

Kiel

Working Papers

**Kiel Institute
for the World Economy**



**Die Zinslast des Bundes in der
Schuldenkrise: Wie lukrativ ist
der „sichere Hafen“?**

by Jens Boysen-Hogrefe

1780 | July 2012

Kiel Working Paper 1780 | July 2012

Die Zinslast des Bundes in der Schuldenkrise: Wie lukrativ ist der „sichere Hafen“?

Jens Boysen-Hogrefe*

Abstract:

In the aftermath of the Great Recession and during the debt crisis in the euro area yields on German federal bonds have been exceptionally low. This analysis tries to calculate the profits that the federal government makes due to the low yields. The interest payments that are due to emissions of bonds and bills made between 2009 and 2012 are approximated and compared to several benchmark scenarios. Compared to the mean yields of the years 1999-2008 profits of the federal government are quite high (68 billion euros). Application of yield curve models show that most of these profits are due to the macroeconomic conditions in the euro area and to low central bank rates. To a much smaller extend these profits are due to flight into safety, which, however, has become more relevant recently.

Keywords: Safe haven, interest payments, debt crisis, yield curve

JEL classification: G12, H63

Jens Boysen-Hogrefe

Kiel Institute for the World Economy

24100 Kiel, Germany

Telephone: +49 (0) 431-8814 210

E-mail: jens.hogrefe@ifw-kiel.de

*Ich danke meinem Kollegen, Stefan Kooths, für hilfreiche Anmerkungen und Diskussionen.

The responsibility for the contents of the working papers rests with the author, not the Institute. Since working papers are of a preliminary nature, it may be useful to contact the author of a particular working paper about results or caveats before referring to, or quoting, a paper. Any comments on working papers should be sent directly to the author.

Coverphoto: uni_com on photocase.com

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Neuverschuldung des Bundes 2009–2012 und die resultierende Zinslast	3
3	Kontrafaktische Modelle der Zinsstruktur	5
4	Effekte des „sicheren Hafens“ auf die Zinslast des Bundes	7
5	Zusammenfassung und Bewertung	12
6	Appendix	13
	6.1 Zustandsraummodell	13
	6.2 Schätzmethode	14
7	Literatur	15

1 Einleitung

Die Zinssätze, die der Bund für seine Neuverschuldung zu entrichten hat, sind im Frühjahr 2012 auf ein Rekordtief gesunken. Schatzanweisungen mit sehr geringer Laufzeit erzielten zum Teil negative Umlaufrenditen. Die im Vergleich zu den Durchschnittswerten aus den Jahren vor der Finanzkrise extrem niedrigen Zinssätze haben den Bundeshaushalt merklich entlastet. Die durch diesen Effekt sinkende Zinslast ist inzwischen vielfach diskutiert (IWH-KE 2011: 318; IW 2012; Boysen-Hogrefe et al. 2012: 42–43). Bei der Begründung der Entwicklung wird häufig auf den Status von Bundesanleihen als „sicherer Hafen“ verwiesen (IW 2012). Als „sicheren Hafen“ werden typischerweise Wertpapiere und andere Anlagen bezeichnet, die in Situationen erhöhter Unsicherheit und bei starken Verlusten des gesamten Marktes nicht mit dem gesamten Markt korrelieren und sich als wertstabil erweisen oder gar an Wert gewinnen (vgl. z.B. Ranaldo und Söderlind, 2009 und Baur und McDermott, 2010). Da seit Beginn der Finanzkrise 2007/2008 immer wieder Perioden erhöhter Unsicherheit herrschten, wie Indikatoren andeuten (van Roye 2011), liegt der Schluss nahe, dass der Bund von der Funktion als „sicherer Hafen“ profitiert. Dabei sind zwei Effekte denkbar: Zum einen eine Loslösung vom übrigen Markt (für Staatsanleihen im Euroraum), der entsprechend die Wertentwicklung von Wertpapieren des Bundes unabhängig von der Schuldenkrise wäre, und zum anderen, dass deutsche Staatsanleihen als Ziel von Flucht in Sicherheiten sogar im Wert steigen. Beide Effekte sind nur unter starken Annahmen voneinander zu trennen. Da zeitgleich die wesentlichen Zentralbankzinssätze auf einem historisch niedrigen Niveau sind, und die konjunkturelle Situation im Euroraum insgesamt sehr schwach ist, kann ein einfacher historischer Vergleich für diese Frage aber keinen hinreichenden Aufschluss liefern.

