern. Dies betrifft zum Beispiel den anhaltenden Abbau der hohen Verschuldung der privaten Haushalte. Yellen spricht von Gegenwind („Headwinds“) der für eine Übergangszeit für einen niedrigen Gleichgewichtszins sorgt, an dem sich nach ihrer Einschätzung die Geldpolitik orientieren sollte.

In diesem Papier nehmen wir eine umfangreiche Untersuchung und Überprüfung der Schätzwerte von Gleichgewichtszinsen vor, die mittels der Methode von Laubach und Williams (2003) berechnet werden können. Zunächst erfolgt eine Einordnung anhand der Fristigkeit des betrachteten Gleichgewichts. Sodann geben wir einen kurzen Überblick über die Entwicklung der nominalen und realen Zinsen in den Vereinigten Staaten, Deutschland und dem Euro-Raum. Darauf folgt eine Anwendung der Methode von Laubach und Williams (2003) und einer modifizierten Variante, die

auf Garnier und Wilhelmsen (2009) zurückgeht. Dabei überprüfen wir die Sensitivität der Ergebnisse bei unterschiedlichen Annahmen über einzelne Parameter und Verfahrensaspekte. Abschließend wird bewertet, inwieweit diese Schätzwerte zur Begründung wichtiger Weichenstellungen in der Geld- und Fiskalpolitik verwendet werden sollten.

## **2. Das mittelfristige Gleichgewichtskonzept von Laubach-Williams (2003)**

Laubach und Williams (2003) verwenden ein einfaches makroökonomisches Modell zusammen mit einer ökonometrischen Methode zur Schätzung unbeobachteter, zeitvariierender Komponenten, um den mittelfristigen Gleichgewichtszins für die Vereinigten Staaten zu bestimmen. Das Modell folgt einem eher traditionellen Keynesianischen Ansatz. Eine Gesamtnachfragekurve bringt die Abweichung des tatsächlichen Realzinses vom Gleichgewichtszins in Zusammenhang mit der Produktionslücke, das heißt der Abweichung des tatsächlichen Bruttoinlandsprodukts von einem Potenzialwert, der nicht direkt beobachtbar ist. Die Phillipskurve erklärt die Zunahme und Rückgänge der Inflationsrate als das Ergebnis einer positiven oder negativen Produktionslücke, sowie verschiedener anderer Faktoren, darunter die Importpreis- und Ölpreisentwicklung. Der Gleichgewichtszins ist zeitvariierend und nicht beobachtbar. Er hängt von der Wachstumsrate des Potenzialoutput und einer Reihe anderer nicht beobachtbarer Faktoren ab, bei denen es sich teils um die von Yellen genannten „Headwinds“ handelt.

Eine aktualisierte Anwendung der Laubach-Williams-Methodik auf die Volkswirtschaft der Vereinigten Staaten (Williams, 2015) liefert Schätzwerte für den Gleichgewichtszins, die in den letzten Jahren auf Werte von knapp unter null Prozent gesunken sind. Die Methode wurde mehrfach von anderen Autoren eingesetzt und dabei in variiert Form auf den Euro-Raum und Deutschland angewandt (Mesonnier und Renne, 2007; Andrés, López-Salido und Nelson, 2009; Garnier und Wilhelmsen, 2009).

Das Konzept des Gleichgewichtszinses geht ursprünglich auf Knut Wicksell (1898) zurück. Er definiert den Gleichgewichtszins, welchen er einen natürlichen Zins nennt, als „jene Rate des Darlehenszinses, bei welcher dieser sich gegenüber den Güterpreisen [...] neutral verhält“. Der Gleichgewichtszins ist deshalb der Zins, welcher „durch Angebot und Nachfrage festgestellt würde, falls man sich überhaupt keiner Geldtransaktion bediente, sondern die Realkapitalien in natura dargeliehen würden“ (Wicksell, 1898, S. 93). Wicksell weist auch darauf hin, dass sich die Höhe

dieses natürlichen Zinses verändern kann und zum Beispiel von der Faktorproduktivität oder der Verfügbarkeit von Produktionsfaktoren abhängt. In einfachen Worten ist der Gleichgewichtszins der mit konstanten Preisen konsistente reale Gleichgewichtszins. Bei diesem Realzins stimmt das Bruttoinlandsprodukt mit dem Produktionspotenzial überein. Verfolgt die Notenbanken ein positives Inflationsziel, so stellt sich dieser Zins dann ein, wenn die Inflation dauerhaft bei der Zielrate liegt.

Gleichgewichtskonzepte, die in der neueren wirtschaftswissenschaftlichen Literatur verwendet werden, unterscheiden sich nach der zeitlichen Perspektive. Der langfristige Gleichgewichtszins stellt sich nach Abflauen aller konjunkturellen Schwankungen und sonstiger vorübergehender Einflussfaktoren ein. Er hängt mit der Wachstumsrate zusammen, die sich in einem stationären Zustand ergibt. Die bekannte Zinsregel von Taylor (1993) verwendet diesen langfristigen Gleichgewichtszins als Referenzwert für die Leitzinspolitik.

Der Zusammenhang zwischen Realzins und Wirtschaftswachstum lässt sich im Rahmen eines neoklassischen Wachstumsmodells theoretisch herleiten, in dem das allgemeine Preisniveau flexibel ist (Sargent und Ljungqvist, 2004). In diesem Fall folgt der Gleichgewichtszins aus der sogenannten Euler-Gleichung, mit der die optimale Konsum- und Sparsentscheidung charakterisiert wird. Zum einen hängt der Gleichgewichtszins dann von denselben technologischen Veränderungen ab, die das Wirtschaftswachstum treiben. Zum anderen wird er durch Verhaltensparameter, die die Zeitpräferenz und Sparneigung der Haushalte charakterisieren, sowie durch die Fiskalpolitik beeinflusst.

Gängige Neu-Keynesianische Modelle mit rigiden Preisen, die von Notenbanken verwendet werden, kennen zudem einen kurzfristigen Gleichgewichtszins. Dies ist der Zins, der bei einem flexibel auf konjunkturelle Schwankungen reagierenden Preisniveau vorläge (Woodford, 2003). Der tatsächliche Realzins weicht aufgrund von Lohn- und Preisrigiditäten davon ab. Dieser kurzfristige Gleichgewichtszins, der in der neueren Literatur häufig ebenfalls als „natürlicher Zins“ bezeichnet wird, ist sehr volatil. Er variiert mit allen konjunkturellen Schocks und Verwerfungen (Barsky et al., 2014; Curdia et al., 2014). Daher überrascht es nicht, dass Schätzwerte nach der Rezession der Jahre 2008 und 2009 zumeist negativ ausfallen. Theoretisch könnte die Notenbank den Realzins mit dem kurzfristigen Gleichgewichtszins in Einklang bringen. Dies wäre das Ergebnis einer Geldpolitik, die



sich allein auf das Ziel konzentriert, das Bruttoinlandsprodukt kurzfristig auf den Wert hinzusteuern, der sich bei flexiblen Preisen einstellen würde. Dieser „natürliche Zins“ ist somit eine geldpolitische Empfehlung, die anstelle einer einfachen Zinsregel wie der Taylor-Regel verfolgt werden könnte.

Das Gleichgewichtskonzept von Laubach und Williams (2003) ist auf die mittlere Frist angelegt. Es soll verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigen, die sich nur langsam ändern. Als Motivation dient den Autoren zwar das neoklassische Wachstumsmodell, jedoch verwenden sie dieses Modell nicht direkt, um den Gleichgewichtszins zu identifizieren. Der mit ökonometrischen Methoden geschätzte mittelfristige Gleichgewichtszins soll anstelle eines langfristigen Gleichgewichtszinses als Referenzwert für einfache Zinsregeln genutzt werden können. Dies entspricht der Vorgehensweise von Yellen (2015), die einen mittelfristigen Gleichgewichtszins von Null in einer Taylor-Regel verwendet, um zu zeigen, dass der resultierende Taylorzins nicht weit vom gegenwärtigen Leitzins entfernt sei.

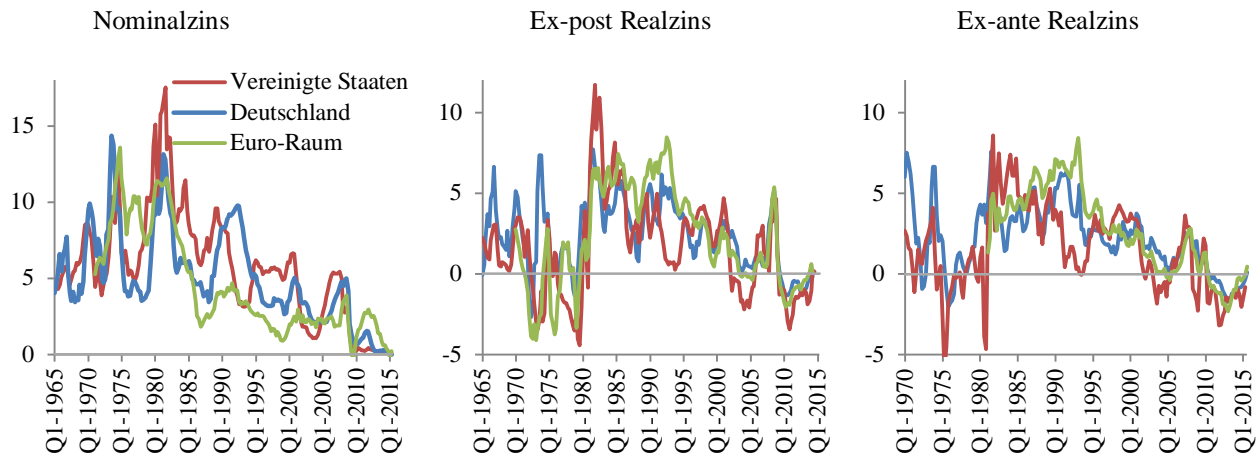
### **3. Die Entwicklung der kurzfristigen Nominal- und Realzinsen: 1965 - 2015**

Die Geldmarktzinsen in den Vereinigten Staaten, Deutschland und dem Euro-Raum weisen seit Mitte der 80iger Jahre einen rückläufigen Trend auf. Der Nominalzins hängt jedoch eng mit der Inflation und den Inflationserwartungen zusammen und sagt deshalb wenig über das reale wirtschaftliche Gleichgewicht aus. Die reale Verzinsung misst die zusätzliche Kaufkraft, die sich aus dem Zinsertrag ergibt. Sie lässt sich ex-post und ex-ante berechnen. Der ex-post Realzins bezieht sich auf den tatsächlichen realen Ertrag, der sich nach der tatsächlichen Inflation ergibt. Der ex-ante Realzins entspricht dem erwarteten realen Zinsertrag, der aus der Inflationserwartung zum Zeitpunkt der Geldanlage bzw. Kreditvergabe folgt. Die Anlage- bzw. Investitionsentscheidungen von Haushalten und Unternehmen orientieren sich am ex-ante Realzins. Die tatsächliche Ertragsentwicklung folgt dagegen aus der ex-post realen Verzinsung.

