

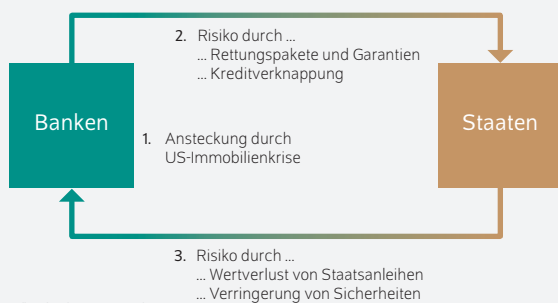
## Berücksichtigung des Teufelskreises zwischen Banken und Staaten verbessert Prognose von Kreditrisiken

Von Martin Bruns, Malte Rieth, Ben Schumann

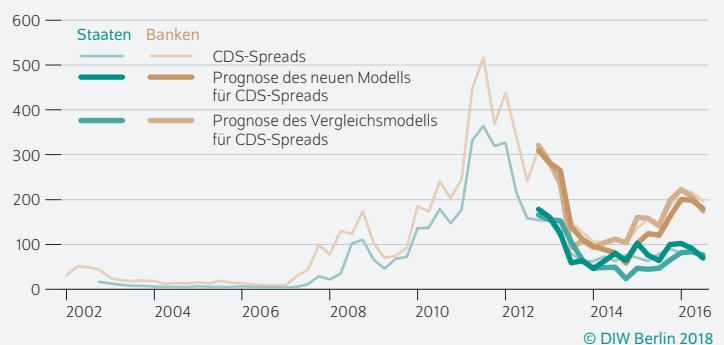
- Neues Prognosemodell berücksichtigt gegenseitige Abhängigkeiten zwischen Banken und Staaten bei der Vorhersage von Kreditrisiken
- Die Schätzungen zeigen, dass die finanzielle Widerstandsfähigkeit von Banken und Staaten weiterhin eng miteinander verknüpft ist
- Kreditrisiken können mit dem neuen Modell genauer vorhergesagt werden
- Verbesserte Prognose erlaubt Risiken frühzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen

### Die Berücksichtigung des Teufelskreises zwischen Banken und Staaten verbessert die Prognose von Kreditrisiken deutlich

Der Teufelskreis zwischen Risiken von Banken und Staaten



Entwicklung der durchschnittlichen CDS-Spreads im Euroraum (Basispunkte)



#### ZITAT

„Wer die Entwicklung von Kreditrisiken von Staaten verstehen will, muss die von Banken verstehen – und umgekehrt.“

— Malte Rieth —

#### DATEN

Das erweiterte Prognosemodell verbessert die Treffsicherheit der Vorhersage von Kreditrisiken im Banken- und Staatssektor um bis zu 30 Prozent.

# Berücksichtigung des Teufelskreises zwischen Banken und Staaten verbessert Prognose von Kreditrisiken

Von Martin Bruns, Malte Rieth, Ben Schumann

## ABSTRACT

Bestehende Frühwarnsysteme für wirtschaftliche Krisen haben die Auswirkungen des Teufelskreises zwischen Banken und Staaten auf die Finanzstabilität nicht erkannt. Der vorliegende Beitrag stellt ein neues Prognosemodell für Kreditrisiken im Banken- und Staatssektor vor, das die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen beiden Sektoren berücksichtigt. Dadurch verbessert sich die Genauigkeit der Vorhersage von Kreditrisiken deutlich. Die Schätzergebnisse weisen darauf hin, dass die finanzielle Widerstandsfähigkeit von Banken und Staaten eng miteinander verknüpft ist. Weitere institutionelle und regulatorische Maßnahmen zur Entflechtung beider Sektoren würden die Wahrscheinlichkeit von gemeinsamen Kreditereignissen reduzieren.

Die globale Finanzkrise 2008/09 und die anschließende Banken- und Staatsschuldenkrise in Europa haben zu massiven wirtschaftlichen und sozialen Kosten geführt und tradiertes Wissen in Frage gestellt. Regelmäßig wird nach Finanz- und Wirtschaftskrisen festgestellt, dass zahlreiche Anzeichen und Indikatoren auf Verwerfungen hingedeutet haben. Diese Erkenntnisse haben in der Folge vielfach zu einer Weiterentwicklung von Frühwarnmodellen für Finanzkrisen beigetragen. Dennoch haben sich in der Vergangenheit immer wieder unerkannte Gefahren offenbart.

Im Falle der europäischen Finanz- und Schuldenkrise hat sich gezeigt, dass die Verflechtungen zwischen Banken und Staaten große Risiken für Finanzstabilität und Realwirtschaft in sich bergen. So haben Schieflagen im Bankensektor und die darauf folgenden Bankenrettungen zu deutlichen Anstiegen der Verschuldung in vielen Staaten geführt und diese an den Rand ihrer Zahlungsfähigkeit gebracht – oder darüber hinaus. Der damit verbundene drastische Preisverfall von Staatsanleihen hat wiederum die Stabilität europäischer Banken unterhöhlt, die seit der Krise vermehrt in diese Staatsanleihen investiert haben.<sup>1</sup> Der Teufelskreis zwischen Kreditrisiken von Banken und Staaten kann Abschwünge verstärken und Krisen herbeiführen.

Während diese Ereignisse im Euroraum bis dahin einmalig waren, stellen sie in der Geschichte der Wirtschaftskrisen keine Seltenheit dar. So scheint es eher die Regel als die Ausnahme zu sein, dass Staatsschuldenkrisen und Bankenpleiten Hand in Hand gehen.<sup>2</sup> Trotzdem wurden diese Abhängigkeiten in Frühwarnsystemen bislang nicht beachtet. Die genauen ökonomischen Ursachen und Wirkungsmechanismen, die zu einer Krise führen, sind allerdings sehr unterschiedlich und lassen sich nicht eins-zu-eins aus der Vergangenheit auf die Zukunft übertragen. Zudem bestehen erhebliche Lücken mit Blick auf die Messbarkeit der Verknüpfungen zwischen Staaten und Banken.