In diesem Beitrag wird der Versuch unternommen die Effekte, die niedrige Zentralbankzinssätze und die konjunkturelle Lage haben, zu identifizieren, um dann auf eventuelle Effekte der Flucht zu sicheren Anlagen zu schließen. Für diesen Zweck wird die Zinsstrukturkurve der Bundesanleihen modelliert. Es werden zwei Varianten verwendet, um dem Aspekt der Modellunsicherheit zu begegnen. Zum einen ein

Modell von Diebold et al. (2006), in dem die Zinsstruktur durch der Faktoren abgebildet wird, die wiederum durch ein einfaches VAR-Modell fortgeschrieben werden. Zum anderen wird ein einfaches Polynom der Zentralbankzinsen herangezogen. Beide Modelle werden auf Basis von Quartalsdaten der Jahre 1999 bis 2008 geschätzt. Die Modellergebnisse für die Zinsstruktur werden dann mit den tatsächlich durchgeführten bzw. geplanten Emissionen des Bundes in Beziehung gesetzt, um die kontrafaktische Zinslast zu ermitteln. Den so ermittelten Zinsbelastungen aus den beiden Modellen wird zum einen die Zinsbelastung entgegengestellt, die sich ergeben hätte, wenn alle Emissionen bei der durchschnittlichen Zinsstrukturkurve der Jahre 1999 bis 2008 vorgenommen worden wären, und zum anderen den Zahlungen, die sich aus der tatsächlichen Zinsstrukturkurve ergeben. Als weitere Referenzpunkte werden zudem die Zinslasten berichtet, die sich ergeben, wenn man anstatt der Zinsstrukturkurve für Bundesanleihen die Zinsstrukturkurven für französische und italienische Anleihen einsetzt.

Wesentliche Ergebnisse der Analyse sind, dass der Bund verglichen mit der durchschnittlichen Verzinsung der Jahre 1999-2008 derzeit erhebliche Minderausgaben in den Zinsausgaben realisiert, dass diese aber vor allem durch die Zinspolitik der EZB und die schwache Konjunktur im Euroraum zustande kommen. Kontrolliert man für diese Effekte, sind die Minderausgaben deutlich geringer. Der Vorteil, den der Bund wegen der Flucht in sichere Anlagen, die möglicherweise im Euroraum stattfindet, aus den 2009 bis 2012 begebenen Wertpapieren in den Jahren 2009 bis 2022 hat, beläuft sich entsprechend der vorsichtig zu interpretierenden Modellergebnisse auf rund 12 Mrd. Euro, während der Vergleich mit der durchschnittlichen Verzinsung beachtliche 68 Mrd. Euro beträgt. Bemerkenswert ist, dass Modellergebnisse nahezu identisch mit der Zinslast ist, die entstanden wäre, wenn der Bund die Emissionen mit Zinssätzen bzw. Renditen durchgeführt hätte, die der französischen Zinsstrukturkurve entsprechen. Bei der Einordnung dieses Ergebnisses ist allerdings zu berücksichtigen, dass deutliche Abweichungen der Zinsstruktur des Bundes von den Ergebnissen der kontrafaktischen Modelle erst seit Herbst 2011 zu beobachten sind.

Der weitere Beitrag gliedert sich wie folgt. Im zweiten Abschnitt werden die Wertpapieremissionen des Bundes, die Grundlage der Berechnungen hier sind, dargestellt und die tatsächlich daraus resultierende Zinsbelastung approximativ berechnet. Im dritten Abschnitt wird erläutert, wie das Modell von Diebold et al. (2006) mithilfe des Kalman-Glätters zur Ermittlung einer kontrafaktischen Zinsstrukturkurve verwendet wird, und stellt zudem das Polynommodell vor. Im vierten Abschnitt werden die Ergebnisse der beiden Zinsstrukturkurvenmodelle und deren Implikationen für die Zinsbelastung dargestellt. Als Vergleich wird zudem die Zinsbelastung berechnet, die sich bei einer Verzinsung ergeben hätte, die den mittleren Umlaufrenditen der Vorjahre entspricht. Außerdem werden die Zinsstrukturkurven französischer und italienischer Staatsanleihen als Vergleichspunkte hinzugezogen. Der fünfte Abschnitt fasst die Ergebnisse zusammen und diskutiert mögliche wirtschafts- und finanzpolitische Implikationen.

2 Neuverschuldung des Bundes 2009–2012 und die resultierende Zinslast

In der vorliegenden Analyse soll zum einen die Reduktion der Zinsbelastung des Bundes durch das deutlich gesunkene Zinsniveau als auch der mögliche Einfluss einer Flucht in sichere Anlagen quantifiziert werden. Für dieses Vorhaben wird die seit Beginn des Jahres 2009 aufgenommene Neuverschuldung herangezogen. Es ist dabei festzuhalten, dass zur Neuverschuldung auch die Refinanzierung alter Schuldtitel gehört, also einen deutlich größeren Umfang hat als die Nettoverschuldung bzw. das Budgetdefizit des Bundes. Um die Neuverschuldung zu messen, werden Daten der Finanzagentur des Bundes verwendet. Zu Beginn eines jeden Quartals gibt die Finanzagentur einen Emissionsplan für Kapital- und Geldmarkttitel bekannt, der Umfang und Laufzeiten der Neuemissionen und Aufstockungen enthält. Der so ermittelte Umfang kann vom tatsächlichen Emissionsvolumen abweichen, da es sich um Pläne handelt und nicht um realisierte Auktionsergebnisse. Für die Berechnungen hier ist aber anzunehmen, dass die Emissionspläne, die zu Beginn des Quartals ausgegeben werden, nicht zu sehr von den tatsächlich ausgegebenen

