



# *Kieler* **Diskussionsbeiträge**



## **Immobilienkrise in den Vereinigten Staaten**

**Historischer Vergleich und Implikationen  
für den Konjunkturverlauf**

**Jonas Dovern und Nils Jannsen**

**Nr. 451 | April 2008**

Institut für Weltwirtschaft Kiel

Web: [www.ifw-kiel.de](http://www.ifw-kiel.de)

**Jonas Dovern**

Institut für Weltwirtschaft  
24100 Kiel  
Telefon: +49/431/8814-266  
E-Mail: [jonas.dovern@ifw-kiel.de](mailto:jonas.dovern@ifw-kiel.de)

**Nils Janssen**

Institut für Weltwirtschaft  
24100 Kiel  
Telefon: +49/431/8814-298  
E-Mail: [nils.janssen@ifw-kiel.de](mailto:nils.janssen@ifw-kiel.de)

**KIELER DISKUSSIONSBEITRÄGE**

Herausgegeben vom Institut für Weltwirtschaft  
24100 Kiel  
Tel: +49/431/8814-1; Website: <http://www.ifw-kiel.de>

**Schriftleitung:**

Prof. Dr. Harmen Lehment  
Tel: +49/431/8814-232; E-Mail: [harmen.lehment@ifw-kiel.de](mailto:harmen.lehment@ifw-kiel.de)

**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**ISSN** 0455-0420

**ISBN** 3-89456-297-8

© Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel 2008.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.

# Inhalt

---

<b>Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten. Historischer Vergleich und Implikationen für den Konjunkturverlauf</b>	<b>3</b>
Vergleich mit historischen Immobilienmarktkrisen	4
Vorstellung der Methodik	4
Darstellung der Ergebnisse	7
Ausblick für die Vereinigten Staaten	10
Zeitreihenbasierter Ansatz	11
Beschreibung des Modells	11
Darstellung der Ergebnisse	13
Resümee	14
Literatur	16

# **Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten. Historischer Vergleich und Implikationen für den Konjunkturverlauf**

*Jonas Dovern und Nils Jannsen*

## **Zusammenfassung:**

*Die spürbare Dämpfung der Konjunktur in den Vereinigten Staaten infolge der Immobilienmarktkrise dürfte bis ins Jahr 2009 anhalten. Ein Vergleich mit den Verläufen von historischen Immobilienmarktabschwüngen in 15 Industrieländern sowie eine Analyse auf Basis eines vektorautoregressiven Modells lassen erwarten, dass sich die Wohnungsbaurezession wohl bis Mitte 2009 fortsetzen wird. Für die gesamtwirtschaftliche Produktion deuten alle Ergebnisse darauf hin, dass vor allem im ersten Halbjahr 2008 mit einer schwachen Entwicklung zu rechnen ist; dass es dabei zu einem deutlichen Rückgang der Produktion in beiden Quartalen kommt, ist jedoch nicht zwingend. Über den gesamten Immobilienmarktabschwung betrachtet, wird die Konjunktur aufgrund der starken Entwicklung während des vergangenen Sommerhalbjahres wahrscheinlich weniger in Mitleidenschaft gezogen werden als im Durchschnitt der historischen Krisen. Hierfür spricht nicht zuletzt das sehr niedrige Realzinsniveau.*

Nachdem die realen Hauspreise in den Vereinigten Staaten seit Mitte der 1990er Jahre bis 2005 stark gestiegen waren, hat sich das Preisniveau seit Anfang 2006 beständig zurückgebildet. Vor allem im Subprime-Segment des Immobilienmarktes hat dies zusammen mit dem steigenden Zinsniveau ab Mitte 2007 zu verstärkten Kreditausfällen geführt. In der Folge entwickelte sich eine Krise an den internationalen Finanzmärkten, die noch immer nicht ausgestanden ist und welche die Finanzierungsbedingungen für Unternehmen und private Haushalte verschlechtert hat. Hinzu kommen aufgrund des gesunkenen Immobilienvermögens stark dämpfende Effekte auf die Konsumnachfrage. Diese Entwicklungen haben negative Auswirkungen auf den Konjunkturverlauf in den Vereinigten Staaten (und indirekt darüber hinaus). Zwar war die wirtschaftliche Dynamik bis zum Herbst vergangenen Jahres hoch; in den vergangenen Monaten ist jedoch die Wahrscheinlichkeit für eine Rezession in den Vereinigten Staaten merklich gestiegen. Die gesamte Situation zeigt starke Merkmale einer typischen Immobilienmarktkrise nach einem vorausgegangenen Wohnungsbauboom.

Daher soll im Folgenden ein Vergleich mit historischen Immobilienmarktkrisen sowie ein zeitreihenbasierter Ansatz dazu genutzt werden, die gesamtwirtschaftliche Dynamik in den Vereinigten Staaten und die Entwicklung des Immobiliensektors im Speziellen zu analysieren.<sup>1</sup> Ziel der Untersuchung ist es, abzuschätzen, welche Folgen die weitere wahrscheinliche Entwicklung des Immobiliensektors auf die Gesamtwirtschaft haben könnte.

Um die Auswirkungen eines starken Rückgangs der Immobilienpreise in den Vereinigten Staaten zu untersuchen, analysieren wir zunächst, wie sich wichtige makroökonomische Variablen während früherer Immobilienmarktkrisen sowohl in den Vereinigten Staaten als auch in anderen Industrieländern verhalten ha-

---

<sup>1</sup> Vgl. Reinhart und Rogoff (2008); diese vergleichen die aktuelle Entwicklung in den Vereinigten Staaten mit historischen Finanzmarktkrisen, haben also einen etwas anderen Fokus. Allerdings zeigt ihre Analyse eine hohe zeitliche Synchronizität dieser Krisen zu „boom-bust“ Zyklen auf dem Immobilienmarkt.

ben. Eine solche Vorgehensweise erscheint sinnvoll, da Phasen starker Preisrückgänge sehr selten sind und Extremsituationen für eine Volkswirtschaft darstellen, so dass man sich deshalb nicht allein auf die Ergebnisse ökonomischer Zeitreihenmodelle verlassen kann, deren Parameter als Mittelwerte über lange Zeiträume geschätzt werden.