<sup>1</sup> Vgl. Abbildung 10 und 11, Franziska Bremus, Claudia Lambert (2014): Bankenunion und Bankenregulierung: Stabilität des Bankensektors in Europa, DIW Wochenbericht Nr. 26, 614–625 (online verfügbar, abgerufen am 6. März 2018. Dies gilt auch für alle anderen Online-Quellen dieses Berichts, sofern nicht anders vermerkt).

<sup>2</sup> Vgl. Carmen M. Reinhart und Kenneth S. Rogoff (2011): From financial crash to debt crisis. *The American Economic Review* 101 (5), 1676–1706.

Kasten 1

**Credit Default Swap Spreads**

Credit Default Swaps (CDS) sind Verträge, mit denen sich der Käufer gegenüber dem Ausfall eines Kredits oder einer Anleihe absichern kann. Ist der Schuldner, gegen dessen Ausfall sich der Käufer versichert hat, nicht in der Lage seinen Kredit zu begleichen, erstattet der Verkäufer des Vertrages dem Käufer die ausgefallene Summe. Als Gegenleistung für die Übernahme des Kreditrisikos hat der Käufer dem Verkäufer eine jährliche Prämie zu zahlen. Diese Prämie wird CDS-Spread genannt. Sie spiegelt das Kreditausfallrisiko des Schuldners wider. Bei einem Versicherungswert von 10 Millionen Euro bedeutet ein CDS-Spread von 80 Basispunkten, dass die zu zahlende jährliche Versicherungsprämie 80 000 Euro beträgt.

Nicht nur gibt es viele nicht-beobachtbare Verbindungen, wie etwa implizite Rettungsversprechen, sondern auch angekündigte staatliche Garantien lassen sich oft nicht quantifizieren. Zwar existieren für einige Verbindungen Daten, etwa über den Umfang, in dem Geschäftsbanken Staatsanleihen halten. Insgesamt ist die Datenlage aber äußerst lückenhaft und viele Informationen fehlen. Zudem können über andere Finanzprodukte, etwa Verbriefungen, weitere nicht direkt messbare Verbindungen bestehen.

Um zunehmende Risiken im Banken- und Staatssektor rechtzeitig zu erkennen und darauf reagieren zu können, ist es wünschenswert, auch die nicht mess- oder beobachtbaren Verbindungen in einem gemeinsamen Prognosemodell für Finanzrisiken zu berücksichtigen. Hierfür bietet sich das *Common Correlated Effects* (CCE) Schätzverfahren an. In diesem Beitrag wird ein Prognosemodell vorgestellt und evaluiert, das dieses Verfahren nutzt. Durch die Berücksichtigung gemeinsamer Faktoren für die Kreditwürdigkeit von Banken und Staaten soll die Qualität der Vorhersage von Gefahren für die Finanzstabilität verbessert werden. Damit wird aus der zurückliegenden Krise die Lehre gezogen, dass für die Abschätzung künftiger Risiken im Bankensektor die Kreditrisiken von Staaten eine wichtige Rolle spielen und umgekehrt.

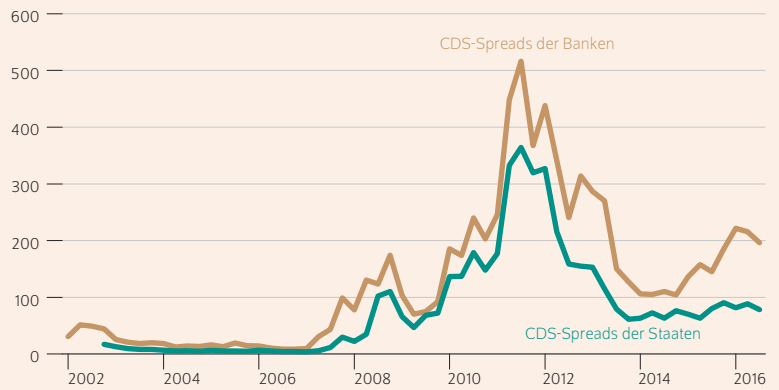
**Abhängigkeiten zwischen Banken und Staaten haben im Euroraum zugenommen**

Der Verlauf der europäischen Finanz- und Schuldenkrise kann in mehrere Phasen unterteilt werden, die für den Zusammenhang der Kreditrisiken des Banken- und Staatssektors entscheidende Meilensteine darstellen.

Die erste Phase begann mit der Krise auf dem Markt für hypothekenbesicherte Wertpapiere in den USA im Juni 2007. Sie endete mit dem Zusammenbruch der US-Investmentbank Lehman Brothers am 15. September 2008. Aufgrund von finanziellen Verflechtungen zwischen dem amerikanischen und dem europäischen Finanzsystem kam

Abbildung 1

**CDS-Spreads von Staaten und Banken des Euroraums**  
Basispunkte



Quellen: Bloomberg; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2018

Die Kreditausfallrisiken von Banken und Staaten hängen im Euroraum eng miteinander zusammen.

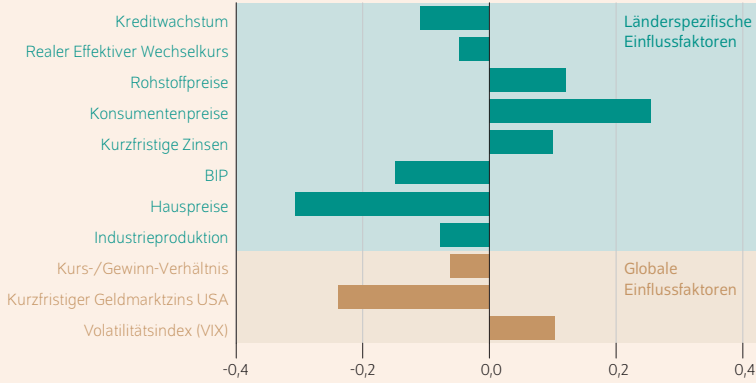
es zu Ansteckungseffekten. Die damit verbundenen Probleme im europäischen Bankensektor führten zu einer Reduzierung des Kreditangebots, was sich negativ auf Investitionen, Wachstum und damit auf die Steuereinnahmen im Euroraum auswirkte. Die Credit Default Swap (CDS) Spreads (Kasten 1), ein Maß für die Ausfallwahrscheinlichkeit von Schuldnern, zogen im zweiten Quartal 2007 merklich an – sowohl für Banken als auch für Staaten (Abbildung 1).