Summen abweichen. Insgesamt lag das geplante Emissionsvolumen der Finanzagentur zwischen dem ersten Quartal 2009 und dem zweiten Quartal 2012 bei über 1 Bill. Euro (Tabelle 1). Es war auch deswegen so hoch ist, weil in den 2 1/2 Jahren kurzlaufenden Schuldtitel mehrfach umgeschuldet wurden. Die tatsächliche Neuverschuldung wird von dieser Approximation zum einen aus den bereits genannten Grund, dass die in den Emissionsplänen genannten Nennwerte von den realisierten Volumina abweichen können, und zum anderen aus dem Grund abweichen, dass nicht alle Schuldtitel des Bundes erfasst werden. So begibt der Bund auch Schatzbriefe sowie Tagesgeld und hat die Möglichkeit Kassenkredite aufzunehmen. Solche Schuldtitel spielen allerdings nur eine untergeordnete Rolle, so dass in dieser Analyse nur die marktgängigen Schuldtitel des Bundes berücksichtigt werden.

Tabelle 1:
Wertpapieremissionen des Bundes nach Laufzeiten in Mrd. Euro 2009–2012

	30 Jahre	10 Jahre	5 Jahre	2 Jahre	1 Jahr	1/2 Jahr
2009Q1	0	17	7	15	30	21
2009Q2	4	7	6	22	15	36
2009Q3	0	17	7	12	27	21
2009Q4	2	6	10	15	8	18
2010Q1	3	16	17	20	12	15
2010Q2	3	17	14	25	18	15
2010Q3	4	16	11	13	18	15
2010Q4	0	11	10	16	8	15
2011Q1	2	13	16	19	15	15
2011Q2	2	15	18	18	15	15
2011Q3	2	15	6	16	9	12
2011Q4	2	11	10	16	2	11
2012Q1	3	14	12	14	9	12
2012Q2	3	15	14	15	9	12
Summe	30	190	158	236	195	233

Quelle: Emissionspläne der Bundesrepublik Deutschland Finanzagentur GmbH; eigene Berechnungen.

Als Ausgangspunkt für die Berechnung möglicher Zinersparnis in der Zeit nach Beginn der Finanzkrise, muss zunächst die durch die Neuverschuldung entstandene Zinslast ermittelt werden. Dazu werden an dieser Stelle nicht die effektiven Zinsen, der über 200 Neuemissionen und Aufstockungen herangezogen, sondern werden zur Vereinfachung die geplanten Nennwerte mit den Umlaufrenditen von Bundesanlei-

hen entsprechender Restlaufzeit in Beziehung gesetzt. Interpolierte Quartalsdaten für jährliche Restlaufzeiten von 1 bis 10 Jahren werden von Thomsen Reuters Datastream bezogen. Es werden darüber hinaus die Annahmen getroffen, dass die Zinsen auf dreißigjährige Anleihen denen 10jähriger Anleihen entsprechen und die Renditen von Schatzanweisungen mit Laufzeiten unter einem Jahr den Renditen einjähriger Anleihen gleich sind. Da sowohl die extrem langlaufende als auch die extrem kurzlaufenden Schuldtitel einbezogen sind, bezogen auf alle Schuldtitel, geringes Gewicht haben, erscheint diese sehr einfache Approximation gerechtfertigt. Bei der Berechnung der Zinsausgaben wird für Anleihen, Obligationen und zweijährigen Schatzanweisungen angenommen, dass eine jährliche Verzinsung entsprechend der Umlaufrendite vorliegt. Bei Schatzanweisung geringerer Laufzeit erfolgt die Zinszahlung per Annahme am Ende der Laufzeit. Dieses approximative Verfahren ergibt, dass dem Bund durch die zwischen dem ersten Quartal 2009 und dem zweiten Quartal 2012 bis in das Jahr 2022 Zinsausgaben von kumuliert 85,8 Mrd. Euro entstehen.