### Vergleich mit historischen Immobilienmarktkrisen

---

#### *Vorstellung der Methodik*

Für einen historischen Vergleich müssen zunächst frühere Immobilienmarktkrisen identifiziert werden, um dann zu analysieren, ob der Verlauf wichtiger makroökonomischer Variablen durch ein typisches Muster gekennzeichnet ist. Zur Identifikation von Preisblasen werden in der Literatur in der Regel zwei Methoden verwendet, wobei grundsätzlich um Verbraucherpreisänderungen bereinigte Immobilienpreise als Grundlage dienen. Eine Möglichkeit ist, die Trendentwicklung der Immobilienpreise (beispielsweise mittels eines Hodrick-Prescott-Filters) zu schätzen und solche Phasen, in denen die Abweichung des Preises von seinem Trend einen bestimmten Grenzwert überschreitet, als Preisblasen zu definieren. Diese Methode wird unter anderem von Detken und Smets (2004) sowie Bordo und Jeanne (2002) verwendet. Die andere Möglichkeit besteht darin, Hoch- und Tiefpunkte der Immobilienpreise zu bestimmen, um dann Phasen besonders starker Preiserhöhungen als Boom und Zeiten stark sinkender Preise als Krisensituation zu definieren. Dieses Verfahren wird beispielsweise in einer Untersuchung des IMF (2003) angewandt. Beide Methoden unterscheiden sich insbesondere dadurch, dass bei ersterer Preisblasen zum Teil auch in Phasen anhaltend steigender Preise identifiziert werden, während dies bei der zweiten Methode per Konstruktion des Verfahrens nicht der Fall ist.

Da wir für die Vereinigten Staaten daran interessiert sind, die Folgen stark sinkender Preise nach einem Preishöhepunkt zu analysieren, verwenden wir ein Verfahren, das der zweiten Methodik zuzurechnen ist. Dazu identifizieren wir Preishöhepunkte in Zeitfenstern von acht Jahren und definieren solche Situationen als Krisen, in denen die Immobilienpreise innerhalb der folgenden vier Jahre zumindest einmal um mehr als 7,5 Prozent unterhalb des Hochpunktes lagen. Diese Methode erlaubt es, die für die derzeitige Situation in den Vereinigten Staaten relevanten Phasen zu extrahieren. Basierend auf einem Datensatz,<sup>2</sup> der den Verlauf der Immobilienpreise in 15 Ländern zwischen 1970 und 2004 auf Basis von Quartalsdaten erfasst, identifiziert die Methode 23 Krisensituationen, darunter eine in den Vereinigten Staaten (Abbildung 1). Dabei zeigt sich, dass der Ansatz, leichten Veränderungen der Kriterien gegenüber, relativ robust ist. Für die 23 Krisen betrachten wir den Verlauf wichtiger makroökonomischer Variablen über einen Zeitraum von 20 Quartalen vor Erreichen des Preishöhepunktes bis 20 Quartale danach. Ziel ist es festzustellen, ob es in vergangenen Krisensituationen am Immobilienmarkt ein typisches Muster gegeben hat.

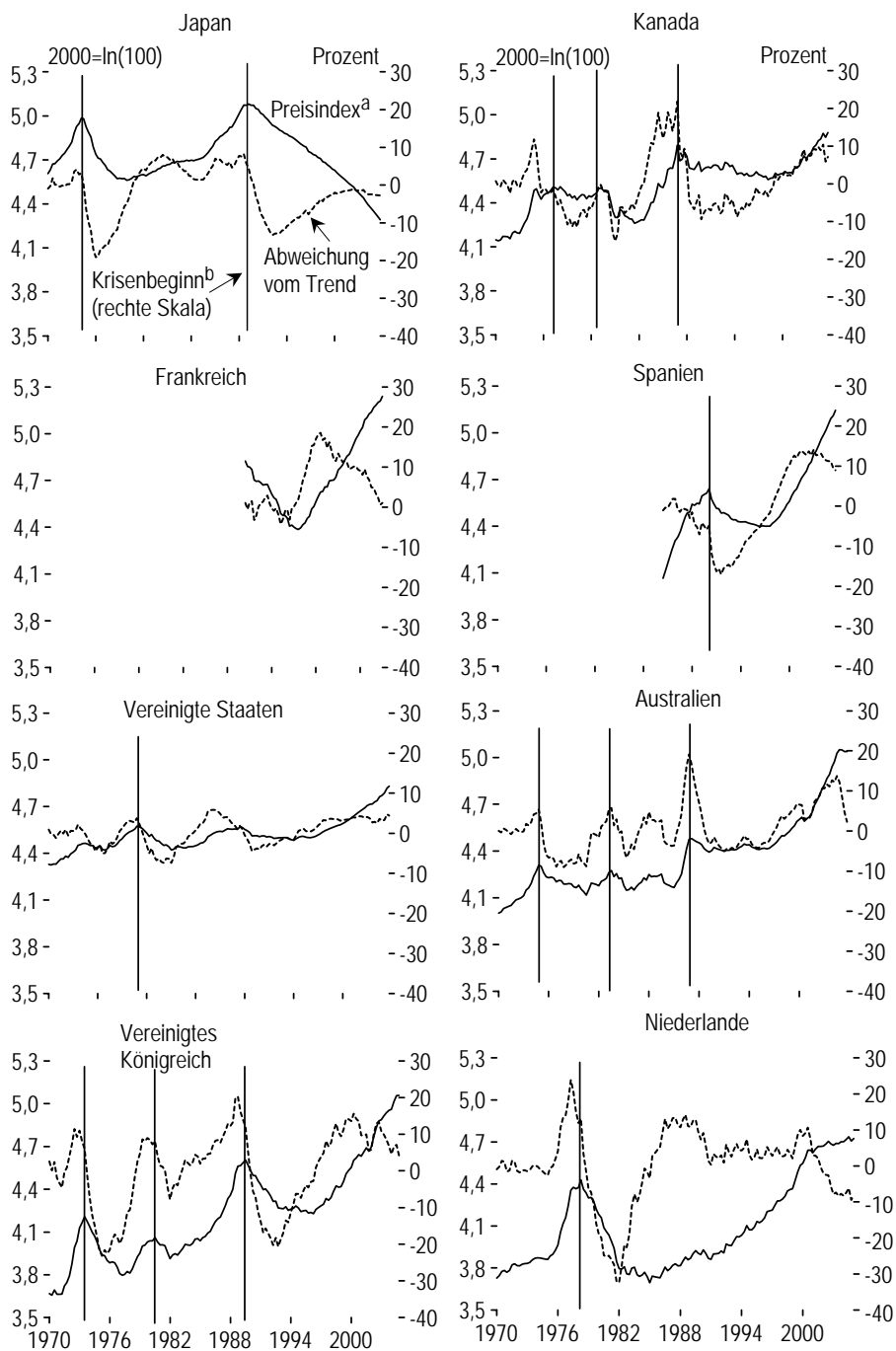
Bevor ein Vergleich mit der derzeitigen Situation in den Vereinigten Staaten vorgenommen werden kann, muss zunächst der aktuelle Hochpunkt der um Verbraucherpreisänderungen bereinigten Immobilienpreise identifiziert werden, um einzuordnen, in welcher Phase des „Boom-Bust“-Zyklus sich der Immobiliensektor in den Vereinigten Staaten zur Zeit befindet. In unserem Basisszenario datieren wir den Hochpunkt unter Verwendung des inflationsbereinigten S&P/Case-Shiller Hauspreisindex auf das erste Quartal 2006. Für die Verwendung dieses

---

<sup>2</sup> Der Datensatz wurde freundlicherweise von der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) zur Verfügung gestellt. Er umfasst Daten für die Länder Großbritannien, Kanada, Spanien, Australien, Niederlande, Belgien, Schweden, Schweiz, Dänemark, Norwegen, Finnland und Irland. Er wurde ergänzt um vierteljährliche Immobilienpreise für Frankreich und die Vereinigten Staaten sowie um Bodenpreise in Japan.