Die zweite Phase der Krise begann mit der staatlichen Rettung irischer Banken im September 2008. Im Anschluss stellten fast alle Länder des Euroraums Rettungspakete für ihre Banken bereit, in Summe mehr als eine Billion Euro beziehungsweise rund acht Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) im Euroraum. Die Kreditrisiken im Bankensektor – gemessen durch die CDS-Spreads – schienen dadurch zunächst zurückzugehen. Mit der nahenden Staatspleite Griechenlands Anfang des Jahres 2010 spitzte sich die Situation aber wieder zu und die Prämien stiegen sowohl für Banken als auch für Staaten deutlich an.

Damit begann die dritte Phase der Krise. Die Risiken einer Staatspleite wurden neu eingeschätzt. Der durchschnittliche CDS-Spread für die Staaten der Eurozone schnellte bis zum Schuldenschnitt auf griechische Staatsanleihen im Oktober 2011 in die Höhe. Dies steigerte über verschiedene Wirkungskanäle wiederum das Kreditrisiko des Bankensektors, denn Banken sind wichtige Investoren im Markt für Staatsanleihen. Verschlechtert sich die Kreditwürdigkeit eines Staates, fällt der Preis seiner Anleihen und für die Banken können Verluste aus diesen Investitionen entstehen. Außerdem werden Staatsanleihen als Sicherheiten für Refinanzierungsgeschäfte von Banken genutzt. Sinkt der Wert dieser Sicherheiten, verschlechtern sich die Refinanzierungsmöglichkeiten

Abbildung 2

**Zusammenhang zwischen globalen und länderspezifischen Variablen und Kreditrisiken<sup>1</sup>**



1 Die Balken geben die Stärke des Zusammenhangs mit den CDS-Spreads von Banken und Staaten wieder.

Quellen: Bloomberg; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2018

Sowohl länderspezifische als auch globale Größen hängen eng mit den Kreditrisiken von Staaten und Banken zusammen.

der Banken. Dies erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit, dass die staatlichen Garantien tatsächlich eingelöst werden müssen.

**Kreditrisiken von Banken und Staaten werden durch länderspezifische und globale Faktoren beeinflusst**

Neben den beschriebenen direkten Zusammenhängen zwischen Banken und Staaten, zum Beispiel über Investitionen von Banken in Staatsanleihen und Staatsgarantien für Banken, spielen weitere globale sowie länderspezifische Einflüsse eine Rolle für die Kreditrisiken beider Sektoren. Diese berücksichtigt das hier vorgestellte Modell.

Die Analyse stützt sich auf vierteljährliche Daten von 2002 bis 2016 für 22 Banken und 24 Staaten, darunter zwölf Länder des Euroraums.<sup>3</sup> Zunächst werden die Zusammenhänge zwischen den länderspezifischen und globalen Variablen, die in das Modell eingehen, und den Kreditrisiken von Banken und Staaten anhand von Korrelationen untersucht. Einflussfaktoren, die die ökonomische Aktivität eines Landes abbilden, wie zum Beispiel Kreditwachstum, BIP, Hauspreise oder Industrieproduktion, hängen negativ mit dem Ausfallrisiko zusammen, da sowohl für Banken als auch für Staaten das Kreditausfallrisiko in einem Aufschwung sinkt (Abbildung 2).

<sup>3</sup> Folgende Länder werden berücksichtigt: Australien, Österreich, Belgien, Chile, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Ungarn, Irland, Italien, Mexico, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Slowakei, Slowenien, Südkorea, Spanien, Schweden, Türkei, Großbritannien, und die USA.

Der reale effektive Wechselkurs zeigt ebenfalls einen negativen Zusammenhang mit den Kreditrisiken, da eine unerwartete Abwertung (ein Sinken des Wechselkurses) zu Problemen bei Banken führen kann, die sich in ausländischer Währung verschulden und in heimischer Währung Kredite vergeben. Gleichzeitig kann ein starker Verfall des Wechselkurses ein Anzeichen für fiskalische Instabilitäten sein. Stark steigende Konsumentenpreise können auf makroökonomisches Missmanagement hinweisen und gehen deshalb mit steigenden Kreditrisiken einher. Höhere kurzfristige Zinsen können sich negativ auf die Widerstandsfähigkeit von Banken auswirken, da sie das Ausfallrisiko von Kreditnehmenden erhöhen. Daher sind sie positiv mit den Kreditrisiken korreliert. Je höher die Rohstoffpreise, desto höher sind die Kreditrisiken, da teurere Rohstoffpreise das Wachstum vieler Volkswirtschaften bremsen und damit das Kreditausfallrisiko für Staaten und Banken erhöhen.

Globale Faktoren werden durch die Situation auf dem US-Finanzmarkt gemessen, da dieser einen entscheidenden Einfluss auf die globalen Finanzmärkte hat. Die vorliegende Analyse berücksichtigt die Auswirkungen von drei wichtigen US-Finanzmarktindikatoren: Das Kurs-Gewinn-Verhältnis, ein Maß für die Investorenzuversicht, hängt negativ mit den CDS-Spreads zusammen. Wird die zukünftige Lage auf den US-amerikanischen Märkten besser eingeschätzt, wirkt dies auch positiv auf die Bilanzen der Investoren in anderen Ländern und die CDS-Spreads sinken. Stärkere erwartete Schwankungen der amerikanischen Aktienpreise, gemessen durch einen Volatilitätsindex (VIX), erhöhen die CDS-Spreads auch in anderen Staaten.