**Abbildung 1** vergleicht die Entwicklung der nominalen und realen Zinssätze für die Vereinigten Staaten, Deutschland, den Euro-Raum seit 1965. Die zugrundeliegenden Daten für den Nominalzins sind Interbank-Zinssätze mit drei Monaten Laufzeit. Für Deutschland und die Vereinigten Staaten stammen sie von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Für den Euro-Raum sind sie der Area Wide Model Database (AWM) der Europäischen Zentralbank entnommen (Fagan et al., 2001). Darin werden Daten für die Mitgliedsländer für die Zeit vor Beginn

der Währungsunion aggregiert und somit kontrafaktische Euro-Raum-Datenreihen bis zurück in die 1970er Jahre berechnet. Für die Inflation nutzen wir Konsumentenpreisindizes aus denselben Quellen. Zur Schätzung der Inflationserwartungen verwenden wir denselben Ansatz wie Hamilton et al. (2015). Dazu wird ein autoregressives Modell mit einem rollierenden Datenfenster geschätzt. Aufgrund der begrenzten verfügbaren Zeitreihen wird zu Beginn ein 10-Jahres-Fenster verwendet, das schrittweise auf 20 Jahre ausgeweitet wird.

**Abbildung 1:** Nominal- und Realzinsen in den Vereinigten Staaten, Deutschland, dem Euro-Raum



Quellen: EZB, OECD, eigene Berechnungen.

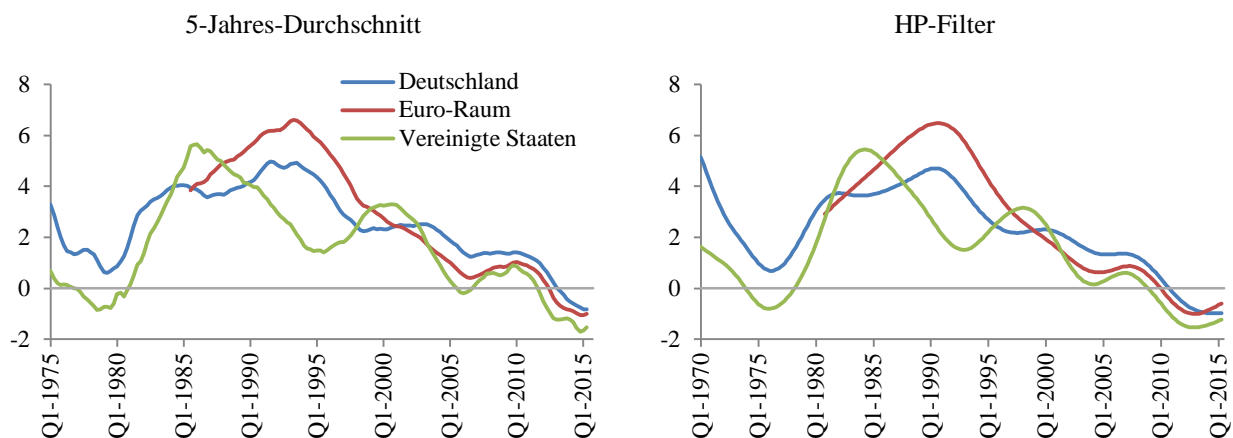
Die Nominalzinsen variieren stark über den gesamten Zeitraum von 1965 bis 2015. Trotzdem lassen sich einige Trends erkennen. Zwischen 1965 bis 1980 stiegen die Zinsen, bis sie Anfang der 1980er Jahre ihren Höchststand erreichten und wieder sanken. Der Trend fällt im Euro-Raum und den Vereinigten Staaten stärker aus als in Deutschland. Derzeit sind die Nominalzinsen überall nahe Null. Die Nominalzinsen können nur sehr begrenzt unter 0% fallen, weil Bargeld eine für alle Sparer zugängliche Anlagemöglichkeit mit einem Zinssatz von 0% darstellt. Die hohen Nominalzinsen, vor allem in den 1980er Jahren, lassen sich teilweise durch die hohe Inflation erklären. Im mittleren Schaubild in Abbildung 1 sind die ex-post Realzinsen zu sehen. Sie variieren weniger stark als die Nominalzinsen. Während die tatsächlichen realen Erträge in den 1960iger Jahren positiv ausfielen, gingen sie um das Jahr 1970 sowohl in Deutschland als auch im Euro-Raum und den Vereinigten Staaten stark zurück und fielen in den negativen Bereich. Ab 1980 pendelten sich die ex-post Realzinsen dann wieder auf einem Niveau um 5% ein. Schon ab 1990 gingen sie dann langsam wieder zurück. In den Vereinigten Staaten war die tatsächliche reale Verzinsung seit 2003 zeitweise negativ. Aufgrund des Rückgangs der Inflation ergaben sich zu Beginn der Finanzkrise ex-post

positive Realzinsen. 2009 fielen sie dann in den Vereinigten Staaten, Deutschland und dem Euro-Raum unter null. Zuletzt sind sie in den Vereinigten Staaten und dem Euro-Raum allerdings wieder positiv ausgefallen. Die ex-ante Realzinsen weisen eine sehr ähnliche Entwicklung auf, da sich die mit der Methode von Hamilton et al. (2015) geschätzten Inflationserwartungen für die kurze Laufzeit von drei Monaten nicht so sehr von der tatsächlichen Inflation unterscheiden.

Der Vergleich zeigt somit, dass schon vor der Finanzkrise 2008/2009 negative Realzinsen aufgetreten sind. In den Vereinigten Staaten war dies sogar relativ häufig der Fall. Negative Realzinsen sind somit kein ganz neues Phänomen. Dies gilt umso mehr, wenn man eine weiter zurückgehende historische Perspektive einnimmt. Hamilton et al. (2015) berechnen ex-ante Realzinsen für verschiedene Länder für sehr lange Zeitreihen. Sie weisen nach, dass die reale Verzinsung in Deutschland im 19. Jahrhundert zeitweise negativ ausfiel und ebenso in den Vereinigten Staaten und Deutschland zur Zeit der Weltkriege zu Anfang und Mitte des 20. Jahrhunderts.

Um erste Hinweise auf die mögliche Entwicklung des realen Gleichgewichtszinses in der mittleren Frist zu erhalten, können Durchschnitte gebildet werden. **Abbildung 2** zeigt gleitende Durchschnitte für den ex-ante Realzins mit einem Fünf-Jahres-Fenster und dem Hodrick-Prescott-Filter (1997).

**Abbildung 2:** Trends in den ex-ante Realzinsen



*Hinweis: Der HP-Filter nutzt einen Glättungsparameter von 1600 und der gleitende Durchschnitt ein Fünf-Jahres-Fenster.*

Beide Methoden der Durchschnittsbildung führen zu sehr ähnlichen Ergebnissen. In den Vereinigten Staaten und Deutschland sind die gefilterten Realzinsen zunächst gesunken. In den Vereinigten Staaten lagen sie zwischen 1975 und 1980 sogar zeitweise im negativen Bereich. In der ersten Hälfte der 1980er Jahre stiegen die gefilterten Zinssätze in den Vereinigten Staaten zügig auf über 5%. Dann folgte ein langsamer Rückgang bis auf etwa 2% im Jahr 1995. Seither bewegten sie sich in zwei Schüben weiter nach unten und sind derzeit negativ. In Deutschland fiel der Anstieg Anfang der 1980er Jahre langsamer und weniger stark aus, und ebenso der anschließende Rückgang. Die gefilterten Zinsen bewegen sich derzeit in Deutschland und im Euro-Raum im negativen Bereich.

Univariate Methoden zur Durchschnittsbildung sind nur von sehr begrenztem Nutzen, um die Frage nach dem Gleichgewichtszins zu beantworten. Insbesondere verzichten sie gänzlich auf eine Fundierung in einem strukturellen makroökonomischen Modell, das der Idee des Gleichgewichts eine Grundlage geben könnte. Zudem nutzen sie die Informationen in anderen Datenreihen, wie zum Beispiel Inflations- und Wachstumsraten, nicht.

#### **4. Die Laubach-Williams-Methode zur Schätzung eines mittelfristigen Gleichgewichtszinses**

##### **4.1. Das makroökonomische Modell**

Ausgangspunkt der Methode von Laubach und Williams (2003) ist ein einfaches makroökonomisches Modell, das einen traditionell Keynesianischen Ansatz verfolgt. Es besteht aus einer Gesamtnachfragekurve, einer Phillipskurve und dem Zusammenhang zwischen Gleichgewichtszins, Trendwachstum und anderen unbeobachteten Faktoren. Eine Zeitperiode im Modell entspricht einem Quartal.

Die Gesamtnachfrage ist wie folgt definiert:

$$\tilde{y}_t = a_{y,1}\tilde{y}_{t-1} + a_{y,2}\tilde{y}_{t-2} + \frac{a_r}{2} \sum_{j=1}^2 (r_{t-j} - r_{t-j}^*) + \epsilon_{1,t} \quad (1)$$

wobei  $\tilde{y}_t$  für die Output- oder Produktionslücke steht, das heißt die Abweichung des tatsächlichen Bruttoinlandsprodukts vom langfristigen Produktionspotenzial, und  $r_t$  für den Realzins. Die aktuelle

Produktionslücke wird durch zwei Verzögerungen ihrer selbst sowie dem Durchschnitt der verzögerten Abweichungen des tatsächlichen Realzinses vom Gleichgewichtszins bestimmt.

Die Phillipskurve definiert den Zusammenhang zwischen der Inflationsrate und der Produktionslücke.

$$\pi_t = B_\pi(L)\pi_{t-1} + b_y\tilde{y}_{t-1} + b_1(\pi_t^I - \pi_t) + b_0(\pi_{t-1}^O - \pi_{t-1}) + \epsilon_{2,t}. \quad (2)$$

Demnach hängt die aktuelle Inflationsrate  $\pi_t$  von der Produktionslücke im Vorquartal, dem gewichteten Durchschnitt der Inflationsraten in den vergangenen Quartalen, sowie den relativen Schwankungen der Import- und Ölpreise ( $\pi_t^I$  und  $\pi_{t-1}^O$ ) ab.