3 Kontrafaktische Modelle der Zinsstruktur

Eine erste Bewertung der in Abschnitt zwei errechneten Zinsbelastung lässt sich ermitteln, indem man die entsprechenden Emissionen mit den durchschnittlichen Zinsen der vergangenen Jahre berechnet. Dieses Vorgehen liefert zwar auf der einen Seite einen guten Anhaltspunkt für die Entlastungswirkung des niedrigen Zinsniveaus auf den Bundeshalt, es vermengt aber auch alle derzeit wirkenden Effekte. Neben Veränderungen in der Risikowahrnehmung bzw. der möglichen Wahrnehmung von Bundesanleihen als „sicherer Hafen“, der als Fluchtpunkt wahrgenommen wird, kann vor allem die extrem schwache Konjunktdynamik im Euroraum und die damit einhergehenden niedrigen Zinssätze der EZB eine wichtige Determinante der vom Bund geforderten Zinssätze sein. Der Vergleich der Zinsbelastung durch die Neuverschuldung der vergangenen Jahre mit einer Belastung, die bei gleicher Emissionsstruktur entstanden wäre, indem lediglich die Risikoeffekte der aktuellen Schuldenkrise berücksichtigt werden, ist hingegen nur unter vielen Annahmen

leistbar. Zunächst muss ein Modell gewählt werden, das eine kontrafaktische Situation herstellen kann. Zu diesem Zweck werden an dieser Stelle zwei unterschiedliche Ansätze gewählt, letztlich um einen Eindruck von der das Problem begleitenden Modellunsicherheit zu haben. Bei beiden Modellen handelt es sich um empirische Modelle, die aus historischen Daten geschätzt werden. Bei diesem Vorgehen wird die Annahme gemacht, dass es in den Jahren des Stützzeitraums 1999 bis 2008 keine gesonderten Risikoeinflüsse gab. Die Modellergebnisse für die Zeit zwischen 2009 bis 2012 werden dann als kontrafaktisch interpretiert. In beiden Modellen, die gleich detaillierter dargestellt werden, wird dabei auf makroökonomische Größen bedingt. Effekte die dadurch entstehen, dass die Schuldenkrise makroökonomische Größen beeinträchtigt, fließen somit auch in diese kontrafaktischen Situationen ein. Effekte, die dadurch entstehen, dass der Bund von der Flucht aus anderen Wertpapieren profitiert, sollten hingegen als die Anpassungen der Umlaufrenditen, die über jene, die dem konjunkturellen Muster entsprechen, hinausgehen, gemessen werden.

Als ein Modell zur Ermittlung einer kontrafaktischen Zinsstrukturkurve wird zunächst das dynamische Faktormodell von Diebold et al. (2006) herangezogen. Die Zinsstrukturkurve wird in dem Modell durch drei Faktoren abgebildet, die Niveau, Steigung und Wölbung der Kurve darstellen sollen (vgl. Nelson und Siegel, 1987). Im Modell von Diebold et al. (2006) werden die drei Faktoren zusammen mit drei makroökonomischen Größen in einem vektorautoregressiven Modell fortgeschrieben. An dieser Stelle werden der Geldmarktzins Euribor, der BIP-Deflator im Vorjahresvergleich und die Produktionslücke jeweils für den Euroraum als makroökonomische Variablen verwandt. Die Verwendung von Daten für den Euroraum anstatt deutscher Daten erscheint geboten, da innerhalb des Währungsraums von einem relativ einheitlichen Kapitalmarkt ausgegangen werden kann und somit das Aggregat der Konjunkturaussichten entscheidend sein dürfte. Die Schätzung der Produktionslücke für Quartalsdaten wird von Oxford Economics übernommen, die ihrerseits weitestgehend im Einklang mit den Schätzungen der Produktionslücke der OECD sind. Das um die makroökonomischen Größen erweiterte dynamische Faktormodell wird auf Basis von Quartalsdaten für den Zeitraum von 1999 bis 2008 geschätzt. Das

dazugehörige Zustandsraummodell und die verwendete Schätzmethodik werden im Appendix erläutert. Gegeben die geschätzten Parameter und die Daten der drei makroökonomischen Variablen für die Jahre 2009 bis 2012 wird eine Schätzung der drei Faktoren für diesen Zeitraum mithilfe des Kalman-Glätters erstellt. Aus diesen geschätzten Faktoren lassen sich mithilfe der Ladungen Werte für die Umlaufrenditen der verschiedenen Restlaufzeiten ermitteln.

Als zweites Modell wird ein einfaches Polynommodell verwandt. In diesem Ansatz werden die Umlaufrenditen Y unterschiedlicher Restlaufzeit r jeweils auf den Leitzins der EZB i und diesen in quadrierter Form regressiert. Das Modell hat also die Form:

$$Y_t^r = \beta_0 + \beta_1 i_t + \beta_2 i_t^2 + \varepsilon_t^r .$$

Die Schätzung wird mit der Methode der kleinsten Quadrate für den Zeitraum der Jahre 1999 bis 2008 vorgenommen. Für die Werte aus den Quartalen der Jahre 2009 bis 2012 werden dann die Modellwerte als kontrafaktische Umlaufrenditen angenommen.