**Geschätzte Faktoren sind mit Politikmaßnahmen im Euroraum korreliert**

Die Abschätzung künftiger Kreditrisiken von Banken und Staaten erfolgt anhand eines ökonometrischen Verfahrens das ermöglicht, unbeobachtete Beziehungen zwischen Kreditrisiken im Banken- und Staatssektor zu schätzen und in die Prognose einzubeziehen (Kasten 2). Als erklärende Größen für die Kreditrisiken in der Zukunft dienen die oben beschriebenen länderspezifischen und globalen Variablen sowie der aktuelle Wert der CDS-Spreads selbst.<sup>4</sup>

Die unbeobachteten Faktoren werden aus der Restgröße der Prognosegleichung bestimmt. Sie bilden unter anderem Ereignisse wie nicht messbare Garantieverprechen oder wichtige Entscheidungen von Zentralbankern ab, wie beispielsweise die Ankündigung Mario Draghis zu tun, was immer nötig sei („whatever it takes“), um den Euro zu retten.<sup>5</sup> Solche Ereignisse und Versprechen können durch die beobachtbaren erklärenden Variablen nicht vollständig erfasst werden. Um die Prognosequalität des Modells zu

<sup>4</sup> Grundsätzlich gehen die Variablen in Wachstumsraten in das Modell ein. Ausnahmen sind das Preis-Gewinn-Verhältnisses (erste Differenzen) sowie die kurzfristigen Zinsen, der kurzfristige Geldmarktzins, der VIX und die verzögerten CDS (alle in Niveaus).

<sup>5</sup> Vgl. Europäische Zentralbank (2012): Speech by Mario Draghi, President of the European Central Bank at the Global Investment Conference in London 26 July 2012 (online verfügbar).

Kasten 2

Prognose anhand des Common Correlated Effects Schätzverfahrens

Das Prognosemodell basiert auf dem *Common Correlated Effects* (CEE) Schätzer.<sup>1</sup> Dieses Schätzverfahren erlaubt es, in die Prognose der CDS-Spreads sowohl beobachtbare Regressoren als auch nicht beobachtbare Faktoren einzubeziehen. Die nicht beobachtbaren Faktoren beschreiben mögliche Beziehungen zwischen Kreditausfallrisiken von Staaten und Banken, die durch die beobachtbaren Regressoren nicht erfasst werden.

Prognosegleichung und Annahmen

Die Kreditrisiken von Staaten und Banken *h* Quartale in der Zukunft,  $y_{i,t+h}$ , setzen sich wie folgt zusammen:

$$y_{i,t+h} = \alpha_i d_t + \rho_i y_{i,t} + \beta_i' x_{i,t} + u_{i,t+h}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

wobei  $d_t$  globale Einflussfaktoren sind (z.B. VIX),  $y_{i,t}$  sind die aktuellen CDS-Spreads und  $x_{i,t}$  die länderspezifischen erklärenden Variablen (z.B. BIP, Hauspreise). Der Term  $u_{i,t+h}$  stellt die Prognosefehler dar. Die aktuellen CDS-Spreads haben aufgrund der Persistenz der Variablen einen hohen Erklärungsgehalt und werden deshalb in die Regression einbezogen.<sup>2</sup>

Die Grundannahme des CCE-Schätzers besteht darin, dass die beobachtbaren Regressoren nicht ausreichen, um alle Abhängigkeiten in der Prognose von Bank- und Länder-CDS-Spreads zu erklären. Deshalb haben die Prognosefehler eine Struktur, die ausgenutzt werden kann, um die Prognosegüte zu verbessern. Der CCE-Schätzer unterstellt die folgende Faktorstruktur:

$$u_{i,t} = \gamma_i' f_t + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

wobei  $f_t$  die nicht beobachtbaren Faktoren und  $\gamma_i$  die Faktorladungen sind. Für die Prognose der CDS-Spreads,  $\hat{y}_{i,t+h}$ , werden Schätzungen für die Parameter in Gleichung (1) sowie der Faktoren und Faktorladungen in Gleichung (2) benötigt.

Schritte des Schätzverfahrens

Das Schätzverfahren besteht aus sechs Schritten: Im ersten Schritt wird Gleichung (1) geschätzt, wobei die unbeobachteten Faktoren durch Länder- beziehungsweise Bankenmittelwerte approximiert werden, um umgekehrte Kausalität zu vermeiden. Dies liefert die konsistent geschätzten Parameter  $\hat{\rho}_i$  und  $\hat{\beta}_i$ .

Auf Basis dieser Parameter wird ein Fehlerterm definiert als  $\hat{v}_{i,t} = y_{i,t} - \hat{\rho}_i y_{i,t-h} - \hat{\beta}_i' x_{i,t-h}$ . Dieser Fehlerterm,  $\hat{v}_{i,t}$ , beinhaltet sowohl die nicht beobachtbaren Faktoren,  $f_t$ , als auch beobachtbare länder- und bankunabhängige Regressoren,  $d_t$ .

Um den Einfluss der globalen Einflussfaktoren,  $d_t$ , herauszufiltern wird der Fehlerterm  $\hat{v}_{i,t}$  auf  $d_t$  regressiert. Die Restgrößen dieser Regression,  $\hat{u}_{i,t}$ , sind per Konstruktion unabhängig von den globalen Einflussfaktoren  $d_t$  und beschreiben den Anteil des Modells, der nicht durch beobachtbare Regressoren erklärt werden kann.

Die unbeobachteten Faktoren,  $f_t$ , sowie die Faktorladungen,  $\gamma_i$ , werden durch Hauptkomponentenanalyse aus  $\hat{u}_{i,t}$  extrahiert.<sup>3</sup> Hierbei werden zwei Faktoren geschätzt, wobei der erste Faktor die Prognosegüte am meisten erhöht.