Die dritte Beziehung basiert auf einer theoretischen Herleitung des Zinses aus der intertemporalen Nutzenmaximierung der Haushalte,  $r = \frac{1}{\sigma}g_c + \theta$ , wobei  $r$  für den realen Zinssatz,  $g_c$  für das Wachstum des Pro-Kopf-Konsums,  $\sigma$  für die intertemporale Substitutionselastizität des Konsums und  $\theta$  für die Zeitpräferenz steht. Das folgende Bewegungsgesetz des Gleichgewichtszinssatzes beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Gleichgewichtszins,  $r_t^*$ , dem Trendwachstum  $g_t$  und einer unbeobachteten Variable  $z_t$ :

$$r_t^* = cg_t + z_t. \quad (3)$$

$z_t$  soll laut Laubach und Williams Faktoren wie Veränderungen in der Zeitpräferenz der Haushalte oder Trends in der Fiskalpolitik aufgreifen. Im Folgenden verwenden wir den Begriff „Headwinds“ von Janet Yellen, um auf diese unbeobachteten Faktoren zu verweisen, die zu vorübergehenden Schwankungen im Gleichgewichtszins führen. In der ökonometrischen Spezifikation von Laubach und Williams (2003) folgen die „Headwinds“ einem Random Walk:

$$z_t = D_z(L)z_{t-1} + \epsilon_{3,t}. \quad (4)$$

Sowohl das Niveau des Produktionspotenzial als auch die Potenzialwachstumsrate folgen beide ebenfalls einem Random Walk:

$$y_t^* = y_{t-1}^* + g_{t-1} + \epsilon_{4,t} \quad (5)$$

$$g_t = g_{t-1} + \epsilon_{5,t} \quad (6)$$

Mit Hilfe des Kalman-Filters kann dieses Modell – und die unbeobachteten Variablen: Potenzialniveau, Potenzialwachstumsrate und der mittelfristige Gleichgewichtszins – über die Zeit geschätzt werden. Um das Modell schätzen zu können, sind neben der oben beschriebenen mathematischen Struktur auch Annahmen zur Struktur der Messverfälschungen erforderlich, die die Unsicherheit über die unbeobachteten Variablen charakterisieren. Um diese Signal-zu-Rausch-Verhältnisse konsistent zu schätzen, wird auf ein Verfahren von Stock und Watson (1998) zurückgegriffen. Sie bestimmen das Verhältnis der Schwankungen von Niveau und Trend des Potenzialoutputs sowie das Verhältnis zwischen Schwankungen der temporären „Headwinds“ und der Produktionslücke.

#### **4.2. Ökonometrische Schätzmethode unter Verwendung des Kalman-Filter**

Das Modell wird in drei Stufen geschätzt. Zunächst wird ein reduziertes Modell ohne Gleichgewichtszins in der Nachfragekurve und unter der Annahme eines konstanten Trendwachstums geschätzt. Dieser Schritt dient zur Bestimmung des Signal-zu-Rausch-Verhältnisses für das Trendwachstum,  $\omega_g$ , durch Übersetzung der Wahrscheinlichkeit eines Trendbruchs in einen Parameter. In einem zweiten Schritt wird das Modell dann mit diesem Parameter und mit konstanten „Headwinds“ geschätzt, um das Signal-zu-Rausch-Verhältnis eben jener,  $\omega_z$ , zu bestimmen. In einem dritten Schritt werden dann alle anderen Parameter des Modells mit der Maximum-Likelihood-Methode geschätzt. Die Standardfehler werden durch eine Monte-Carlo-Simulation bestimmt und berücksichtigen sowohl Unsicherheit bezüglich des Filters als auch der Parameter (Hamilton, 1986).

Alle unsere Schätzungen dieser Spezifikation basieren auf den Computerprogrammen von Laubach und Williams (2003) und wurden mit Gauss-Software durchgeführt.

#### **4.3. Die Garnier-Wilhelmsen (2009) Spezifikation**

Garnier und Wilhelmsen (2009) haben eine Modifikation der ökonometrischen Annahmen für die Laubach-Williams-Methode vorgeschlagen. Ihre Spezifikation soll insbesondere eine bessere Schätzung des Gleichgewichtszinses für den Euro-Raum ermöglichen. Sie unterscheidet sich in dreierlei Hinsicht von der Laubach-Williams-Spezifikation: Erstens folgen die „Headwinds“ einem stationären autoregressiven Prozess mit einer Verzögerung von einer Periode (AR(1)-Prozess). Diese Veränderung führt zu stabileren Schätzergebnissen, die zudem besser ökonomisch interpretierbar

sind (siehe auch Mésonnier und Renne, 2007). Zweitens wird die Varianz des Prozesses der „Headwinds“ festgelegt. Drittens werden anstelle von ex-ante Realzinsen, die ex-post Realzinsen verwendet. Indem auf die Vorabschätzung der Inflationserwartungen mittels eines autoregressiven Prozesses verzichtet wird, steht ein längerer Datensatz für die Schätzung des Modells zu Verfügung.

#### **4.4. Daten**

Für die Schätzung des mittelfristigen Gleichgewichtszinses für die Vereinigten Staaten werden die ursprünglichen Daten von Laubach und Williams (2003) mit Hilfe der Federal Reserve Economic Database (FRED) aktualisiert. Zusätzlich ergänzen wir die Daten in die Zukunft bis in das Jahr 2018 auf Basis der Wachstums- und Inflationsprognosen des Offenmarktausschusses (FOMC) der US-Notenbank.

Für Deutschland nutzen wir den Verbraucherpreisindex, das reale Bruttoinlandsprodukt (BIP) und den Dreimonatsinterbankensatz aus der OECD Datenbank. Für die Öl- und Importpreiszeitreihen greifen wir auf die Einfuhrpreise des Statistischen Bundesamts zurück.

Für den Euro-Raum verwenden wir Daten aus der AWM Database. Diese Daten decken den Zeitraum zwischen 1970 und 2014 ab. In den Jahren vor der Währungsunion werden dafür Daten der Mitgliedsländer aggregiert. Wir ergänzen die vorliegenden Daten für die Jahre 1965 bis 1970 mit Inflations- und Zinsdaten von Cour-Thimann, Pilegaard, und Stracca (2001) und berechnen daraus ein aggregiertes BIP. Außerdem aktualisieren wir mit der OECD-Datenbank die Daten bis zum zweiten Quartal des Jahres 2015. Von 1965 bis 1970 und für die letzten beiden Quartale berücksichtigen wir keine Veränderungen der Öl- und Importpreise.

Alle Daten sind vierteljährlich. Die Inflationserwartungen werden mit Hilfe eines autoregressiven Prozesses mit einem 20-Jahres-Fenster geschätzt. Im Appendix sind die Ausgangsdaten abgebildet, die in den Schätzungen verwendet werden.

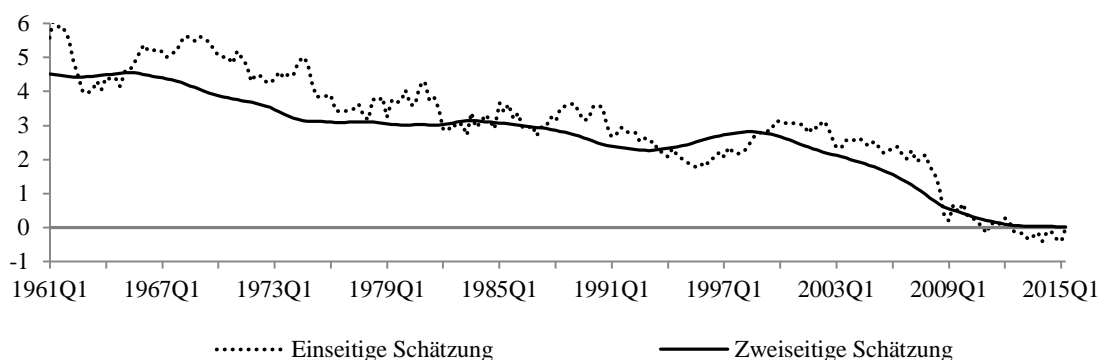
## 5. Empirische Ergebnisse für die Vereinigten Staaten

### 5.1. Schätzwerte des mittelfristigen Gleichgewichtszinses

Die Grundspezifikation entspricht genau der Methode von Laubach und Williams (2003). **Abbildung 3** zeigt die Schätzergebnisse. Dabei stellt die gestrichelte Linie das Ergebnis einer einseitigen Schätzung dar, während die durchgezogene Linie das Ergebnis einer Glättung, d.h. einer zweiseitigen Schätzung ist. Die einseitige Schätzung liegt näher an einer Schätzung, die in Echtzeit möglich wäre, da für die Bestimmung der nicht beobachtbaren Variablen nur aktuelle und vergangene Daten verwendet werden. Allerdings werden die Parameter vorab über den gesamten Zeitraum geschätzt. Bei der zweiseitigen Schätzung werden die Daten der gesamten Zeitperiode sowohl zur Bestimmung der Parameter als auch zur Bestimmung der nicht beobachtbaren Variablen verwendet.

Bis Mitte der 1970er Jahre schwankt der geschätzte mittelfristige Gleichgewichtszinssatz um 5%. Danach sinkt er langsam auf ein Niveau von etwa 2% im Jahr 1998. Nach einem temporären Anstieg geht er seit etwa 2003 weiter zurück. Im Zuge der globalen Finanzkrise fällt der geschätzte Gleichgewichtszins dann auf einen Wert von etwas unter 0%. Seit dem zweiten Quartal 2015 ist der Schätzwert mit 0,03% wieder positiv. Die Signal-zu-Rausch-Abstände  $\omega_g$  und  $\omega_z$  liegen bei 0,0192 und 0,0428.

**Abbildung 3:** Geschätzte mittelfristige Gleichgewichtszinsen für die Vereinigten Staaten

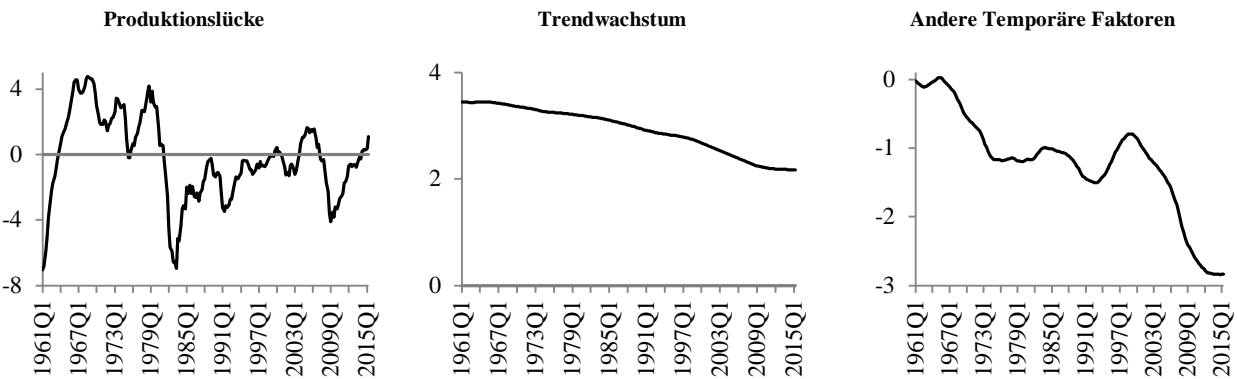


**Abbildung 4** zeigt die einzelnen Komponenten, die den obigen Ergebnissen zugrunde liegen. Die Produktionslücke ist starken Schwankungen ausgesetzt. Den niedrigsten Wert nimmt sie etwa in der



Mitte der 1980er Jahre an. Infolge der großen Rezession von 2008/2009 ergibt sich eine Lücke von etwa -4%. Sie hat sich aber bereits im ersten Quartal 2012 wieder geschlossen. Derzeit liegt die Produktionslücke nach der Schätzung mit der Laubach-Williams-Grundspezifikation in den Vereinigten Staaten bei etwa +1%.