Tabelle 2:
Verringerte Zinslast des Bundes im Verhältnis zu verschiedenen Referenzszenaren in Mrd. Euro

	Mittelwert	Faktor	Polynom	Frankreich	Italien
2010	4,65	-0,44	-0,31	0,50	1,72
2011	8,55	0,86	0,38	0,85	3,90
2012	9,65	1,73	0,98	1,31	7,42
2013	9,53	2,19	1,92	1,99	9,47
2009-2022	68,44	11,61	12,76	14,85	63,15

Mittelwert: Kontrafaktische Situation auf Basis der durchschnittlichen Umlaufrenditen 1999-2008. Faktor: Kontrafaktische Situation auf Basis des Faktormodells. Polynom: Kontrafaktische Situation auf Basis des Polynommodells. Frankreich: Kontrafaktische Situation auf Basis des Zinsstruktur französischer Staatsanleihen. Italien: Kontrafaktische Situation auf Basis des Zinsstruktur italienischer Staatsanleihen. *Quelle:* Eigene Berechnungen und Schätzungen.

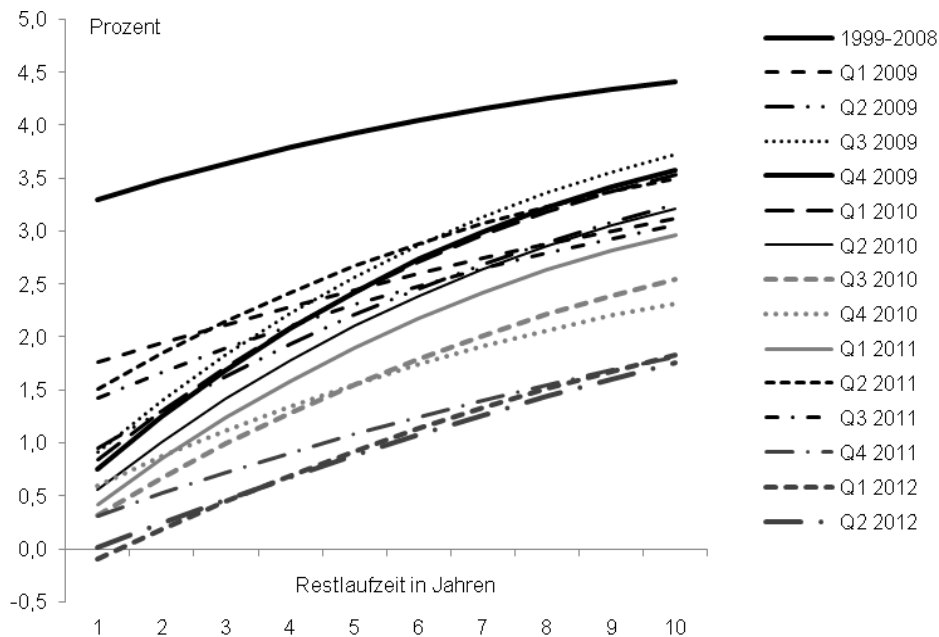
4 Effekte des „sicheren Hafens“ auf die Zinslast des Bundes

Die durchschnittlichen Umlaufrenditen der Jahre 1999 bis 2008 liegen für alle Restlaufzeiten über jedem Quartalswert der Jahre 2009 bis 2012 (Abbildung 1). Hätte der

Bund für die Emissionen solche Zinssätze bieten müssen, würden sich die Zinsausgaben im hier betrachteten Zeitraum auf 154,2 Mrd. Euro belaufen. Die Einsparung liegt somit bei 68,4 Mrd. Euro.¹ Diskontiert man die Zahlungen auf das Jahr 2012 mit einer Rate von 3,5 Prozent ab bzw. auf, ergibt eine Einsparung von 63,6 Mrd. Euro. Bezogen auf das laufende Jahr realisiert der Bund durch die unterdurchschnittlichen Umlaufrenditen eine Einsparung von rund 10 Mrd. Euro (Tabelle 2). Sollte das niedrige bzw. unterdurchschnittliche Zinsniveau noch einige Zeit andauern sind Effekte in dreistelliger Milliardenhöhe realistisch. Bemerkenswert dabei ist, dass die Berechnungen anhand der durchschnittlichen Zinsstrukturkurve bezogen auf die Größenordnung ähnliche Ergebnisse zeigen wie Berechnungen, die die italienische Zinsstrukturkurve verwenden. Der italienische Staat konnte vom in den vergangenen Jahren allgemein sinkenden Zinsniveau nur zunächst profitieren und musste in den vergangenen Quartalen einen deutlichen Anstieg der Umlaufrenditen hinnehmen. Bezogen auf die Zinslast des Bundes muss allerdings berücksichtigt werden, dass die hier vorgenommene Berechnung keine Verhaltensanpassung des Emittenten unterstellt. So ist denkbar, dass die Finanzagentur bei einem höheren und vor allem bei einem steileren Verlauf der Zinsstrukturkurve stärker auf kurz laufende Papiere zurückgegriffen und die Emission von lang laufenden Titeln relativ reduziert hätte.

¹ Zinseszinsseffekte bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt, da die Mehr- oder Minderausgaben nicht unbedingt durch die Kreditfinanzierung erbracht werden müssen.