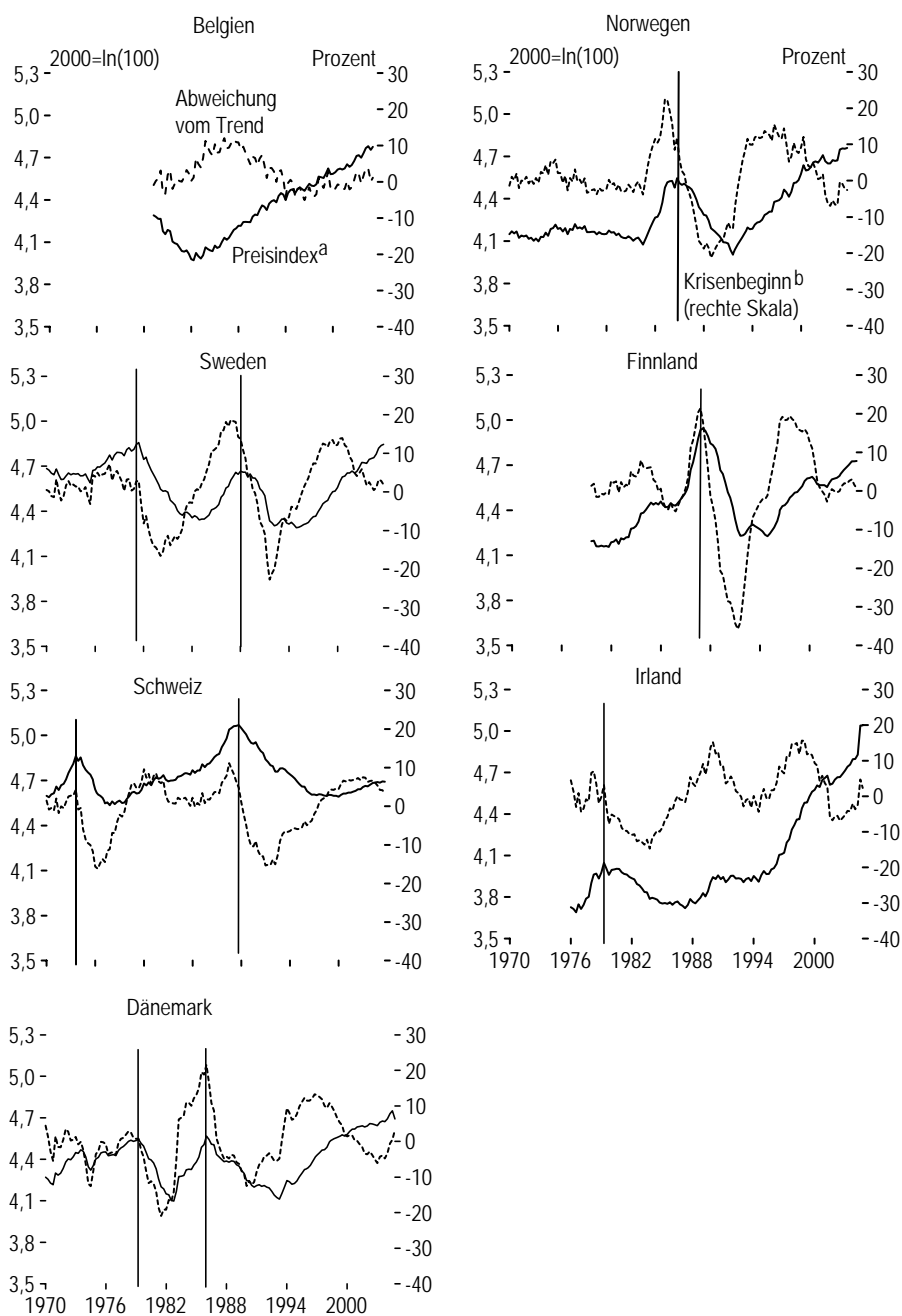
# Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Abbildung 1:  
Immobilienpreise in ausgewählten Industrieländern 1970–2004



## Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Abbildung 1 Fortsetzung



<sup>a</sup>Ein Anstieg des Indexwertes um 0,1 entspricht approximativ einem Zuwachs von 10 Prozent. — <sup>b</sup>Preishöhepunkt in einem Zeitraum von acht Jahren mit einem Preisrückgang um mindestens 7,5 Prozent in den folgenden vier Jahren. — <sup>c</sup>Berechnet als Abweichung vom rekursiven HP-Trend mit  $\lambda = 10\,000$ .

Quelle: BIZ-Berechnungen basierend auf nationalen Daten; INSEE (National Institute for Statistics and Economic Studies) via Thomson Financial Datastream; Japan Real Estate Institute via Thomson Financial Datastream; Statistics Bureau of Japan (2008); OFHEO (2008a); US Department of Labor (2008); eigene Berechnungen.

## Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Index in der derzeitigen Situation spricht, dass er die Entwicklung im Billigsegment des Immobilienmarktes, das besonders von der starken Ausweitung der Subprime-Kredite beeinflusst worden ist, besser abgreift als der OFHEO-Hauspreisindex (OFHEO 2008b).<sup>3</sup> Hinzu kommt, dass der S&P/Case-Shiller-Index das Kriterium eines Sinkens des Preisniveaus um mehr als 7,5 Prozent bereits erfüllt hat; seit dem Höhepunkt im ersten Quartal 2006 ist der Index bis zum vierten Quartal 2007 um mehr als 14 Prozent gefallen (Abbildung 2). Der OFHEO-Hauspreis-

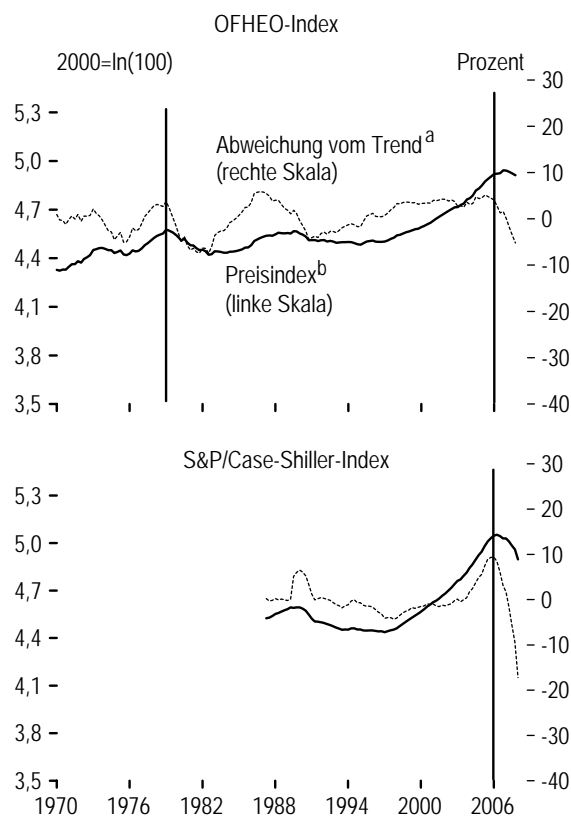
index liegt dagegen erst etwas mehr als 3 Prozent unterhalb seines Hochpunktes.

### Darstellung der Ergebnisse

Die Abbildungen 3 bis 5 zeigen die ungewichtete durchschnittliche Entwicklung wichtiger makroökonomischer Größen für die von uns identifizierten 23 Krisensituationen vor und nach Erreichen des Immobilienpreishöhepunktes, der hier als Quartal null bezeichnet wird. Der grau markierte Bereich stellt dabei die Bandbreite der Entwicklung der jeweiligen Variablen für die mittleren 50 Prozent der betrachteten Fälle dar. Der als gestrichelte Linie dargestellte Durchschnittswert wurde als Median berechnet. Es zeigt sich, dass die Zuwachsraten sowohl des Bruttoinlandsprodukts als auch des privaten Konsums, der privaten Wohnungsbauinvestitionen und der Investitionen im Vorjahresvergleich mit Erreichen des Preishöhepunktes deutlich abfallen und mehr als vier Jahre benötigen um wieder auf das alte Niveau zu gelangen (Abbildung 3). Der Tiefpunkt wird in der Regel fünf bis acht Quartale nach Beginn der Krise erreicht.

Da es sich bei den identifizierten Immobilienmarktkrisen aufgrund sehr unterschiedlicher Trendwachstumsraten um eine sehr heterogene Stichprobe handelt, ist es empfehlenswert, die betrachteten Variablen auch um ihren Trend zu bereinigen und so besser vergleichbar zu machen.<sup>4</sup> Die vier bisher betrachteten Variablen erreichen alle mit dem Hochpunkt der Immobilienpreise ihre maximale Abweichung vom Trend – im Falle der Investitionen mit einem Quartal Verzögerung – und fallen danach deutlich hinter den mittelfristigen Trend zurück (Abbildung 4). Im Durchschnitt dauert es mehr als vier Jahre, bis der Trend wieder erreicht wird.

Abbildung 2:  
Immobilienpreisentwicklung in den Vereinigten Staaten 1970–2007



<sup>a</sup>Berechnet als Abweichung vom rekursiven HP-Trend mit  $\lambda = 10\,000$ . — <sup>b</sup>Ein Anstieg des Indexwertes um 0,1 entspricht approximativ einem Zuwachs von 10 Prozent.

Quelle: OFHEO (2008a); Standard & Poor's (2008); US Department of Labor (2008); eigene Berechnungen.

<sup>3</sup> Folgerichtig ist der S&P/Case-Shiller-Index vor Beginn der Krise stärker gestiegen als der OFHEO-Hauspreisindex und sinkt dafür nun deutlich stärker.

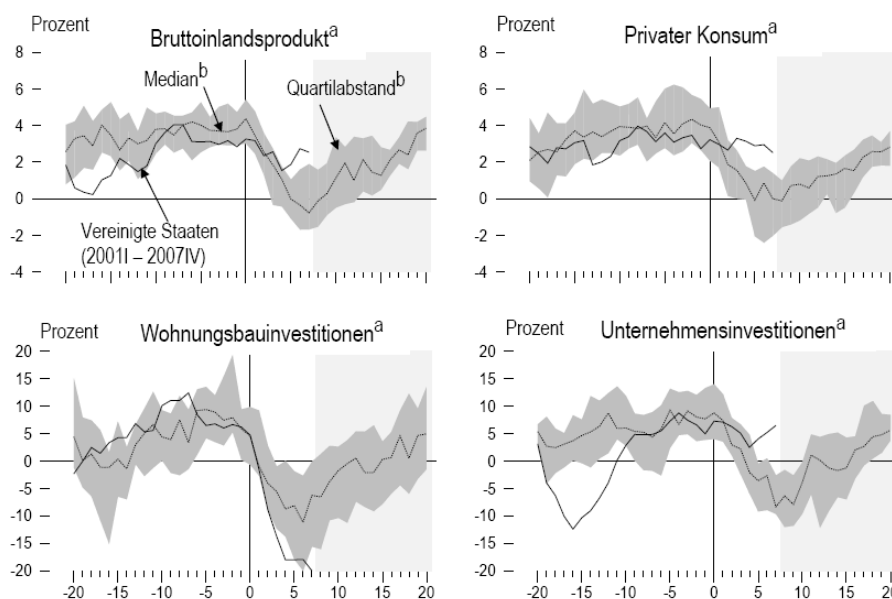
<sup>4</sup> Dazu haben wir einen HP-Filter mit einem Glättungsparameter von 10 000 und somit einem etwas persistenteren Trend als gewöhnlich verwendet.



## Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Abbildung 3:

Aktuelle Entwicklung makroökonomischer Größen in den Vereinigten Staaten im Vergleich zu früheren Immobilienmarktkrisen

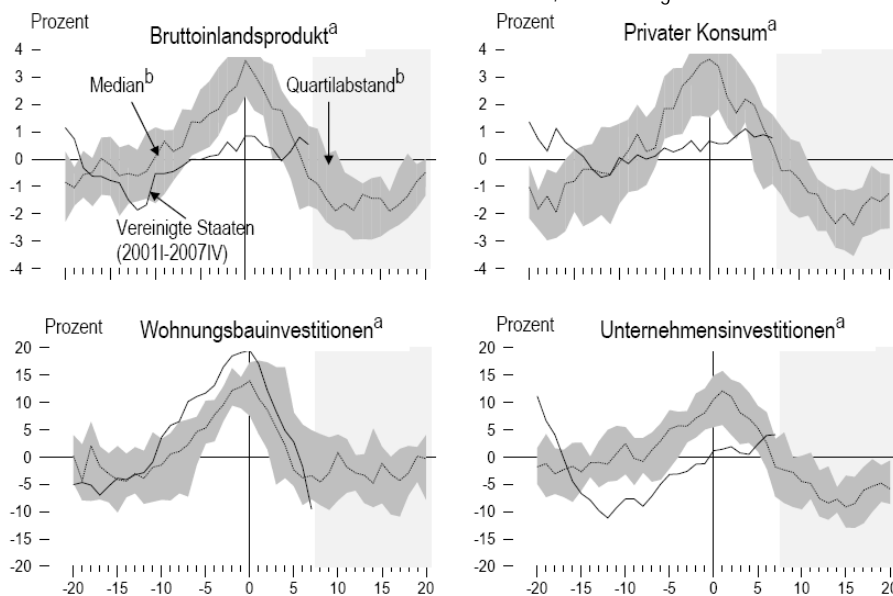


<sup>a</sup>Real, im Vergleich zum Vorjahresquartal, der Zeitpunkt  $t=0$  markiert den auf der Basis des Höhepunkts des Immobilienpreisanstiegs bestimmten Beginn der Krise. — <sup>b</sup>Auf Basis von 23 Immobilienmarktkrisen.

Quelle: BIZ-Berechnungen basierend auf nationalen Daten; OECD, *Economic Outlook* (lfd. Jgg.); Standard & Poor's (2008); Statistics Bureau of Japan (2008); US Department of Labor (2008); eigene Berechnungen.

Abbildung 4:

Entwicklung makroökonomischer Größen im Umfeld von Immobilienmarktkrisen, Abweichungen vom Trend



<sup>a</sup>Real, Abweichungen vom Trend (HP-Filter mit  $\lambda = 10\,000$ ), im Vergleich zum Vorjahresquartal, der Zeitpunkt  $t=0$  markiert den auf der Basis des Höhepunkts des Immobilienpreisanstiegs bestimmten Beginn der Krise. — <sup>b</sup>Auf Basis von 23 Immobilienmarktkrisen.

Quelle: BIZ-Berechnungen basierend auf nationalen Daten; OECD, *Economic Outlook* (lfd. Jgg.); Standard & Poor's (2008); Statistics Bureau of Japan (2008); US Department of Labor (2008); eigene Berechnungen.

Auch die monetären Indikatoren weisen ein ausgeprägtes Muster auf. Zwar ist ein Sinken der Immobilienpreise durch die Identifikationskriterien vorgegeben, nicht jedoch ein so starker und lang anhaltender Rückgang, wie er für die hier identifizierten Krisen typisch erscheint (Abbildung 5). Die Aktienkurse brechen mit Beginn der Krise am Immobilienmarkt ebenfalls deutlich ein und verzeichnen vier Quartale später die stärksten Rückgänge. Danach stabilisieren sie sich, sind jedoch erheblich größeren Schwankungen unterworfen als vor Beginn der Krise. Die kurzfristigen Realzinsen sinken im Durchschnitt bis sieben Quartale vor Beginn einer Krise, um dann innerhalb der nächsten elf Quartale nahezu vier Prozentpunkte zu steigen. Eine naheliegende Interpretation ist, dass die Geldpolitik den mit den anziehenden Immobilienpreisen einhergehenden Aufschwung etwa zwei Jahre vor dem konjunkturellen Höhepunkt zu bremsen beginnt und dadurch letztlich zu den starken Preiskorrekturen auf den Immobilienmärkten beiträgt. Etwa ein Jahr nach dem konjunkturellen Höhepunkt und der sichtbar gewordenen Krise am Immobilienmarkt werden die geldpolitischen Zügel dann wieder gelockert.

Alles in allem sind Volkswirtschaften bei einem deutlichen Einbruch der Immobilienpreise im Durchschnitt einer starken und langwierigen wirtschaftlichen Abkühlung ausgesetzt. Möchte man diese Interpretation auf einen Einzelfall übertragen, so ist dies natürlich mit erheblicher Unsicherheit verbunden, wie die Konfidenzbänder andeuten.

Vergleicht man die derzeitige Situation in den Vereinigten Staaten unter der Annahme, dass der Beginn der Krise im ersten Quartal 2006 lag, mit dem historischen Muster, so fällt zunächst auf, dass sich die privaten Wohnungsbauinvestitionen und die Immobilienpreise ähnlich wie in früheren Immobilienmarktkrisen verhalten. Die etwas über dem Durchschnitt liegenden Zuwachsraten vor dem Ausbrechen der Krise und das stärkere Sinken am aktuellen Rand können gut mit den Übertreibungen bei der Vergabe von Subprime-Krediten erklärt werden. Die Zuwachsraten des Bruttoinlandsprodukts, des privaten Konsums und der In-

vestitionen verlaufen vor Ausbruch der Krise und in den ersten Quartalen danach ebenfalls dem historischen Muster entsprechend. Durch die kräftige Expansion im Sommerhalbjahr 2007 unterscheidet sich die aktuelle Entwicklung in den Vereinigten Staaten gerade in dem Zeitraum, in dem in der Vergangenheit der konjunkturelle Tiefpunkt erreicht wurde, von der früherer Immobilienmarktkrisen. Die Abweichungen vom Trend zeigen, dass die amerikanische Wirtschaft in den vergangenen Jahren in etwa gemäß ihrem Potential wuchs und deshalb keine ausgeprägten zyklischen Bewegungen zu erkennen sind.<sup>5</sup> In ihrer Dynamik entwickelten sich die kurzfristigen Realzinsen ähnlich dem idealtypischen Verlauf. Sie erreichten ihren niedrigsten Wert genau sieben Quartale vor dem Beginn der Krise, um dann drei Quartale danach ihr höchstes Niveau zu erreichen – nach einem Anstieg von etwas mehr als fünf Prozentpunkten. Dies ist ein weiteres Indiz dafür, dass auch in den Vereinigten Staaten eine restriktiver werdende Geldpolitik den Preisverfall an den Immobilienmärkten mit eingeleitet hat. Über den gesamten Zeitraum liegt das Niveau der Realzinsen jedoch rund drei Prozentpunkte unter dem Median und zumeist deutlich außerhalb der mittleren zwei Quartile.