**Abbildung 4:** Produktionslücke, Trendwachstum und andere temporäre Komponenten („Headwinds“) für die Vereinigten Staaten



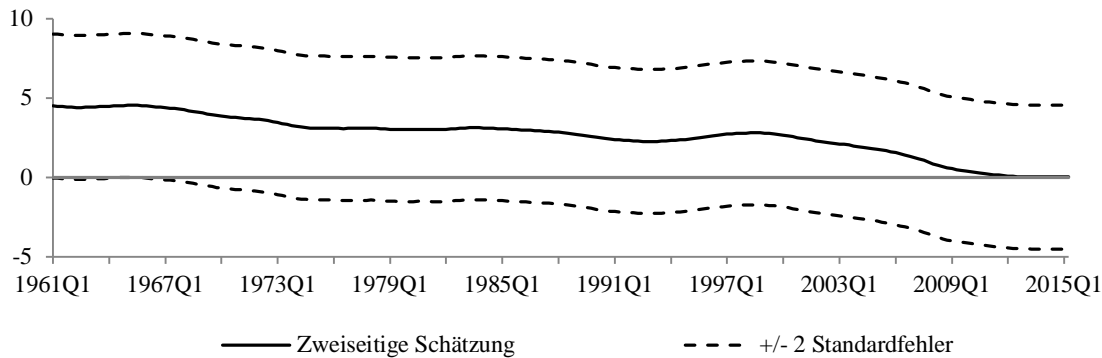
Das Trendwachstum sinkt von über 3,5% Anfang der 1960er Jahre auf etwas über 2% 2009 und ist seitdem konstant. Damit trägt es zu einem gewissen Maß zu dem Rückgang des geschätzten Gleichgewichtszinses bei. Die als „Headwinds“ bezeichneten und ebenfalls nicht direkt beobachteten Komponenten üben jedoch einen größeren Einfluss aus. Sie verringern den geschätzten Gleichgewichtszins im Laufe der Zeit um etwa 3 Prozentpunkte.

## 5.2. Hohe Unsicherheit und Sensitivität der Schätzergebnisse für die Vereinigten Staaten

Laubach und Williams (2003) haben im Gegensatz zu Summers (2014) darauf hingewiesen, dass die Schätzwerte des mittelfristigen Gleichgewichtszinses mit großer Unsicherheit behaftet sind. Der durchschnittliche Standardfehler für die Schätzung liegt bei 2,3%. **Abbildung 5** zeigt das Band, in dem sich die wahren Werte mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% befinden. Dieses Band unterschätzt zudem noch das gesamte Ausmaß an Unsicherheit, da die Standardfehler die Unsicherheit einiger geschätzter Parameter nicht berücksichtigen, und da infolge der Filterunsicherheit die Schätzergebnisse, die Zeitpunkte näher an der Gegenwart betreffen, weniger präzise geschätzt sind als zeitlich weiter zurückliegende. Während der Standardfehler des

Schätzwertes für den mittelfristigen Gleichgewichtszins in der ersten Periode etwa bei 1,8% liegt, beträgt der Standardfehler des Wertes für die letzte betrachtete Periode 3,3%.

**Abbildung 5:** Standardfehler der zweiseitigen Schätzung für die Vereinigten Staaten



Clark und Kozicki (2005) dokumentieren außerdem, dass verschiedene Modelle zu sehr verschiedenen Ergebnissen führen und besonders Schätzungen in Echtzeit sehr stark auf Revisionen von Daten reagieren. Unsere detaillierte Sensitivitätsanalyse zeigt zudem, dass Schätzergebnisse mit der Laubach-Williams-Methode sich stark verändern, wenn einzelne Annahmen bezüglich des ökonometrischen Modells geändert oder einzelne Datenreihen ausgetauscht werden. Folgende Variationen der zweiseitigen Schätzung werden zu diesem Zweck in **Abbildung 6** mit der Grundspezifikation verglichen: (i) anstelle des Bruttoinlandsprodukts wird das Bruttonationaleinkommen (BNE) verwendet, (ii) anstelle eines linearen Wachstumstrend mit Brüchen wird nur der linearen Trend als Startwert für die Schätzung verwendet, (iii) die vereinfachte Spezifikation von Garnier und Wilhelmsen (2009), (iv) eine Ergänzung der Daten in die Zukunft mit Hilfe der Prognosen des FOMC bis 2018.

#### *BNE statt BIP*

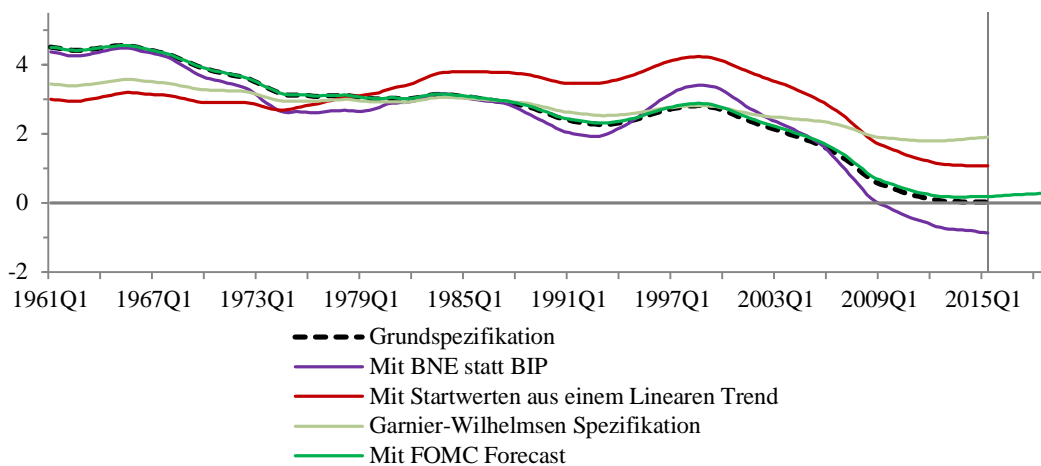
Williams (2014) ersetzt in einem „Modified Laubach-Williams Model“ das BIP durch das BNE. Während das BIP nach dem Inlandskonzept berechnet ist, gilt für das BNE das Inländerkonzept, nach dem die Leistung eines Inländers im Ausland mit zur Wirtschaftsleistung gezählt wird. Für große Länder wie die Vereinigten Staaten unterscheiden sich diese beiden Größen nur wenig. Dennoch verändern sich die Schätzwerte des mittelfristigen Gleichgewichtszinses deutlich. Mit den BNE-Daten ergibt sich ein neues Signal-zu-Rausch-Verhältnis, welches den „Headwinds“ einen

größeren Einfluss auf den Gleichgewichtszins einräumt. In diesem Fall geht der Gleichgewichtszins während der Finanzkrise stärker zurück und liegt derzeit bei etwa -1%.

#### *Unterschiedliche Startwerte*

Ein weiterer kritischer Punkt sind die Startwerte der Schätzung. Laubach und Williams (2003) nutzen für das Potenzialoutputniveau einen segmentierten linearen Trend. Um zu untersuchen, ob die Schätzergebnisse von den Startwerten abhängen, verwenden wir alternativ einen einfachen linearen Trend als Startwert. Die geschätzten Gleichgewichtszinsen zeigen einen deutlich veränderten Verlauf. Zu Beginn der Schätzperiode ist der Gleichgewichtszins deutlich niedriger und der negative Trend zwischen 1960 und 1990 verschwindet gänzlich. Zum Ende der Schätzperiode liegt der Schätzwert auf Basis der alternativen Startwerte mehr als einen Prozentpunkt höher als in der Grundspezifikation.

**Abbildung 6:** Sensitivitätsanalyse für die Vereinigten Staaten



#### *Garnier und Wilhelmsen Spezifikation (2009)*

Die vereinfachte Spezifikation von Garnier und Wilhelmsen (2009) nimmt an, dass die unbeobachteten Faktoren, die den Gleichgewichtszins temporär verändern, einem stationären autoregressiven Prozess mit einer Verzögerung von einer Periode folgen. Für die Signal-zu-Rausch-Verhältnisse werden in der folgenden Berechnung der Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation dieselben Werte verwendet wie in der Grundspezifikation. Diese Modifikationen liefern Schätzwerte für den mittelfristigen Gleichgewichtszins, die deutlich weniger über die Zeit variieren, als die Ergebnisse, die

man mit der Laubach-Williams-Methode erhält. Der Schätzwert für 2015 liegt bei 1,9% und damit wesentlich höher als mit der Laubach-Williams-Methode.

#### *Ergänzung um FOMC-Prognosen bis 2018*

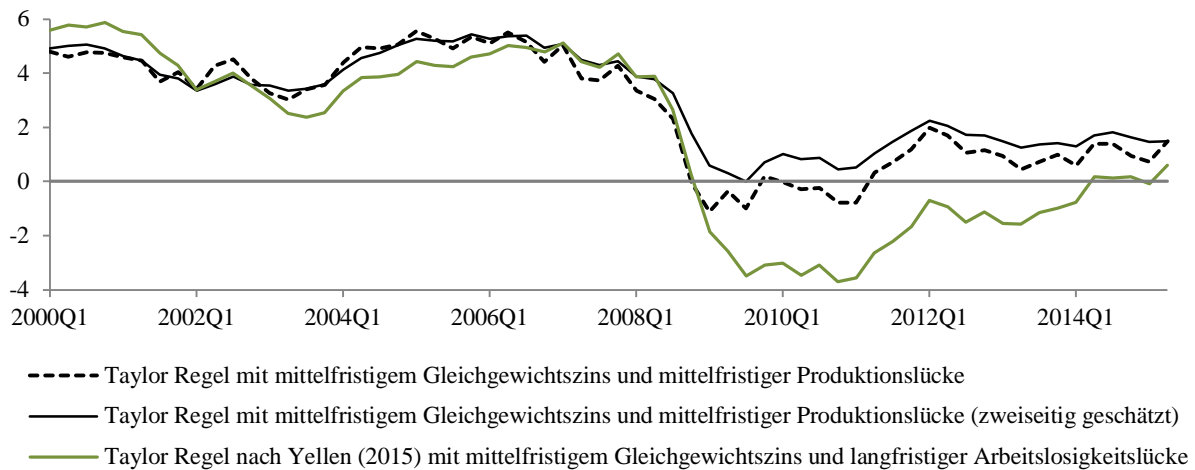
Zuletzt ergänzen wir die Daten in die Zukunft mit den FOMC-Prognosen für Inflation, Wachstum und Zinsen. Daran zeigt sich insbesondere die Sensitivität der zweiseitigen Schätzung nach Laubach und Williams (2003) am Ende des Datenfensters. Im Ergebnis verschiebt sich der Gleichgewichtszins am Ende der Schätzperiode etwas nach oben. Ende 2018 liegt er nun bei 0,25%.