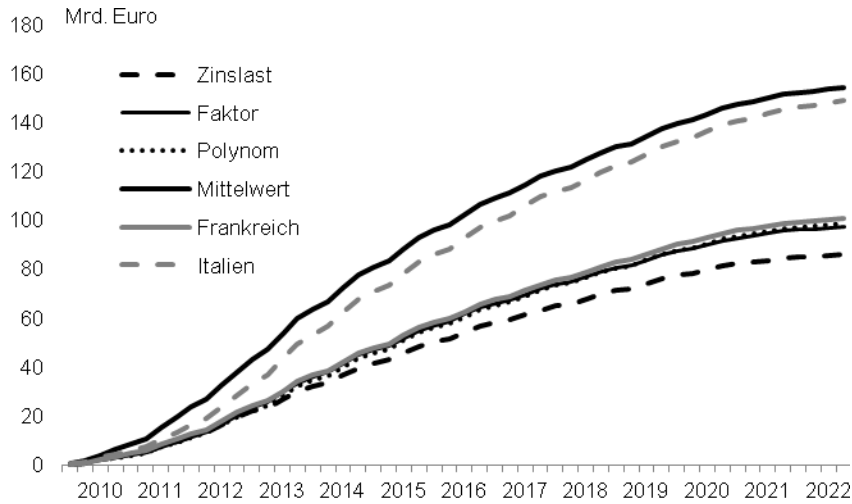
Abbildung 1:
Zinsstrukturkurven von Bundesanleihen 1999–2012



Quelle: Datastream; eigene Berechnungen.

Diese sehr hohen Effekte scheinen aber überwiegend auf konjunkturelle Einflüsse und die Politik der EZB zurückzuführen sein. Beide Modelle, die kontrafaktische Situationen herstellen, in denen die Risikoperzeption in den Jahren 2009 bis 2012 nicht von der in den Jahren davor verschieden sein soll, liefern zum einen untereinander sehr ähnliche Ergebnisse und zum anderen Zinsstrukturkurven, die den jüngst beobachteten deutliche näher sind als der durchschnittlichen Zinsstrukturkurve der Jahre 1999 bis 2008. Die Berechnungen auf Basis des Faktormodells ergeben eine Zinslast von 97,4 Mrd. Euro und somit nur 11,6 Mrd. Euro mehr als die Approximation der tatsächlichen Belastung. Das Modell, das auf dem Polynom der Zentralbankzinsen fußt, ergibt eine Zinslast von 98,5 Mrd. Euro und somit rund 12,8 Mrd. Euro mehr als in der Approximation. Ähnliche Ergebnisse wie in beiden Modellen erhält man, wenn man statt der modellbasierten Zinsstrukturkurven die Zinsstrukturkurve französischer Staatsanleihen zur Berechnung heranzieht (Abbildung 2).

Abbildung 2:
Zinslast des Bundes in den Jahren 2009-2022 durch Wertpapieremissionen in den Jahren 2009–2012

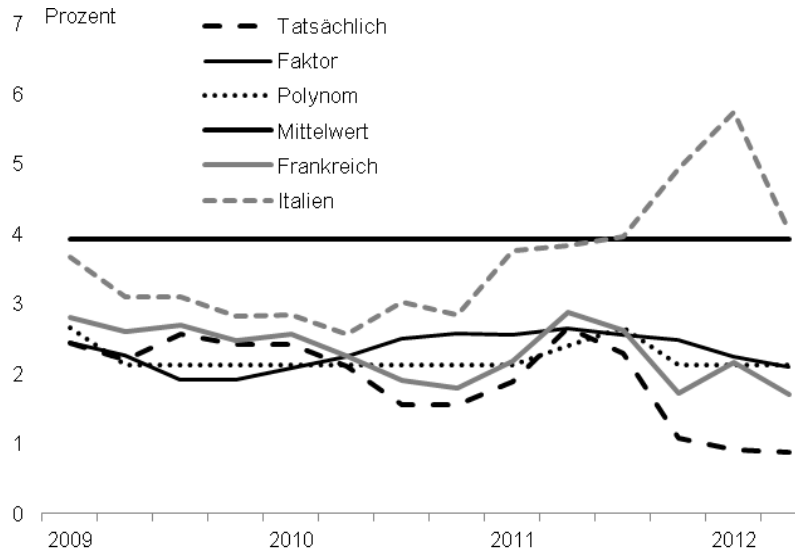


Zinslast: approximierter tatsächliche Last. Faktor: Kontrafaktische Situation auf Basis des Faktormodells. Polynom: Kontrafaktische Situation auf Basis des Zinspolynommodells. Frankreich: Kontrafaktische Situation auf Basis des Zinsstruktur französischer Staatsanleihen. Italien: Kontrafaktische Situation auf Basis des Zinsstruktur italienischer Staatsanleihen.

Quelle: Eigenen Schätzungen und Berechnungen.