Der vorangegangene Schritt liefert den Faktor  $\hat{f}_t$  bis zum aktuellen Rand  $T$ . Da für die Prognose Werte bis zum Quartal  $T + h$  benötigt werden, werden die Faktoren durch ein vektor-autoregressives (VAR) Modell für  $h$  Perioden fortgeschrieben.

Die Prognose wird schließlich wie folgt berechnet:

$$\hat{y}_{i,T+h} = \hat{\alpha}_i' d_T + \hat{\rho}_i y_{i,T} + \hat{\beta}_i' x_{i,T} + \hat{\gamma}_i' \hat{f}_{T+h} \quad (3)$$

1 Vgl. Mohammad H. Porsaran (2006): Estimation and inference in large heterogenous panels with a multifactor error structure. *Econometrica* 74 (4), 967–1012.

2 Eine Monte-Carlo Studie zeigt, dass der Einbezug des Verzögerungen der erklärenden Variable nicht zu einer Verzerrung des Schätzers führt. Vgl. Kerstin Bernoth und Andreas Pick (2011): Forecasting the fragility of the banking and insurance sectors. *Journal of Banking & Finance* 35(4), 807–818.

3 Vgl. James H. Stock und Mark W. Watson (2002). Forecasting using principal components from a large number of predictors. *Journal of the American Statistical Association* 97 (460), 1167–1179.

bewerten, werden auf Basis von historischen Daten Kreditrisiken für Staaten und Banken für das jeweils folgende Quartal (Ein-Quartal-Prognose) sowie für das entsprechende Quartal im Folgejahr (Vier-Quartal-Prognose) vorhergesagt. Für beide Prognosehorizonte trägt der erste Faktor, der den größten Teil der Variabilität der Restgröße zusammenfasst, am meisten zur Erhöhung der Prognosegüte bei und hängt positiv mit den prognostizierten CDS-Spreads zusammen.

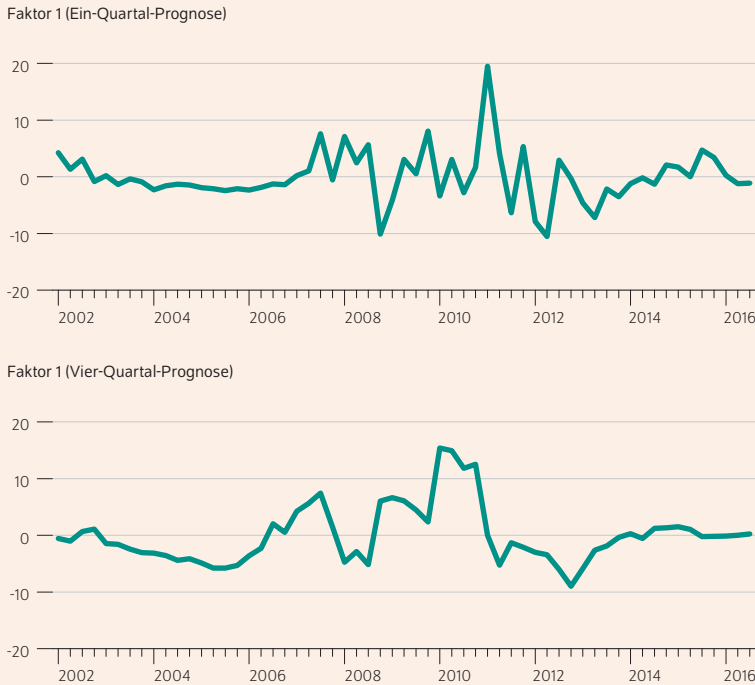
Für die Ein-Quartal-Prognose zeigen sich drei quantitativ bedeutsame Ausschläge des ersten Faktors (Abbildung 3):

Für das vierte Quartal 2008 wird ein Rückgang der CDS-Spreads prognostiziert. Dazu passt, dass in diesem Zeitraum Bankenrettungsprogramme in Irland und Spanien ratifiziert wurden und sich damit die Kreditausfallrisiken im Bankensektor zunächst verringerten.<sup>6</sup> Im zweiten Quartal 2011 sagt das Modell einen starken Anstieg der CDS-Spreads vorher. Eine mögliche Ursache hierfür könnte die steigende Unsicherheit sein, die mit den Verhandlungen über den

6 Für Irland: Credit Institutions Financial Stabilisation Act (online verfügbar). Für Spanien: Fund for Orderly Bank Restructuring (online verfügbar).

Abbildung 3

**Unbeobachtete Faktoren der 1- und 4-Quartal-Prognose**  
Basispunkte



Quellen: Bloomberg; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2018

Die Faktoren spiegeln wichtige politische Ereignisse wider und schwanken in unsicheren Zeiten besonders stark.

zweiten griechischen Schuldenschnitt verbunden war.<sup>7</sup> Im dritten Quartal 2012 weist der erste Faktor auf ein Absinken des Kreditrisikos hin. Dies könnte mit der Ratifizierung des Europäischen Stabilitätsmechanismus (ESM) und der zuvor genannten Ankündigung der Europäischen Zentralbank zur Verteidigung des Euros zusammenhängen. Der ESM vergibt im Falle von Zahlungsschwierigkeiten Kredite an Euro-Mitgliedsstaaten und reduziert somit deren Ausfallrisiko.<sup>8</sup> Für die Vier-Quartals-Prognose zeigt sich ein ähnliches Bild.

**Unbeobachtete gemeinsame Effekte verbessern die Genauigkeit der Prognose**

Um zu ermitteln, ob die nicht zu beobachtenden Verbindungen zwischen Risiken von Banken und Staaten tatsächlich wertvolle zusätzliche Informationen enthalten, werden die Prognosen des hier diskutierten CCE-Modells mit denen eines Modells verglichen, das diese Verflechtungen nicht berücksichtigt.<sup>9</sup> In einem ersten Schritt wird hierzu ein

Prognosemodell unter Einbeziehung der Daten bis 2012Q4 geschätzt. In einem zweiten Schritt werden die Kreditausfallrisiken für Staaten und Banken gemeinsam für die folgenden Quartale bis 2016Q4 prognostiziert. Der Prognosehorizont beträgt entweder ein oder vier Quartale.