### **5.3. Taylor Regel mit den Schätzergebnissen aus der Laubach-Williams Methode**

Wie eingangs erwähnt hat die Vorsitzende des Offenmarktausschusses der amerikanischen Zentralbank, Janet Yellen, in einer Rede im März 2015 die niedrigen Leitzinsen in den USA mit Verweis auf aktualisierte Schätzwerte des mittelfristigen Gleichgewichtszins nach der Laubach-Williams-Methode gerechtfertigt (Yellen, 2015). Sie hat dabei zwei wichtige Änderungen relativ zur ursprünglichen Taylor-Regel vorgenommen. Zum einen verwendet sie eine Produktionslücke, die auf der Basis der Abweichung der Arbeitslosenquote von der langfristigen, natürlichen Arbeitslosenquote berechnet wird. Zum anderen setzt sie einen Wert von 0% für den Gleichgewichtszins ein, den sie mit Verweis auf Schätzungen des mittelfristigen Gleichgewichts nach der Laubach-Williams-Methode begründet. Somit ergibt sich ein Taylorzins von 0,5%.

Gleichzeitig mit dem Gleichgewichtszins wird in dem von Laubach und Williams (2003) vorgeschlagenen Modell aber auch das Potenzialniveau und das Potenzialtrendwachstum geschätzt. Ein Rückgang des Trendwachstums, das für einen Teil des Rückgangs des Gleichgewichtszinses direkt verantwortlich ist, führt zu einem geringeren Anstieg des Potenzialniveaus. Somit verringert sich der Abstand zum tatsächlichen Bruttoinlandsprodukt für den Zeitraum in dem eine negative Produktionslücke vorliegt, und es kommt früher wieder zu einer positiven Lücke. Eine konsistente Anwendung der Ergebnisse aus der Laubach-Williams-Methode in der Taylor-Regel erfordert deswegen sowohl die Übernahme des Gleichgewichtszinses als auch der Produktionslücke.

**Abbildung 7** Taylor-Regel mit Schätzergebnissen aus der Laubach-Williams-Methode



*Anmerkung:*

Für die unterschiedlichen Versionen der Taylor-Regel mit den geschätzten mittelfristigen Gleichgewichtszinsen benutzen wir folgende Formel:  $r_t = r^* + \pi_t + 0.5(\pi_t - 2) + 0.5y_t$ , wobei  $r_t$  für den Taylorzins,  $r^*$  für den nach der Laubach-Williams-Methode geschätzten Gleichgewichtszins,  $\pi_t$  für die Inflation und  $y_t$  für die mit der Laubach-Williams-Methode geschätzte Produktionslücke steht. Für die Taylor-Regel nach Yellen (2015) ersetzen wir die Produktionslücke durch  $-2(u_t - u^*)$ , wobei  $u_t$  für die Arbeitslosenquote und  $u^*$  für die natürliche Arbeitslosenquote steht.

In **Abbildung 7** vergleichen wir die Taylor-Regel nach Yellen (2015) mit einer konsistenten Anwendung, bei der auch für die Produktionslücke Schätzwerte nach der Laubach-Williams-Methode verwendet werden. Die von Janet Yellen vorgeschlagene Version der Regel führt zu stark negativen Werten nach der Finanzkrise von 2008/2009. Zwischen dem dritten Quartal 2009 und dem ersten Quartal 2011 bewegt sich die aus der Regel resultierende Zinsempfehlung zwischen -3% und -4%. Im zweiten Quartal 2015 ist diese mit 0,6% immer noch sehr niedrig. Die konsistente Verwendung der Laubach-Williams-Methode für den Gleichgewichtszins und die Produktionslücke führt hingegen zu deutlich höheren Werten. Die Taylorzinsen fallen nur leicht und für einen kürzeren Zeitraum in den negativen Bereich. Sie liegen in 2015 mit 1,5% deutlich höher als die tatsächlichen Zinsen. Nutzt man für den Gleichgewichtszins und die Produktionslücke die geglätteten Werte, liegen die Taylorzinsen sogar noch etwas höher und fallen gar nicht in den negativen Bereich. Der mit der Laubach-Williams-Methode geschätzte Rückgang der Gleichgewichtszinsen reduziert die Zinsempfehlungen einer Taylor-Regel also nicht unbedingt, wie von Janet Yellen nahegelegt, auf das gegenwärtige Zinsniveau, zumindest nicht dann, wenn konsistent die mit derselben Methode geschätzte Produktionslücke betrachtet wird. Somit kann die

Taylor-Regel nicht zur Rechtfertigung der niedrigen Leitzinsen der amerikanischen Zentralbank herangezogen werden.

## 6. Empirische Ergebnisse für Deutschland und den Euro-Raum

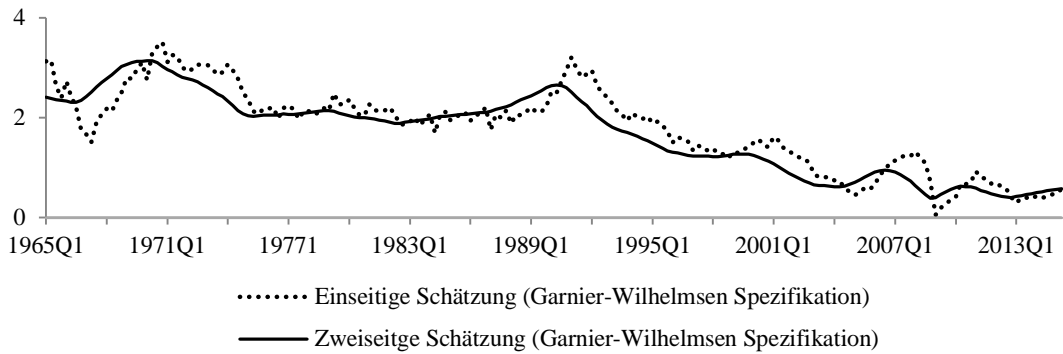
### 6.1. Schätzwerte des mittelfristigen Gleichgewichtszinses für Deutschland

Bei der Anwendung der Methode von Laubach und Williams (2003) auf Daten für Deutschland und den Euro-Raum mussten wir feststellen, dass die Methode von Konvergenzproblemen geplagt ist und die Ergebnisse häufig instabil, d.h. abhängig von Startbedingungen, sind. Zudem kommt es insbesondere für den Euro-Raum zu ökonomisch wenig plausiblen Ergebnissen. Eine Vereinfachung der ökonometrischen Spezifikation, wie von Garnier und Wilhelmssen (2009) vorgeschlagen, bietet eine Alternative, die zu stabileren und eher plausiblen Ergebnissen führt.

Wir schätzen den deutschen Gleichgewichtszins ab 1965. Die Zeitreihen für Deutschland beginnen zwar später als für die Vereinigten Staaten, aber da die Garnier-Wilhelmssen-Spezifikation keine Vorab-Schätzung der Inflationserwartungen erfordert, kann der Gleichgewichtszins bereits für die erste Zeitperiode geschätzt werden, für die Daten vorliegen. Die Annahmen für die Signal-zu-Rausch-Abstände übernehmen wir direkt von Garnier und Wilhelmssen (2009), so dass  $\omega_g=0.081$  und  $\omega_z=0.064$ .

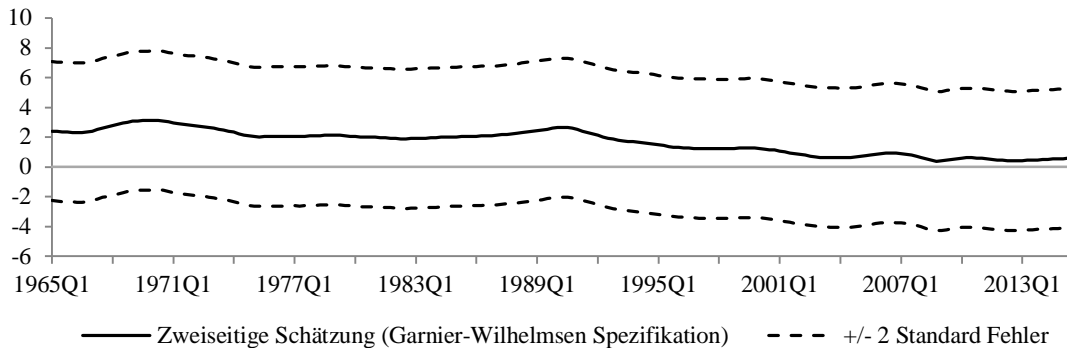
**Abbildung 8** zeigt die Schätzergebnisse für Deutschland. Zwischen 1965 und 1975 schwankt der geschätzte Gleichgewichtszins zwischen 1,5% und 3,3%. Danach folgte eine lange Phase, in der er bei etwa 2% verharrt. Im Zuge der deutschen Wiedervereinigung steigen die Schätzwerte wieder auf etwa 3%. Seit der ersten Hälfte der 1990iger Jahre ist jedoch ein anhaltender Abwärtstrend zu beobachten. In den Jahren seit der Finanzkrise schwankt der geschätzte mittelfristige Gleichgewichtszins zwischen 0 und 1%. Im Jahr 2015 liegt er bei etwa 0,6%.