Es muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Abweichungen zwischen den Modellergebnissen und den tatsächlichen Zinsstrukturkurven erst seit Herbst 2011 deutlich zu Tage treten (Abbildung 3). Sollte diese Konstellation an den Anleihemärkten anhalten, würde es folglich in Bälde zu deutlich größeren Effekten kommen, die auf die Flucht in Bundesanleihen und nicht auf die Wirkung makroökonomischer Größen zurückzuführen ist. Dass aber bisher die Effekte einer Flucht in Bundesanleihen noch relativ gering ausgeprägt sind, veranschaulicht Abbildung 4. Die Konfidenzintervalle zum 90%-Niveau des Faktormodells schließen die tatsächliche Zinslast ein.

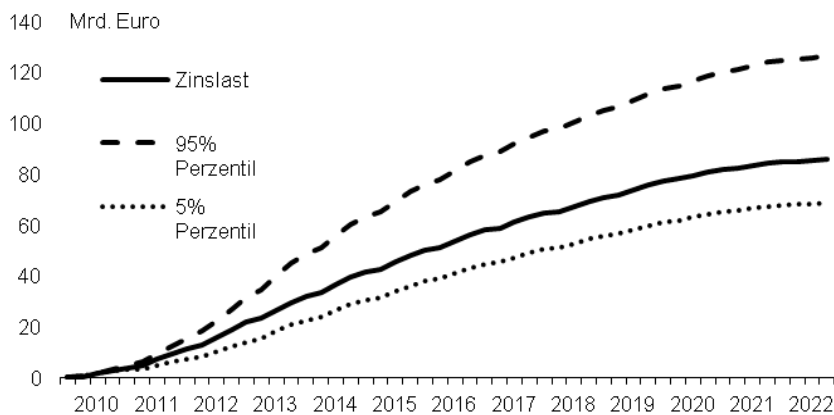
Abbildung 3:
Umlaufrenditen bei 5-jähriger Restlaufzeit 2009-2012



Tatsächlich: Umlaufrenditen von Bundesanleihen. Faktor: Umlaufrenditen auf Basis des Faktormodells. Polynom: Umlaufrenditen auf Basis des Zinspolynommodells. Mittel: Durchschnittliche Umlaufrendite der Jahre 1999-2008. Frankreich: Umlaufrenditen von französischen Staatsanleihen. Italien: Umlaufrenditen von italienischen Staatsanleihen.

Quelle: Datastream. Eigenen Schätzungen und Berechnungen.

Abbildung 4:
Konfidenzintervalle und tatsächliche Zinslast 2009–2022 durch Wertpapieremissionen in den Jahren 2009–2012



Das Konfidenzintervall zum 90%-Niveau ist auf Basis des Faktormodells berechnet.

Quelle: Eigene Berechnungen und Schätzungen.

5 Zusammenfassung und Bewertung

Die in der Großen Rezession und der folgenden Schuldenkrise deutlich gesunkenen Umlaufrenditen auf Wertpapiere des Bundes haben über die in dieser Zeit getätigten Neuemissionen eine erhebliche Entlastung des Bundeshaushalts verglichen mit den durchschnittlichen Umlaufrenditen der Jahre 1999 bis 2008 bewirkt. Die deutlich gesunkenen Zinsausgaben sind auch deswegen von Bedeutung, weil diese nur unzureichend im Konjunkturbereinigungsverfahren, das im Rahmen der Schuldenbremse Anwendung findet, berücksichtigt sind. Ein Teil der sinkenden Zinslast dürfte als strukturelle Konsolidierung interpretiert werden.

Die gesunkenen Umlaufrenditen sind vor allem auf die schwache ökonomische Entwicklung im Euroraum und die niedrigen Zentralbankzinsen zurückzuführen und weniger darauf, dass Wertpapiere des Bundes von der Flucht aus anderen Wertpapieren profitieren. Der Vergleich mit zwei Modellen für die Zinsstrukturkurve, einem Faktormodell und einem Polynommodell, deuten darauf hin, dass der Großteil der Entlastung auf die Zinsen der EZB oder makroökonomische Faktoren im Euroraum zurückzuführen ist. Allerdings dürften die Effekte durch die Flucht in Sicherheiten jüngst an Bedeutung gewonnen haben.