Der Vergleich der durchschnittlichen Prognoseergebnisse des CCE-Modells und des Modells ohne die unbeobachteten gemeinsamen Faktoren zeigt, dass die CCE-Prognose oft näher am tatsächlichen Wert liegt als die traditionelle Prognose. Während das CCE-Modell bei der 1-Quartal-Prognose (Abbildung 4 oben) insbesondere zum Ende des Prognosefensters besser abschneidet als das Vergleichsmodell, ist dies in der 4-Quartals-Prognose (Abbildung 4 unten) eher am Anfang des Fensters der Fall. Für die Untergruppe der Staaten des Euroraums zeigen sich ähnliche Ergebnisse (Abbildung 5).

Im Folgenden wird untersucht, ob die Verbesserung der Prognosefähigkeit statistisch signifikant ist und wie robust die Ergebnisse gegenüber alternativen Modellspezifikationen sind. Einerseits wurde das Modell ohne das Kreditausfallrisiko des aktuellen Quartals geschätzt. Eine weitere Änderung besteht darin, Faktoren zu bilden, die nur die gemeinsamen Faktoren *innerhalb* eines Sektors (Bankensektor oder Staat) berücksichtigen. Hierdurch kann ermittelt werden, ob die unbeobachteten Effekte lediglich über die Kreditausfallrisiken innerhalb eines Sektors wirken oder ob es einen gemeinsamen, sektorübergreifenden Faktor gibt. Zur Bewertung der Modellspezifikation wird ein in der Literatur gängiges Maß berechnet (RMSFE).<sup>10</sup> Außerdem wird die statistische Signifikanz der Verbesserung gemessen.<sup>11</sup>

Die Robustheitstests zeigen, dass das CCE-Modell die Genauigkeit der Prognose für alle Modellspezifikationen verbessert (Tabelle).<sup>12</sup> Die ersten drei Spalten der Tabelle zeigen die verschiedenen Modellspezifikationen, die darauffolgenden Spalten die Ergebnisse des Modellvergleichs. Für das Modell, bei dem Faktoren gemeinsamen für Banken und Staaten gebildet wurden und das die aktuellen CDS-Spreads beinhaltet (Zeile 1), ist die Verbesserung der Prognosequalität gegenüber dem Vergleichsmodell ohne Faktoren statistisch hoch signifikant (sehr kleiner P-Wert): Die Berücksichtigung der unbeobachteten gemeinsamen Faktoren führt zu einer Verbesserung der Prognosegenauigkeit von 10,2 Prozent (Spalte 6).

<sup>7</sup> Ein Schuldenschnitt wurde am 21. Juli 2011 im Rahmen eines Eurozonengipfels beschlossen. Vgl. Bundesfinanzministerium (2011): Ergebnisse des Gipfel der Eurozone am 21. Juli in Brüssel (online verfügbar).

<sup>8</sup> Vgl. Bundesfinanzministerium (2015): Europäischer Stabilitätsmechanismus (ESM) (online verfügbar).

<sup>9</sup> Hierfür wird ein Modell mit denselben erklärenden Variablen aber ohne die Faktoren mit der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt.

<sup>10</sup> Dies ist die Wurzel des mittleren quadrierten Prognosefehlers. Für jeden Zeitpunkt ( $t$ ) des Prognosefensters und für jede Beobachtungseinheit ( $j$ ) wird dabei die Differenz des prognostizierten Wertes und des tatsächlichen Wertes gebildet ( $e_{jt}$ ) und quadriert. Anschließend wird der Mittelwert berechnet und die Wurzel aus diesem gezogen. Aufgrund der Quadrierung gehen größere Fehler stärker in den Mittelwert ein als kleinere Abweichungen vom wahren Wert.  $RMSFE = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M e_{jt}^2}$

<sup>11</sup> Die Diebold-Mariano Statistik ist negativ, wenn die Prognosegenauigkeit des CCE-Modells die des Vergleichsmodells ohne Faktoren übersteigt. Der P-Wert ist ein Maß für die statistische Signifikanz der Prognoseverbesserung, wobei ein geringerer P-Wert eine höhere statistische Signifikanz angibt.

<sup>12</sup> Jede Spezifikation enthält die zuvor beschriebenen erklärenden Variablen und für jedes Modell wurden zwei Faktoren aus den Residuen extrahiert. Die Modelle unterscheiden sich hinsichtlich des Prognosehorizonts, der Residuen aus denen die Faktoren gewonnen wurden und der verzögerten abhängigen Variable.



Sowohl für die Ein-Quartal- als auch für die Vier-Quartals-Prognose ist die Verbesserung der Vorhersagekraft am größten, wenn die CDS-Spreads des aktuellen Quartals als erklärende Variable eingehen und die Faktoren aus den Restgrößen von Staaten und Banken zusammen gewonnen werden. Für die 4-Quartals-Prognose ist die Verbesserung der Prognosegenauigkeit durch die Verwendung des CCE-Modells besonders groß (33,6 Prozent).

Wenn die Faktoren nicht aus sämtlichen Residuen sondern jeweils getrennt für Banken und Staaten gebildet werden, verbessert sich die Genauigkeit der Prognose durch die Verwendung des CEE-Modells dagegen weniger deutlich. Dies legt nahe, dass das Modell wichtige Informationen aus dem Zusammenspiel der Kreditausfallrisiken von Banken und Staaten gewinnt, die die Prognosegüte signifikant verbessert.