Ein Grund für die derzeit im Vergleich zu vergangenen Immobilienmarktkrisen günstigere Entwicklung in den Vereinigten Staaten ist wohl in diesem deutlich niedrigeren Niveau der Realzinsen zu sehen. Sie waren vor Beginn der Krise sogar für mehrere Quartale negativ, vor allem als Reaktion auf die Rezession im Jahr 2001 und wegen des Ziels der Fed, eine Deflation zu vermeiden. Die anziehenden Zinsen sollten dann nicht so sehr eine beginnende Hochkonjunktur bremsen, sondern vielmehr die Realzinsen von ihrem historisch niedrigen und sehr expansiv wirkenden Niveau wieder auf

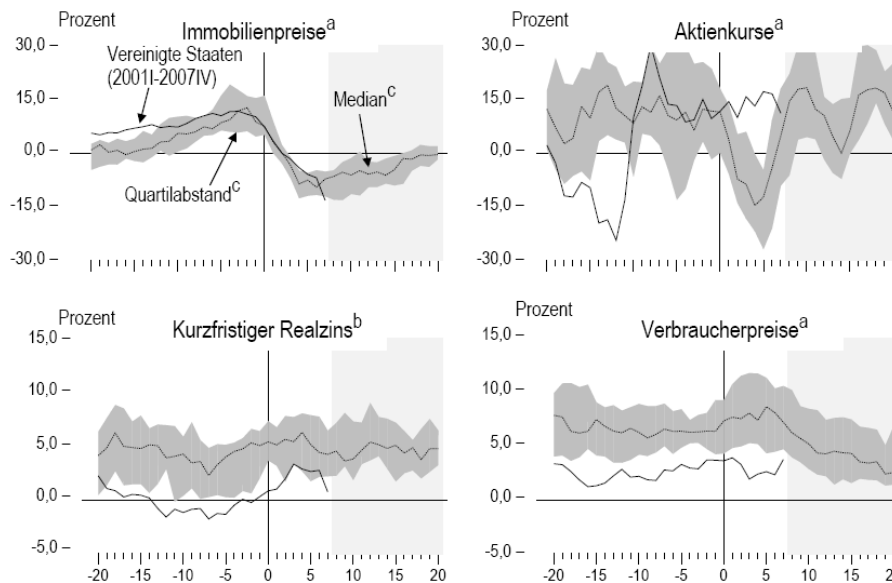
---

<sup>5</sup> Für die Vereinigten Staaten sind die Abweichungen vom Trend am aktuellen Rand aufgrund der Randwertproblematik und möglicher Datenrevisionen mit Vorsicht zu interpretieren. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass sich nachträglich noch ein ähnlicher Verlauf für die Vereinigten Staaten ergibt, wie es bei früheren Immobilienmarktkrisen der Fall war.

## Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Abbildung 5:

Entwicklung monetärer Indikatoren im Umfeld von Immobilienmarktkrisen



<sup>a</sup>Real, im Vergleich zum Vorjahresquartal, der Zeitpunkt  $t=0$  markiert den auf der Basis des Höhepunkts des Immobilienpreisanstiegs bestimmten Beginn der Krise. — <sup>b</sup>Federal Funds Rate abzüglich laufende Verbraucherpreisinflation. — <sup>c</sup>Auf Basis von 23 Immobilienmarktkrisen.

Quelle: BIZ-Berechnungen basierend auf nationalen Daten; Japan Real Estate Institute via Thomson Financial Datastream; OECD, *Economic Outlook* (lfd. Jgg.); OECD, *Main Economic Indicators* (lfd. Jgg.); OFHEO (2008a); Standard & Poor's (2008); Statistics Bureau of Japan (2008); US Department of Labor (2008); eigene Berechnungen.

ein „normales“ Niveau bringen. Auf die nun hereinbrechende Immobilienmarktkrise reagierte die Zentralbank mit starken Zinssenkungen, obwohl die Realzinsen immer noch vergleichsweise niedrig waren. Alles in allem dürften die niedrigen Realzinsen dazu beigetragen haben, dass sich vor allem die Investitionen, aber auch die privaten Konsumausgaben sowie die Exporte (aufgrund des abwertenden US-Dollars) und somit auch das Bruttoinlandsprodukt in den vergangenen drei Quartalen deutlich positiver entwickelt haben, als dies während der historischen Immobilienmarktkrisen der Fall war. Ein Grund für die stabilere Entwicklung der Konsumausgaben dürfte zudem darin liegen, dass aufgrund der günstigeren Entwicklung an den Wertpapiermärkten Vermögenseffekte bisher eine etwas geringere Rolle gespielt haben als noch bei früheren Krisen.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Unter Berücksichtigung der Entwicklung bis Ende Februar sinkt die Zuwachsrate der Wertpapierkurse im ersten Quartal 2008 auf etwa null.

### Ausblick für die Vereinigten Staaten

Die niedrigen Realzinsen dürften die Vereinigten Staaten vor einem starken Einbruch der Konjunktur, wie er im historischen Vergleich häufig zu beobachten war, bewahren; zumal die Zentralbank bereits angekündigt hat, auch weiterhin entschieden auf eine stärkere Eintrübung der Konjunktur reagieren zu wollen. Allerdings ist in der näheren Zukunft mit deutlich dämpfenden Effekten durch die Krise zu rechnen. Aufgrund der Übertreibungen bei der Vergabe von Immobilienkrediten im Subprime-Segment erscheint ein stärkerer Einbruch der Immobilienpreise im Vergleich zu früheren Immobilienmarktkrisen wahrscheinlich. Dies würde weiterhin die privaten Wohnungsbauinvestitionen, aber zunehmend auch über Vermögenseffekte den privaten Konsum belasten, zumal in den vergangenen Monaten auch die Wertpapierpreise deutlich nachgegeben haben. Die Turbulenzen an den Finanzmärkten könnten zudem die Kreditvergabe übermäßig dämpfen.

Natürlich ist die Datierung des Preishöhepunktes abhängig vom gewählten Preisindex. Die Verwendung des OFHEO-Hauspreisindex würde den Höhepunkt der Immobilienpreise erst auf das vierte Quartal 2006 datieren. Die Einschätzung der Risiken für die Konjunktur in den Vereinigten Staaten verändert sich dadurch jedoch nur unwesentlich. Die Konjunktur im Sommerhalbjahr 2007 wäre weiterhin ungewöhnlich stark und als Indiz dafür zu werten, dass aufgrund der niedrigen Realzinsen die gesamte wirtschaftliche Entwicklung in den Vereinigten Staaten durch die Immobilienmarktkrise weniger stark gebremst wird, als dies bei früheren Krisen der Fall war. Insgesamt würde sich das Risiko für die Konjunktur in diesem Szenario etwas erhöhen.