6 Appendix

6.1 Zustandsraummodell

Ausgehend vom Modell von Nelson und Siegel (1987) werden die Umlaufrenditen von Papieren mit Restlaufzeit r durch drei Faktoren (L , S und C) und einer Störgröße u modelliert:

$$Y_t^r = L_t + S_t \left(\frac{1 - e^{-\lambda r}}{\lambda r} \right) + C_t \left(\frac{1 - e^{-\lambda r}}{\lambda r} - e^{-\lambda r} \right) + u_t^r.$$

Die Faktoren werden zusammen mit drei makroökonomischen Variablen, Geldmarktzins, BIP-Deflator im Vorjahresvergleich und Produktionslücke, als Vektor $f_t = (L_t, S_t, C_t, GZ_t, Def_t, PL_t)'$ in einem vektorautoregressiven Modell mit einer verzögerten fortgeschrieben:

$$f_t = A_0 + A_1 f_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Die obige Gleichung bildet zugleich die Bewegungsgleichung im entsprechenden Zustandsraummodell. Die Zustandsgleichung ist gegeben durch:

$$\begin{pmatrix} Y_t^1 \\ \vdots \\ Y_t^{10} \\ GZ_t \\ Def_t \\ PL_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \left(\frac{1 - e^{-\lambda}}{\lambda} \right) & \left(\frac{1 - e^{-\lambda}}{\lambda} - e^{-\lambda} \right) & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & \left(\frac{1 - e^{-\lambda 10}}{\lambda 10} \right) & \left(\frac{1 - e^{-\lambda 10}}{\lambda 10} - e^{-\lambda 10} \right) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} L_t \\ S_t \\ C_t \\ GZ_t \\ Def_t \\ PL_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_t^1 \\ \vdots \\ u_t^{10} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Für die Fehler wird dabei folgende Verteilung unterstellt:

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ u_t \end{pmatrix} \sim WN \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} Q & 0 \\ 0 & H \end{bmatrix} \right).$$

Während die Matrix Q voll besetzt ist, ist die Matrix H eine Diagonalmatrix.

6.2 Schätzmethode

Diebold et al. (2006) schlagen eine Maximum-Likelihood-Schätzung mithilfe eines numerischen Optimierers vor, weisen aber darauf hin, dass die Schätzung eines großen Modells mit numerischen Methoden Problemen gegenüber stehen kann. An dieser Stelle wird daher zunächst ein alternativer Ansatz gewählt, der asymptotisch die gleichen Ergebnisse liefert. Doz et al. (2011) diskutieren eine zweistufige Schätzung für dynamische Faktormodelle, die hier modifiziert übernommen wird. In Doz et al. (2011) werden die Faktoren zunächst anhand der Hauptkomponentenanalyse geschätzt und konditional auf diese werden die Parameter der Modells mit der Methode der Kleinsten-Quadrate ermittelt. Die KQ-Schätzungen werden dann in den Kalman-Filter und -Glätter übernommen, um dann die Faktoren erneut zu schätzen. Dieses Vorgehen wird grundsätzlich übernommen, jedoch wegen der bedingt auf λ bekannten Ladungen modifiziert. Bedingt auf λ können die Faktoren analog zur Hauptkomponentenanalyse mit der Methode der Kleinsten-Quadrate bestimmt werden. Über λ wird ein „Grid-Search“ durchgeführt und schließlich die Parameterschätzung gewählt, die den höchsten Likelihood-Wert ergibt. Die so generierten Werte können dann in einer über das Vorgehen von Doz et al. (2011) hinausgehenden Stufe als Startwerte für numerische Optimierer dienen.

7 Literatur

- Baur, D.G., und T.K. McDermott (2010). Is Gold a Safe Haven? International Evidence. *Journal of Banking & Finance* 34: 1886–1898.
- Boysen-Hogrefe, J., D. Groll, N. Jannsen, S. Kooths, B. van Roye und J. Scheide (2012). Deutschland: Schuldenkrise bremst den Aufschwung erneut. Institut für Weltwirtschaft (Hrsg.), *Weltkonjunktur und deutsche Konjunktur im Sommer 2012*. Kieler Diskussionsbeiträge 506/507. IfW, Kiel.
- Diebold, F.X., G.D. Rudebusch und B. Aruoba (2006). The Macroeconomy and the Yield Curve: A Dynamic Latent Factor Approach. *Journal of Econometrics* 131: 309–338.
- Doz, C., Giannone, D., and Reichlin, L. (2011). A two-step estimator for large approximate dynamic factor models based on kalman filtering. *Journal of Econometrics* 164(1): 188-205.
- IW (Institut der deutschen Wirtschaft Köln) (2012). Vom Glück der billigen Schulden. iwd Nr. 5. Via Internet (26. Juni 2012) <<http://www.iwkoeln.de/de/in-fodienste/iwd/archiv/beitrag/28087>>.
- IWH-KE (Institut für Wirtschaftsforschung Halle und Kiel Economics) (2011). Konjunktur aktuell: Schulden- und Vertrauenskrise bringt Rezessionsgefahr nach Deutschland. *Wirtschaft im Wandel* 17 (9): 298–328.
- Nelson, C.R., A.F. Siegel (1987). Parsimonious Modeling of Yield Curves. *Journal of Business* 60: 473–489.
- Ranaldo, A. und P. Söderlind (2009). Safe Haven Currencies. CEPR Discussion Paper No. 7249.
- van Roye, B. (2011). Financial Stress and Economic Activity in Germany and the Euro Area. Kiel Working Paper 1743. The Kiel Institute for the World Economy, Kiel.