**Wirtschaftspolitische Relevanz der Ergebnisse**

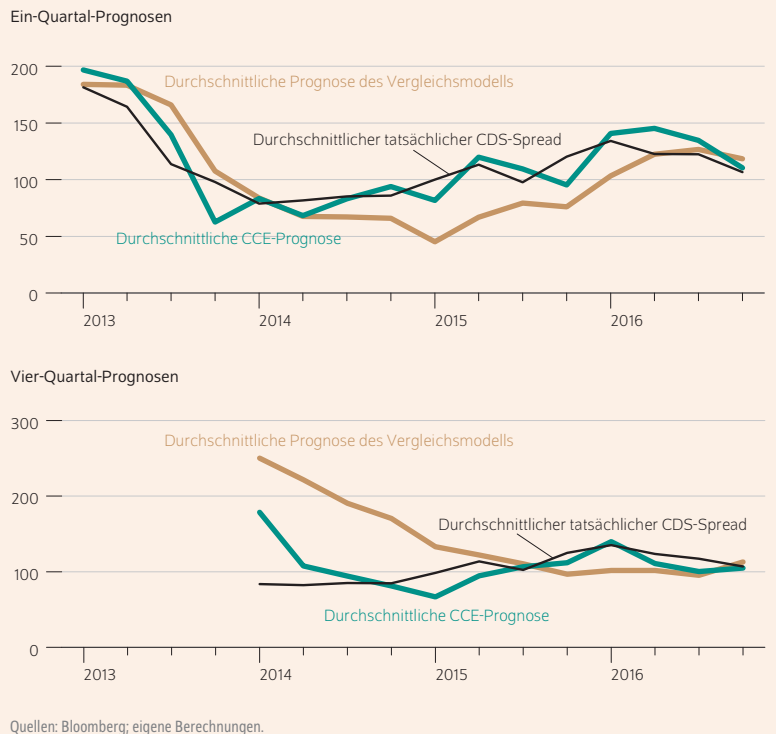
Die Tatsache, dass die nicht beobachtbaren Verknüpfungen zwischen Banken und Staaten einen wesentlichen Beitrag zur Prognosegüte von Kreditrisiken leisten deutet darauf hin, dass weiterhin enge Verbindungen bestehen, die die Finanzstabilität beeinträchtigen können. Um einen Teufelskreis zwischen Risiken von Banken und Staaten in Zukunft zu vermeiden, wurden auf nationaler und europäischer Ebene bereits zahlreiche Maßnahmen getroffen. So wurde mit dem ESM ein Instrument geschaffen, um den von einer Krise betroffenen Mitgliedsländern vorübergehend eine Refinanzierung zu vergünstigten Konditionen zu verschaffen. Auch hat die Europäische Zentralbank mit ihren zahlreichen unkonventionellen Maßnahmen die Nervosität auf den Finanzmärkten deutlich gesenkt.

Neben der Bankenunion als substanzieller institutioneller Änderung auf europäischer Ebene bieten sich weitere regulatorische und institutionelle Anpassungen an, um künftig den Zusammenhang zwischen Schieflagen im Bankensystem und den öffentlichen Finanzen zu schwächen. So gelten europäische Staatsanleihen als risikofreie Anlage; sie müssen nicht mit Eigenkapital hinterlegt werden.<sup>13</sup> Diese regulatorische Besserstellung von Staatsanleihen führt zu einer systematischen Übergewichtung von Staatsanleihen in den Bankbilanzen und damit zu einer Verschärfung des Zusammenhangs zwischen Banken- und Staatsrisiken.

Auch wurde das Verbot einer gegenseitigen finanziellen Unterstützung zwischen den Mitgliedsstaaten der Währungsunion nicht ernst genommen. Um dies zu ändern wäre die Schaffung eines Insolvenzrechts für Staaten im Euro-Raum hilfreich. Ein geordnetes Verfahren bei drohenden Staatspleiten könnte gewährleisten, dass sich die Staatengemeinschaft nicht mehr zur Unterstützung gezwungen sieht, wenn ein Mitgliedsland auf eine Insolvenz zusteuert. Davon hängen wiederum die erwünschten Anreizwirkungen

Abbildung 4

**Vergleich der Ein-Quartal- und Vier-Quartal-Prognosen**  
Basispunkte



Quellen: Bloomberg; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2018

Das CCE-Modell erhöht die Genauigkeit der Prognose von Kreditausfallrisiken sowohl für die Ein-Quartal- als auch für die Vier-Quartal-Prognose.

Tabelle

**Bewertung der Prognosequalität für verschiedene Modellspezifikationen**

Modellspezifikation			Modellbewertung		
Prognosehorizont (Quartale)	Art der Faktoren	Aktueller CDS-Wert als erklärende Variable	Diebold-Mariano Statistik <sup>1</sup>	P-Wert <sup>2</sup>	Verbesserung der Prognose (Prozent) <sup>3</sup>
1	gemeinsam	Ja	-2,8	0,00	10,2
1	gemeinsam	Nein	-3,6	0,00	6,7
1	getrennt für Banken und Staaten	Ja	-1,2	0,22	4,5
1	getrennt für Banken und Staaten	Nein	-2,6	0,01	7,2
4	gemeinsam	Ja	-10,8	0,00	33,6
4	gemeinsam	Nein	-4,0	0,00	20,4
4	getrennt für Banken und Staaten	Ja	-2,9	0,00	10,9
4	getrennt für Banken und Staaten	Nein	-1,8	0,07	8,6

1 Die Diebold-Mariano Statistik ist negativ, wenn die Prognosegenauigkeit des CCE-Modells die des Vergleichsmodells ohne Faktoren übersteigt.

2 Der P-Wert misst die statistische Signifikanz der Prognoseverbesserung, wobei ein geringerer P-Wert eine höhere statistische Signifikanz angibt.

3 in Prozent im Vergleich zur Schätzung ohne Faktoren.

Quelle: Eigene Berechnungen.