Alles in allem deuten die Ergebnisse des historischen Vergleichs auf dämpfende Effekte der Immobilienmarktkrise auf die konjunkturelle Entwicklung in den Vereinigten Staaten im Jahr 2008 hin. Eine tiefgreifende Rezession, wie sie in der Vergangenheit häufig als Folge von solchen Krisen aufgetreten ist, lässt sich aufgrund der relativ positiven Entwicklung in den vergangenen drei Quartalen aus dem Vergleich aber nicht zwingend ableiten. Auch für das Jahr 2009 ist mit – dann jedoch schon deutlich schwächeren – dämpfenden Effekten für die Konjunktur zu rechnen.

### Zeitreihenbasierter Ansatz

Neben dem Vergleich mit historischen Immobilienmarktkrisen können auch ökonometrische Zeitreihenmodelle zur Analyse dienen und Hinweise über den weiteren Konjunkturverlauf in den Vereinigten Staaten – vor allem im Immobiliensektor – liefern. Würden die Ausblicke nach beiden Methoden in die gleiche Richtung weisen, erhöhte dies die Wahrscheinlichkeit, die einem Eintritt der Prognosen beizumessen wäre.

### Beschreibung des Modells

Das für den zeitreihenbasierten Analyseansatz verwendete Modell lehnt sich stark an die Standardspezifikation für makroökonomische VAR-Modelle an. Die Basis bilden die in Übersicht 1 gelisteten Gleichungen für die Veränderung des realen Bruttoinlandsprodukts  $\Delta y$  (1), die Veränderung des Verbraucherpreisindex  $\Delta P$  (2), den Leitzins der Federal Reserve Bank  $FF$  (3) sowie die Arbeitslosenquote  $U$  (4). Erweitert wird diese Basisspezifikation mit Gleichungen, welche den Immobiliensektor beschreiben (5)–(8). Abgebildet wird dieser anhand der Entwicklung des Zinssatzes für Immobilienkredite  $\Delta MR$ , der Veränderung der realen Hauspreise  $\Delta HP$ , der Entwicklung der Wohnungsbauinvestitionen  $\Delta HI$  sowie der Veränderung des Volumens von Immobilienkrediten  $\Delta HK$ . Eine Gleichung für das von der Universität Michigan gemessene Verbrauchervertrauen komplettiert das Modell  $ICS$  (9). Die genauen Spezifikationen der einzelnen Gleichungen wurden auf Basis von vierteljährlichen Daten über den Zeitraum 1976Q2 bis 2007Q4 geschätzt. Dabei wurde die Lag-Struktur nach Signifikanzgesichtspunkten ausgewählt.<sup>7</sup>

Während die große Anzahl der Variablen im Modell unerlässlich ist, um Interaktionen zwischen dem Immobiliensektor und der Gesamtwirtschaft abzubilden und zu analysieren, ist a priori nicht klar, wie gut sich die Prognosefähigkeit eines größeren Modells gegenüber jener spärlich spezifizierter Modelle verhält.<sup>8</sup> Da das

<sup>7</sup> Dieses Vorgehen nach dem so genannten „General-to-Specific-Ansatz“ (Hendry und Krolzig, 2005) wird gewählt, um die Prognoseeigenschaften des Modells zu verbessern (Brüggemann und Lütkepohl 2001); dies bezieht sich vor allem auf die Performance im Hinblick auf Mehrschrittprognosen (Clements und Hendry 1998: 281).

<sup>8</sup> Auf der einen Seite helfen einige der zusätzlichen Variablen, die Standardvariablen besser zu prognostizieren, d.h. die Verzerrung der Prognose zu verkleinern; auf der anderen Seite muss eine größere Zahl Parameter geschätzt werden, wodurch gerade in dynamischen Mehrschrittprognosen eine höhere Unsicherheit in jede Prognose eingeht (Elliot und Timmermann 2007: 16). Die letztendliche Entwicklung der Prognosegüte hängt von der relativen Größe beider Effekte ab.

## Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Übersicht 1:

Spezifikation des VAR-Modells

$$(1) \quad \Delta y_t = -0,19 \Delta y_{t-3} - 0,20 \Delta FF_{t-2} - 0,71 U_{t-3} + 0,75 U_{t-4} + 0,02 ICS_{t-1} - 0,01 ICS_{t-4} \\ \quad \quad \quad (-2,26) \quad \quad \quad (-4,12) \quad \quad \quad (-3,33) \quad \quad \quad (3,43) \quad \quad \quad (3,29) \quad \quad \quad (-2,48) \\ + 0,05 \Delta HI_{t-1} + 0,03 D^{78Q2} - 0,02 D^{82Q1} \\ \quad \quad \quad (4,35) \quad \quad \quad (6,88) \quad \quad \quad (-3,50)$$

$\bar{R}^2 : 0,56; DW : 2,06; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(2) \quad \Delta P_t = 0,66 + 0,37 \Delta P_{t-1} + 0,42 \Delta P_{t-3} + 0,14 \Delta y_{t-4} + 0,11 \Delta FF_{t-1} - 0,09 \Delta FF_{t-4} \\ \quad \quad \quad (2,33) \quad (5,02) \quad \quad \quad (5,20) \quad \quad \quad (2,56) \quad \quad \quad (2,63) \quad \quad \quad (-2,11) \\ - 0,04 U_{t-1} + 0,06 U_{t-2} - 0,02 U_{t-4} - 0,003 Dum^{83Q1} \\ \quad \quad \quad (-2,37) \quad \quad \quad (2,50) \quad \quad \quad (-2,09) \quad \quad \quad (-2,17)$$

$\bar{R}^2 : 0,75; DW : 1,90; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(3) \quad FF_t = 0,93 \Delta P_{t-3} - 1,21 U_{t-1} + 1,11 U_{t-2} + 0,03 ICS_{t-1} - 0,02 ICS_{t-4} - 0,37 \Delta HP_{t-2} \\ \quad \quad \quad (6,41) \quad \quad \quad (-3,84) \quad \quad \quad (3,34) \quad \quad \quad (2,90) \quad \quad \quad (-2,73) \quad \quad \quad (-4,12) \\ + 0,45 \Delta HP_{t-3} + 0,08 \Delta HI_{t-1} - 0,06 \Delta HI_{t-2} + 0,89 FF_{t-1} \\ \quad \quad \quad (5,32) \quad \quad \quad (3,70) \quad \quad \quad (-2,73) \quad \quad \quad (29,21)$$