**Abbildung 8:** Schätzwerte für den mittelfristigen Gleichgewichtszins in Deutschland



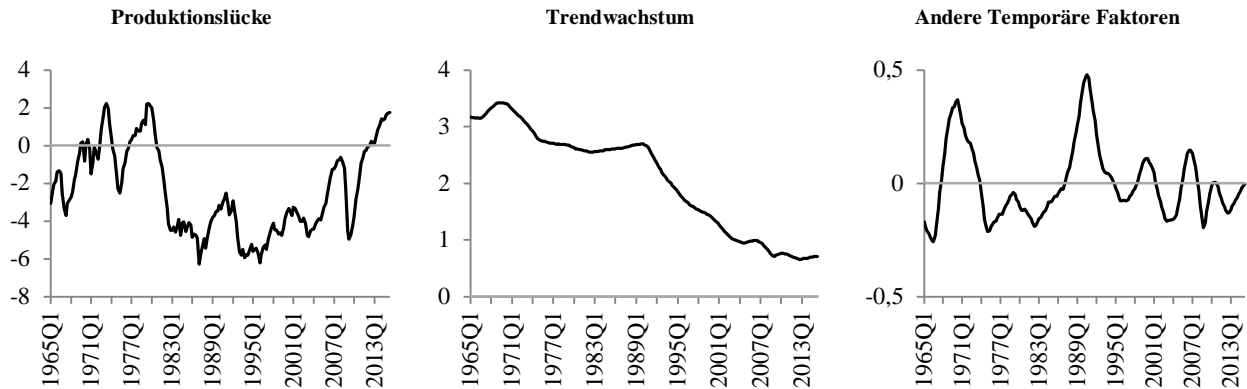
Allerdings weisen die Schätzwerte mit der Garnier-Wilhelmsen Spezifikation für Deutschland ein ebenso hohes Maß an Unsicherheit auf wie die Schätzwerte mit der Laubach-Williams-Methode für die Vereinigten Staaten. **Abbildung 9** zeigt das Band aus zwei durchschnittlichen Standardfehlern. Mit 2,3% ist der Standardfehler für die Schätzung mit deutschen Daten ebenso groß wie für die Vereinigten Staaten. Für Deutschland ist jedoch die durch das Filtern verursachte Unsicherheit höher als in den Vereinigten Staaten, so dass insbesondere die Schätzwerte für die letzten Jahre sehr unsicher sind. Der letzte Schätzwert hat etwa einen Standardfehler von 7,9%.

**Abbildung 9:** Standardfehler der zweiseitigen Schätzung in Deutschland



Die verschiedenen Komponenten der Schätzung für Deutschland sind in **Abbildung 10** zu sehen. Die Produktionslücke ist seit 2013 positiv und beläuft sich im zweiten Quartal 2015 auf 1,7%. Das Trendwachstum wird bis zur Wiedervereinigung auf um die 3% geschätzt. Ab Mitte der 1990er Jahre gehen die Schätzwerte stetig zurück und liegen 2015 nur noch bei etwa 0,7%. Dieser Wert ist etwas niedriger als das vom Sachverständigenrat geschätzte Potenzialwachstum (SVR, 2015). Die anderen temporären Faktoren, die Janet Yellen „Headwinds“ nennt, fallen relativ wenig ins Gewicht. Dies liegt jedoch insbesondere an der Stationaritätsannahme von Garnier und Wilhelmsen.

**Abbildung 10:** Produktionslücke, Trendwachstum und andere temporäre Faktoren in Deutschland

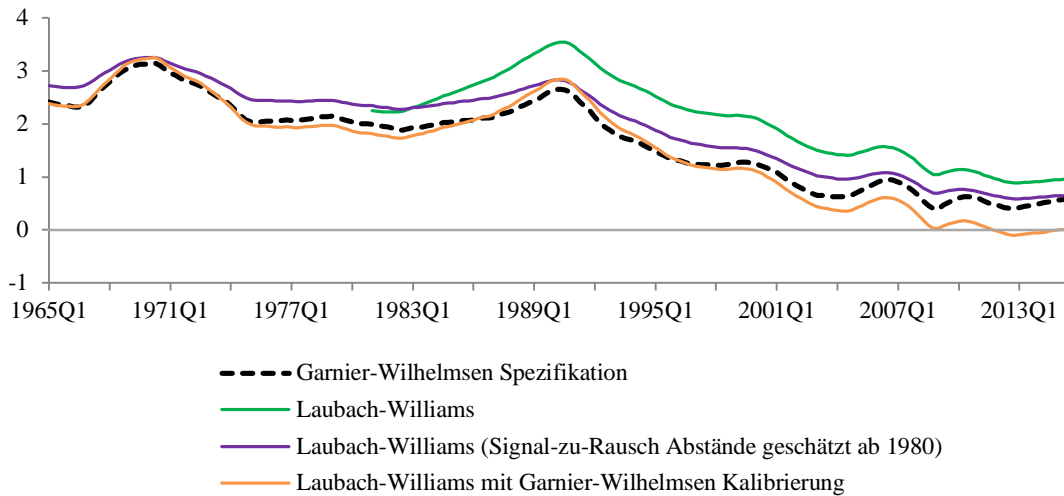


Eine Sensitivitätsanalyse für die Schätzung des mittelfristigen Gleichgewichtszinses für Deutschland kommt leider ebenfalls zu dem Schluss, dass die vorliegenden Methoden keine robusten Ergebnisse liefern. **Abbildung 11** vergleicht die Schätzwerte der Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation mit drei Varianten der Laubach-Williams-Methode. Die Schätzung der Signal-zu-Rausch-Verhältnisse für die Grundspezifikation nach Laubach-Williams konvergiert erst ab 1981 zu einem Ergebnis, so dass Schätzwerte für diese Spezifikation erst ab diesem Zeitpunkt vorliegen. In einem weiteren Schritt nutzen wir die Signal-zu-Rausch-Verhältnisse die mit dieser Schätzung berechnet wurden, um eine neue Schätzung über den gesamten Zeitraum durchzuführen. In einer dritten Variante verwenden wir die Signal-zu-Rausch-Verhältnisse aus der Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation für die Schätzung der Laubach-Williams-Spezifikation.

Die Schätzwerte, die mit den drei Laubach-Williams-Varianten erzielt werden, liegen teils über und teils unter den Schätzwerten mit der Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation. Im zweiten Quartal 2015 liegen sie in der Spanne von 0% bis 1%. Insbesondere die über den gesamten Zeitraum geschätzte Variante mit den ab 1980 geschätzten Signal-zu-Rausch-Verhältnissen liefert dabei recht ähnliche Ergebnisse wie die Spezifikation von Garnier und Wilhelmsen.



**Abbildung 11:** Der mittelfristige Gleichgewichtszins in Deutschland mit verschiedenen Spezifikationen



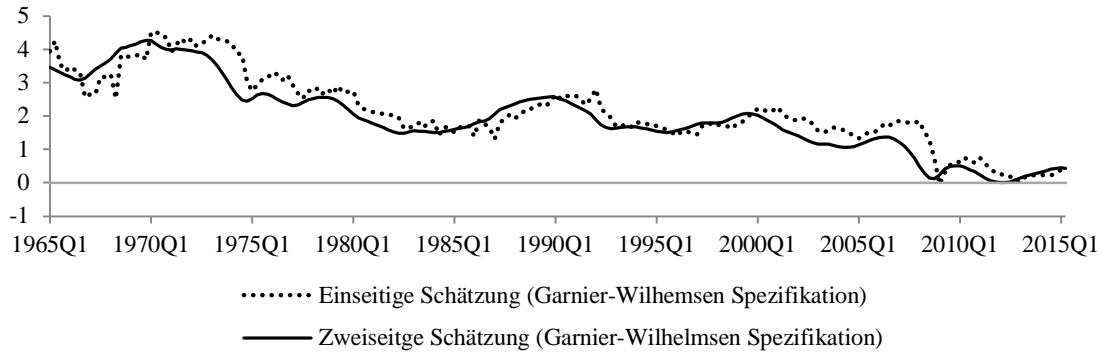
## 6.2. Schätzwerte des mittelfristigen Gleichgewichtszinses für den Euro-Raum

Wie bei der Schätzung für Deutschland nutzen wir für die Schätzung der mittelfristigen Gleichgewichtszinsen im Euro-Raum die Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation. Die Kalibrierung der Signal-zu-Rausch-Verhältnisse übernehmen wir wie zuvor von Garnier und Wilhelmsen (2009).

**Abbildung 12** zeigt die ein- und zweiseitigen Ergebnisse der Schätzung.<sup>2</sup> Der geschätzte Gleichgewichtszins schwankt die ersten zehn Jahre um die 4%, bevor er dann zwischen 1975 und 2005 – mit kurzen Unterbrechungen Anfang der 1990er Jahre und Anfang der 2000er Jahre – relativ stetig auf etwa 1% sinkt. Nach der Finanzkrise fällt der geschätzte Gleichgewichtszins stark und die einseitige Schätzung liefert in 2012Q1 einen Wert um die null Prozent. Seitdem steigt er wieder etwas und liegt im Jahr 2015 bei 0,4%. Die Standardfehler der Schätzergebnisse sind deutlich größer als für die Vereinigten Staaten und Deutschland.

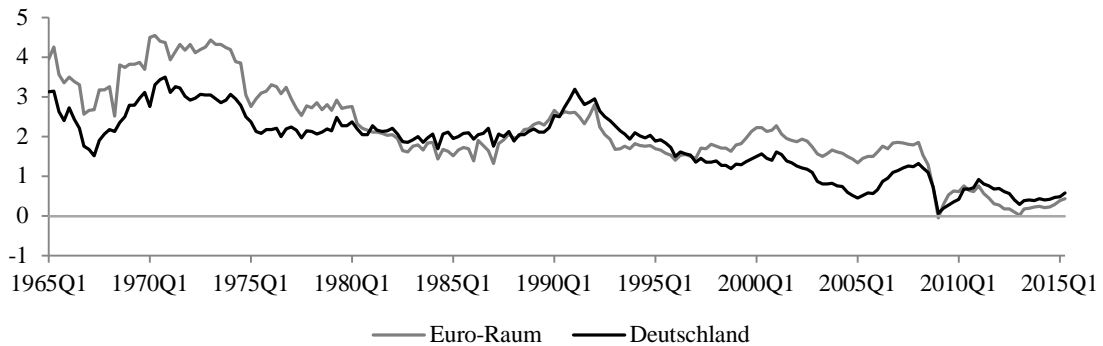
<sup>2</sup> In der Version dieses Papiers vom 11. November 2015, die auf der Website des Sachverständigenrats damals zur Verfügung gestellt wurde, standen uns Daten für den Euro-Raum erst ab 1970 zu Verfügung. Weder die Laubach-Williams-Spezifikation noch die Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation liefert ökonomisch plausible Ergebnisse für die Euro-Raum-Zeitreihen aus der AWM-Database. Folgende Varianten liefern sehr ähnliche Ergebnisse wie die hier präsentierten: In dem einen Fall ergänzen wir die Zeitreihen mit deutschen Daten für die Jahre 1965 bis 1970. In dem anderen Fall verwenden wir Euro-Raum-Daten ab 1970 zusammen mit den deutschen Öl- und Importpreisen für denselben Zeitraum. Die letztere Variante ist im Jahresgutachten des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2015/2016 (SVR, 2015) abgebildet.