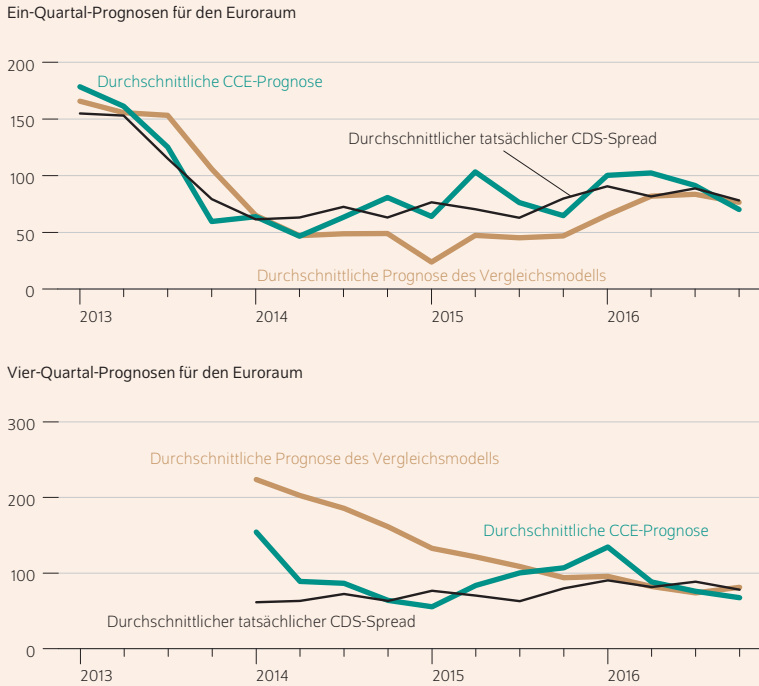
© DIW Berlin 2018

Die Prognosegüte verbessert sich besonders wenn die gemeinsamen Faktoren, also die Verbindungen zwischen Banken und Staaten, berücksichtigt werden.

13 Dominik Meyland und Dorothea Schäfer (2017): Verschärfte Eigenkapitalanforderungen für EU-Staatsanleihen: ein Schritt in Richtung eines stabileren Finanzsystems, DIW Wochenbericht Nr. 20, 475-485 (online verfügbar).

Abbildung 5

**Vergleich der Ein-Quartal- und Vier-Quartal-Prognosen für den Euroraum**  
Basispunkte



Quellen: Bloomberg; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2018

Die Berücksichtigung der unbeobachteten gemeinsamen Faktoren verbessert auch die Prognosegüte für Staaten innerhalb des Euroraums.

auf Seiten der Bankgläubiger ab, die bei einer drohenden Überschuldung von Staaten zu zurückhaltender Kreditvergabe führen sollten.

**Fazit**

Der Vergleich verschiedener Prognosemodelle zeigt, dass die Berücksichtigung unbeobachteter Verbindungen zwischen Kreditrisiken von Banken und Staaten die Abschätzung zukünftiger Kreditrisiken deutlich verbessert. Die Verwendung des hier diskutierten Prognoseverfahrens erlaubt damit, einen Aufbau von Risiken für die Finanzstabilität besser zu erkennen als mit traditionellen Vorhersagemodellen. Damit wird auch ein rechtzeitiges Gegensteuern vereinfacht.

**Martin Bruns** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Makroökonomie am DIW Berlin | [mbruns@diw.de](mailto:mbruns@diw.de)

**Malte Rieth** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in den Abteilungen Makroökonomie und Konjunkturpolitik am DIW Berlin | [mrieth@diw.de](mailto:mrieth@diw.de)

**JEL:** C53, E51, G21, H81

**Keywords:** Banks, sovereigns, CDS spreads, forecasting, common correlated effects

**Ben Schumann** ist Werkstudent am DIW Berlin | [bschumann@diw.de](mailto:bschumann@diw.de)



## IMPRESSUM

---



DIW Berlin — Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.

Mohrenstraße 58, 10117 Berlin

[www.diw.de](http://www.diw.de)

Telefon: +49 30 897 89-0 Fax: -200

85. Jahrgang

### Herausgeberinnen und Herausgeber

Prof. Dr. Tomaso Duso; Dr. Ferdinand Fichtner; Prof. Marcel Fratzscher, Ph.D.;

Prof. Dr. Peter Haan; Prof. Dr. Claudia Kemfert; Prof. Dr. Stefan Liebig;

Prof. Dr. Lukas Menkhoff; Prof. Johanna Möllerström, Ph.D.; Prof. Karsten

Neuhoff, Ph.D.; Prof. Dr. Jürgen Schupp; Prof. Dr. C. Katharina Spieß

### Chefredaktion

Dr. Gritje Hartmann; Mathilde Richter; Dr. Wolf-Peter Schill

### Lektorat

Mathias Klein; Max Hanisch

### Redaktion

Renate Bogdanovic; Dr. Franziska Bremus; Rebecca Buhner;

Claudia Cohnen-Beck; Dr. Daniel Kemptner; Sebastian Kollmann;

Matthias Laugwitz; Markus Reiniger; Dr. Alexander Zerrahn

### Vertrieb

DIW Berlin Leserservice, Postfach 74, 77649 Offenburg

[leserservice@diw.de](mailto:leserservice@diw.de)

Telefon: +49 1806 14 00 50 25 (20 Cent pro Anruf)

### Gestaltung

Roman Wilhelm, DIW Berlin

### Umschlagmotiv

© imageBROKER / Steffen Diemer

### Satz

Satz-Rechen-Zentrum Hartmann + Heenemann GmbH & Co. KG, Berlin

### Druck

USE gGmbH, Berlin

ISSN 0012-1304; ISSN 1860-8787 (online)

Nachdruck und sonstige Verbreitung – auch auszugsweise – nur mit

Quellenangabe und unter Zusendung eines Belegexemplars an den

Kundenservice des DIW Berlin zulässig ([kundenservice@diw.de](mailto:kundenservice@diw.de)).

Abonnieren Sie auch unseren DIW- und/oder Wochenbericht-Newsletter unter [www.diw.de/newsletter](http://www.diw.de/newsletter)