**Abbildung 12:** Geschätzte mittelfristige Gleichgewichtszinsen im Euro-Raum (Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation)



**Abbildung 13** zeigt die einseitig geschätzten Gleichgewichtszinsen in Deutschland und im Euro-Raum, um diese vergleichen zu können. Bis 1980 ist der geschätzte Gleichgewichtszins im Euro-Raum höher als in Deutschland. Von 1980 bis Mitte der 1990er Jahre ist der Zins sehr ähnlich, bevor er in Deutschland dann bis zur Finanzkrise wieder etwas niedriger ist. Seit 2010 ist der Zins in Deutschland minimal höher als im Euro-Raum.

**Abbildung 13:** Geschätzte mittelfristige Gleichgewichtszinsen in Deutschland und dem Euro-Raum



## 7. Schlussfolgerungen

Die vorgenommene Überprüfung und Sensitivitätsanalyse der in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur und der wirtschaftspolitischen Debatte zunehmend zitierten Schätzwerte des mittelfristigen Gleichgewichtszinses mit der von Laubach und Williams (2003) vorgeschlagenen Methode liefert folgende Ergebnisse:

1. Die Schätzungen von Laubach-Williams (2003) und Williams (2015) für die Vereinigten Staaten können mit den von den Autoren zur Verfügung gestellten Computerprogrammen ohne allzu große Probleme repliziert und aktualisiert werden. Die Schätzwerte für den mittelfristigen Gleichgewichtszins in den Vereinigten Staaten, die mit der Grundspezifikation erzielt werden, gehen über die letzten Jahrzehnte tendenziell zurück und sind im Zuge der Finanzkrise auf Werte von etwas unter 0% gefallen.
2. Die Schätzungen mit der Laubach-Williams-Methode sind jedoch mit einem sehr hohen Grad an Unsicherheit verbunden. Zudem zeigt eine Sensitivitätsanalyse, dass sie nicht sehr robust sind. Relativ kleine Änderungen bei den Annahmen für die ökonometrische Spezifikation oder bei den verwendeten Datenreihen führen zu ökonomisch relevanten Änderungen der Schätzwerte. Dies liegt daran, dass die Methode von Laubach-Williams versucht mehrere nicht beobachtete Variablen zu schätzen. Dabei handelt es sich um den mittelfristigen Gleichgewichtszins, das Niveau des Potenzialoutputs, die Wachstumsrate des Potenzialoutputs, und eine weitere unbeobachtete Größe, die eine Reihe von Faktoren erfassen soll, die den Gleichgewichtszins mittelfristig beeinflussen. Hinzu kommt, dass diese unbeobachteten Variablen von temporären und permanenten Schocks abhängen. Es gilt somit mehrfach eine Annahme zu treffen, oder abzuschätzen, inwieweit überraschende Entwicklungen in den beobachteten Variablen (Zins, Inflation, BIP, Öl- und Importpreise) von temporären oder permanenten Schocks getrieben werden. Ändern sich die Größen von denen diese Zerlegung abhängt – die sogenannten Signal-zu-Rausch-Verhältnisse – etwas, so hat dies meist größere Auswirkungen auf die erzielten Schätzwerte für den Gleichgewichtszins. Zudem erfordert die Methode sehr lange Datenreihen, um einigermaßen stabile Ergebnisse zu erzielen. Laubach und Williams (2003) haben bereits auf das hohe Maß an Unsicherheit und die Sensitivität der Schätzergebnisse hingewiesen. Weitere zwölf Jahre an Daten haben daran nichts geändert.
3. Die Anwendung der Laubach-Williams-Methode auf Deutschland oder den Euro-Raum gestaltet sich äußerst schwierig. Zumeist reichen die Zeiträume, für die Daten verfügbar sind, nicht aus, um mit der Grundspezifikation von Laubach-Williams plausible Ergebnisse zu erzielen. Eine von Garnier und Wilhelmsen (2009) vorgeschlagene Variante, die den Beitrag der anderen temporären Faktoren, die wir in Anlehnung an Yellen (2015) als „Headwinds“ bezeichnet haben, per Annahme einschränkt, hilft etwas weiter. Die Garnier-Wilhelmsen-Spezifikation liefert für Deutschland und den Euro-Raum ökonomisch plausiblere

Ergebnisse. Die Schätzwerte gehen ebenfalls im Zuge der Finanzkrise zurück. Sie fallen jedoch nicht in den negativen Bereich und liegen derzeit deutlich über 0%. Allerdings sind diese Schätzwerte ebenfalls sehr unpräzise und verändern sich mit kleineren Änderungen in den Annahmen für die ökonometrische Spezifikation.

Aus diesen Ergebnissen lassen sich folgende Schlüsse bezüglich der Geldpolitik und weitergehende Fragen der Wirtschaftspolitik ziehen.

1. Laubach und Williams (2003) empfahlen die Unsicherheit über den Gleichgewichtszins in den Vereinigten Staaten in geldpolitischen Strategien zu berücksichtigen, die eine Reaktion auf diesen Gleichgewichtszins beinhalten. Ihre Empfehlung ist auch zwölf Jahre später noch vollumfänglich zu unterstützen. Dies spricht jedoch dagegen, den mittelfristigen Gleichgewichtszins in die Zinsregel von Taylor (1993) einzusetzen, ohne die Unsicherheit zu berücksichtigen wie in dem Rechenbeispiel von Yellen (2015). Besser wäre es, Schätzwerte für langfristige Gleichgewichtszinsen, die weniger variieren und nicht so sensitiv auf technische Annahmen bezüglich Signal-Rausch-Verhältnissen reagieren, zu Ableitung von Empfehlungen aus der Taylor Regel zu verwenden (Sachverständigenrat 2015). Des Weiteren sollte eine Anwendung des mittelfristigen Gleichgewichtszinses für Zinsregeln zusammen mit der damit konsistenten Produktionslücke erfolgen. So resultiert das Rechenbeispiel von Yellen (2015) in einem deutlich höheren Taylor-Zins, wenn die positive Produktionslücke aus der Laubach-Williams-Schätzung zusammen mit dem Schätzwert für den mittelfristigen Gleichgewichtszins verwendet wird.
2. Des Weiteren spricht das hohe Maß an Unsicherheit, das mit den Schätzwerten nach der Laubach-Williams-Methode verbunden ist, dafür, Empfehlungen von Zinsregeln in Betracht zu ziehen, die ohne einen Gleichgewichtszins auskommen. Dies wäre der Fall für Zinsänderungsregeln (Orphanides und Wieland, 2013). Zinsänderungsregeln liefern in Modellsimulationen eine robustere Performance bei Unsicherheit über den Gleichgewichtszins (Orphanides und Williams, 2009).
3. Da Schätzungen von mittelfristigen Gleichgewichtszinsen für den Euro-Raum mit Varianten der Laubach-Williams-Methode noch weniger präzise und robust als Schätzwerte für die Vereinigten Staaten sind, gelten die obigen Schlussfolgerungen ebenso für die Geldpolitik im Euro-Raum.

4. Entgegen Summers (2014a) liefern die Schätzungen mittelfristiger Gleichgewichtszinsen keine verlässliche empirische Evidenz, die dafür sprechen würde, dass der langfristige Gleichgewichtszins derzeit negativ wäre. Unsere Sensitivitätsstudie für die Vereinigten Staaten, Deutschland und den Euro-Raum stützt somit nicht die These einer säkularen Stagnation.
5. Aufgrund der hohen Unsicherheit und Sensitivität, die mit den Schätzwerten mittelfristiger Gleichgewichtszinsen mit der Laubach-Williams-Methode und ähnlichen Ansätzen verbunden ist, sollten diese Schätzungen nicht herangezogen werden, um eine entscheidende Weichenstellung in der Fiskalpolitik hin zu umfangreichen Ausgabensteigerungen und einer deutlich höheren Staatsverschuldung zu rechtfertigen.

## Literatur

Andrés, J., López-Salido, J. D., & Nelson, E. (2009). Money and the natural rate of interest: Structural estimates for the United States and the euro area. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 33(3), 758-776.

Barsky, R., Justiniano, A., & Melosi, L. (2014). The natural rate of interest and its usefulness for monetary policy. *The American Economic Review*, 104(5), 37-43.

BVR, DSGV und GDV (2014): Sparer nicht weiter bestrafen, Gemeinsame Presseerklärung des Bundesverbandes der Deutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken (BVR), des Deutschen Sparkassen- und Giroverbandes (DSGV) und des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV). 2. Juni 2014.

Clark, T. E., & Kozicki, S. (2005). Estimating equilibrium real interest rates in real time. *The North American Journal of Economics and Finance*, 16(3), 395-413.

Cour-Thimann, P., Pilegaard, R., & Stracca, L. (2006). The output gap and the real interest rate gap in the euro area, 1960–2003. *Journal of Policy Modeling*, 28(7), 775-790.

Cúrdia, V., Ferrero, A., Ng, G. C., & Tambalotti, A. (2015). Has US monetary policy tracked the efficient interest rate?. *Journal of Monetary Economics*, 70, 72-83.

De Grauwe, 2015. Secular stagnation in the Eurozone, VoxEUArtikel.

Dombret, A. (2014). Rede auf der 15. Handelsblatt Jahrestagung in Mainz, 3. November 2014

Fagan, G., Jerome H., & Mestre, R. (2001). “An Area-Wide Model (AWM) for the Euro Area.” European Central Bank (ECB) Working Paper 42.

Garnier, J., & Wilhelmssen, B. R. (2009). The natural rate of interest and the output gap in the euro area: a joint estimation. *Empirical Economics*, 36(2), 297-319.

Hamilton, J. D. (1986). A standard error for the estimated state vector of a state-space model. *Journal of Econometrics*, 33(3), 387-397.

Hamilton, J. D., Harris, E. S., Hatzius, J., & West, K. D. (2015). *The equilibrium real funds rate: Past, present and future* (No. w21476). National Bureau of Economic Research.

Hansen, A. H. (1939). Economic progress and declining population growth. *The American Economic Review*, 1-15.

Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar US business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1-16.

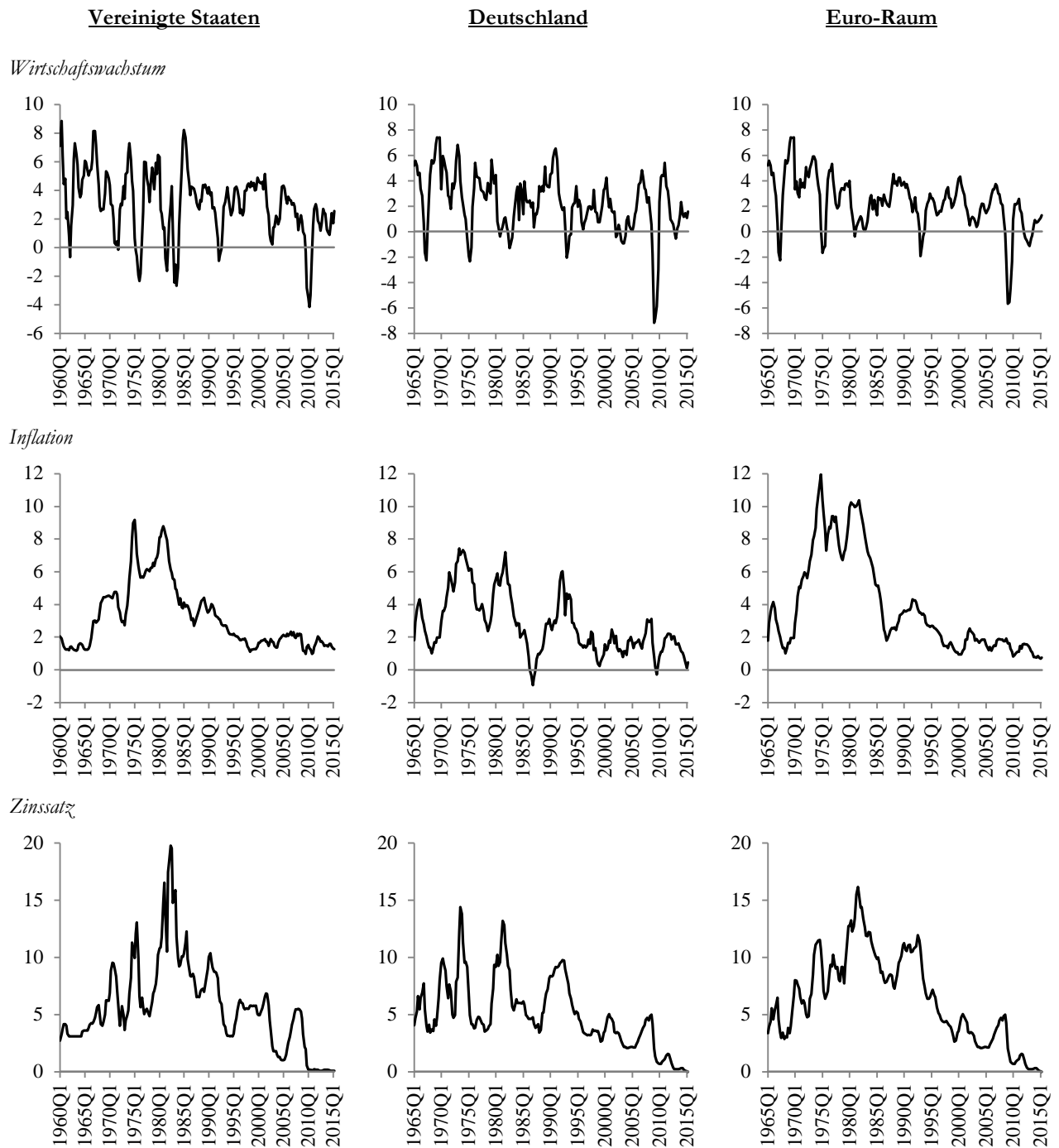
Krugman, P. (2014): Four Observations on Secular Stagnation, in: Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures, VoxEU, S. 61-68.

Laubach, T., and Williams, J. C. (2003). Measuring the natural rate of interest. *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1063-1070.

- Mesonnier, J. S., & Renne, J. P. (2007). A time-varying “natural” rate of interest for the euro area. *European Economic Review*, 51(7), 1768-1784.
- Orphanides, A. & V. Wieland, 2013. "Complexity and Monetary Policy," *International Journal of Central Banking*, vol. 9(1), pages 167-204, January.
- Orphanides, A. & John C. Williams, 2009. "Imperfect Knowledge and the Pitfalls of Optimal Control Monetary Policy," *Central Banking, Analysis, and Economic Policies Book Series*, in: Klaus Schmidt-Hebbel & Carl E. Walsh & Norman Loayza (Series Editor) *Monetary Policy under Uncertainty and Learning*, edition 1, volume 13, chapter 4, pages 115-144 Central Bank of Chile.
- Ljungqvist, L., & Sargent, T. J. (2004). *Recursive macroeconomic theory*. MIT press.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1998). Median unbiased estimation of coefficient variance in a time-varying parameter model. *Journal of the American Statistical Association*, 93(441), 349-358.
- Summer, L. (2014a): U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound, *Business Economics*, 49(2), S. 65-73.
- Summer, L. (2014b): Reflections on the “New Secular Stagnation Hypothesis”, in: *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, VoxEU, S. 27-38.
- Summer, L. (2014c): Low Equilibrium Real Rates, Financial Crisis and Secular Stagnation, in: *Across the Great Divide: New Perspectives on the Financial Crisis*, S. 37-50.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2015), *Zukunftsfähigkeit in den Mittelpunkt*, Jahresgutachten 2015/16, Wiesbaden.
- Taylor, J.B. (1993): Discretion versus policy rules in practice. In: *Carnegie-Rochester Conferences Series on Public Policy*. 39, 1993, S. 202.
- von Weizsäcker, C. C. (2014): Public Debt and Price Stability, *German Economic Review*, 15 (1), pp. 42–61, February 2014.
- von Weizsäcker, C. C. (2015): Kapitalismus in der Krise? Der negative natürliche Zins und seine Folgen für die Politik, *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, Band 16, Heft 2.
- Wicksell, K. (1898), *Geldtheorie und Konjunkturtheorie*, Jena
- Williams, J. (2015): The Decline in the Natural Rate of Interest, *Business Economics* 50, 57-60.
- Williams, J. (2014). Monetary policy at the zero lower bound: Putting theory into practice. *Hutchins Center on Fiscal & Monetary Policy at Brookings*.
- Woodford, M. (2003). Optimal interest-rate smoothing. *The Review of Economic Studies*, 70(4), 861-886.
- Yellen, Janet, (2015), *Normalizing Monetary Policy: Prospects and Perspectives: a speech at the "The New Normal Monetary Policy," a research conference sponsored by the Federal Reserve Bank of San Francisco, San Francisco, California, March 27, 2015, No 840, Speech, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.)*.

## Appendix

Abbildung A1: Ausgangsdaten für die Vereinigten Staaten, Deutschland und den Euro-Raum





## IMFS WORKING PAPER SERIES

### *Recent Issues*

<b>99 / 2015</b>	Helmut Siekmann	Exit, Exclusion, and Parallel Currencies in the Euro Area
<b>98 / 2015</b>	Helmut Siekmann	Stellungnahme für die öffentliche Anhörung der Verfassungskommission des Landtags Nordrhein-Westfalen zur Schuldenbremse
<b>97 / 2015</b>	José María Liberti Amit Seru Vikrant Vig	Information, Credit, and Organization
<b>96 / 2015</b>	Patrick Tuschl	Rechtsgrundlagen für die Vereinbarkeit von Finanzhilfen für Kreditinstitute mit dem Beihilferecht der EU im Rahmen der Finanzmarktkrise
<b>95 / 2015</b>	Athanasios Orphanides	Fear of Liftoff: Uncertainty, Rules and Discretion in Monetary Policy Normalization
<b>94 / 2015</b>	Bettina Brüggemann Jinhyuk Yoo	Aggregate and Distributional Effects of Increasing Taxes on Top Income Earners
<b>93 / 2015</b>	Tobias H. Tröger	Regulatory Influence on Market Conditions in the Banking Union
<b>92 / 2015</b>	Janis Skrastins Vikrant Vig	How Organizational Hierarchy Affects Information Production
<b>91 / 2015</b>	Florian Hoffmann Roman Inderst Marcus Opp	Regulating Deferred Incentive Pay
<b>90 / 2015</b>	Helmut Siekmann	The Legality of Outright Monetary Transactions (OMT) of the European System of Central Banks (publ. in: Rövekamp / Bälz / Hilpert (eds.), Central Banking and Financial Stability in East Asia, 2015, pp. 101-123)
<b>89 / 2015</b>	Helmut Siekmann	The Legal Framework for the European System of Central Banks (publ. in: Rövekamp / Bälz / Hilpert (eds.), Central Banking and Financial Stability in East Asia, 2015, pp. 43-86)
<b>88 / 2015</b>	Florian Deuffhard Dimitris Georgarakos Roman Inderst	Financial Literacy and Savings Account Returns

<b>87 / 2015</b>	Falko Fecht Roman Inderst Sebastian Pfeil	A Theory of the Boundaries of Banks with Implications For Financial Integration and Regulation
<b>86 / 2015</b>	Markus Behn Rainer Haselmann Thomas Kick Vikrant Vig	The Political Economy of Bank Bailouts
<b>85 / 2014</b>	Elena Afanasyeva Jochen Güntner	Lending Standards, Credit Booms and Monetary Policy
<b>84 / 2014</b>	Athanasios Orphanides	Are Rules and Boundaries Sufficient to Limit Harmful Central Bank Discretion? Lessons from Europe
<b>83 / 2014</b>	Tobias H. Tröger	How Special Are They? – Targeting Systemic Risk by Regulating Shadow Banking
<b>82 / 2014</b>	Markus Behn Rainer Haselmann Vikrant Vig	The Limits of Model-Based Regulation
<b>81 / 2014</b>	Volker Wieland Maik Wolters	Is there a threat of self-reinforcing deflation in the Euro area? A view through the lens of the Phillips curve
<b>80 / 2014</b>	Hermann Remsperger	Der makroprudenzielle Komplex: der Prozess, das Schloss, das Urteil
<b>79 / 2014</b>	Athanasios Orphanides	What Happened in Cyprus? The Economic Consequences of the Last Communist Government in Europe
<b>78 / 2014</b>	Michael Binder Marcel Bluhm	On the Conditional Effects of IMF Loan Program Participation on Output Growth
<b>77 / 2014</b>	Helmut Siekmann	Zur Offenlegung der Bezüge von Sparkassenführungskräften im Internet
<b>76 / 2013</b>	Y. Emily Yoo	Financial Regulation and Supervision Across Business Lines in the United States – Financial Holding Companies post Gramm-Leach-Bliley Act
<b>75 / 2013</b>	Athanasios Orphanides	Is Monetary Policy Overburdened?
<b>74 / 2013</b>	Tilman Bletzinger Volker Wieland	Estimating the European Central Bank's "Extended Period of Time"
<b>73 / 2013</b>	Tobias H. Tröger	The Single Supervisory Mechanism – Panacea or Quack Banking Regulation?
<b>72 / 2013</b>	Matthias Burgert Sebastian Schmidt	Dealing with a Liquidity Trap when Government Debt Matters: Optimal Time-Consistent Monetary and Fiscal Policy