$\bar{R}^2 : 0,95; DW : 2,11; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(4) \quad U_t = 1,04 + 0,03 FF_{t-2} + 1,23 U_{t-1} - 0,32 U_{t-2} - 0,02 ICS_{t-1} + 0,008 ICS_{t-4} \\ \quad \quad \quad (3,58) \quad (3,90) \quad \quad \quad (16,02) \quad \quad \quad (-4,37) \quad \quad \quad (-5,19) \quad \quad \quad (2,76) \\ + 4,01 \Delta HP_{t-2} - 5,50 \Delta HP_{t-4} - 3,43 \Delta HK_{t-4} \\ \quad \quad \quad (2,24) \quad \quad \quad (-2,93) \quad \quad \quad (-2,59)$$

$\bar{R}^2 : 0,98; DW : 1,98; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(5) \quad \Delta MR_t = 3,59 + 0,75 \Delta MR_{t-1} + 0,14 \Delta FF_{t-1} + 0,08 \Delta FF_{t-4} - 0,45 U_{t-1} + 0,39 U_{t-4} \\ \quad \quad \quad (4,77) \quad (12,77) \quad \quad \quad (3,31) \quad \quad \quad (2,07) \quad \quad \quad (-3,47) \quad \quad \quad (4,34) \\ + 0,02 ICS_{t-1} - 0,05 ICS_{t-2} + 8,02 \Delta HI_{t-1} - 8,13 \Delta HI_{t-2} + 0,10 \Delta HP_{t-1} \\ \quad \quad \quad (2,52) \quad \quad \quad (-5,39) \quad \quad \quad (2,50) \quad \quad \quad (-2,81) \quad \quad \quad (2,65)$$

$\bar{R}^2 : 0,98; DW : 1,72; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(6) \quad \Delta HP_t = -0,10 - 0,28 \Delta y_{t-4} - 0,18 \Delta MR_{t-4} + 0,60 \Delta P_{t-4} + 1,52 U_{t-1} - 0,90 U_{t-2} \\ \quad \quad \quad (-5,71) \quad (-2,48) \quad \quad \quad (-3,25) \quad \quad \quad (3,46) \quad \quad \quad (4,07) \quad \quad \quad (-2,84) \\ + 0,08 ICS_{t-2} + 0,56 \Delta HP_{t-1} + 0,30 \Delta HP_{t-4} \\ \quad \quad \quad (5,65) \quad \quad \quad (6,73) \quad \quad \quad (3,34)$$

$\bar{R}^2 : 0,64; DW : 1,96; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(7) \quad \Delta HI_t = -0,32 - 0,87 \Delta y_{t-2} - 2,69 \Delta MR_{t-1} + 1,24 \Delta MR_{t-2} + 0,64 \Delta MR_{t-4} + 1,28 \Delta P_{t-1} \\ \quad \quad \quad (-7,12) \quad (-2,37) \quad \quad \quad (-5,89) \quad \quad \quad (2,37) \quad \quad \quad (2,14) \quad \quad \quad (2,27) \\ + 1,73 \Delta P_{t-2} + 4,05 U_{t-1} - 1,30 U_{t-3} + 0,24 ICS_{t-1} \\ \quad \quad \quad (3,19) \quad \quad \quad (5,07) \quad \quad \quad (-2,04) \quad \quad \quad (6,20) \\ + 0,58 \Delta HP_{t-2} - 0,40 \Delta HK_{t-1} - 0,15 D^{80Q2} - 0,07 D^{81Q4} \\ \quad \quad \quad (2,77) \quad \quad \quad (-2,46) \quad \quad \quad (-6,40) \quad \quad \quad (-2,78)$$

$\bar{R}^2 : 0,75; DW : 1,63; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(8) \quad \Delta HK_t = 0,67 \Delta P_{t-1} - 0,53 \Delta P_{t-4} + 0,17 U_{t-3} + 0,40 \Delta HP_{t-1} + 0,14 \Delta HK_{t-1} \\ \quad \quad \quad (3,40) \quad \quad \quad (-2,98) \quad \quad \quad (5,19) \quad \quad \quad (5,18) \quad \quad \quad (2,07) \\ + 0,15 \Delta HK_{t-2} + 0,17 \Delta HK_{t-3} + 0,03 D^{99Q4} - 0,06 D^{03Q4} + 0,05 D^{06Q4} \\ \quad \quad \quad (2,31) \quad \quad \quad (2,64) \quad \quad \quad (3,43) \quad \quad \quad (-6,57) \quad \quad \quad (5,43)$$

$\bar{R}^2 : 0,58; DW : 1,76; 1976Q2 - 2007Q4$

$$(9) \quad ICS_t = 18,97 - 2,50 \Delta P_{t-1} + 0,81 ICS_{t-1} \\ \quad \quad \quad (4,25) \quad (-3,58) \quad \quad \quad (18,05)$$

$\bar{R}^2 : 0,84; DW : 1,96; 1976Q2 - 2007Q4$

Quelle: Eigene Schätzungen.

## Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Tabelle 1:

Güte der Prognoseeigenschaft des VAR Modells<sup>a</sup>

VAR-Modell	1-Schritt	2-Schritte	3-Schritte	4-Schritte	8-Schritte
Bruttoinlandsprodukt	0,45	0,49	0,50	0,49	0,46
Konsumentenpreise	0,32	0,32	0,35	0,36	0,35
Federal Funds Rate	0,38	0,71	1,02	1,31	1,97
Arbeitslosenquote	0,15	0,26	0,39	0,51	0,73
Hypothekenzinssatz	0,34	0,49	0,61	0,70	0,88
Hauspreise	0,84	0,82	0,84	0,81	0,85
Wohnungsbauinvestitionen	1,78	2,16	2,18	2,15	2,33
Immobilienkredite	0,99	1,05	1,08	1,16	1,34
Verbrauchervertrauen	4,83	6,84	7,53	8,01	8,31
AR-Modelle	1-Schritt	2-Schritte	3-Schritte	4-Schritte	8-Schritte
Bruttoinlandsprodukt	0,48	0,49	0,51	0,51	0,46
Konsumentenpreise	0,32	0,33	0,33	0,34	0,32
Federal Funds Rate	0,40	0,79	1,10	1,40	2,20
Arbeitslosenquote	0,17	0,29	0,41	0,53	0,90
Hypothekenzinssatz	0,35	0,54	0,69	0,85	1,05
Hauspreise	0,81	0,81	0,82	0,82	0,97
Wohnungsbauinvestitionen	2,21	2,71	2,81	2,78	2,58
Immobilienkredite	1,17	1,26	1,37	1,46	1,61
Verbrauchervertrauen	4,85	6,99	7,80	8,21	9,32

<sup>a</sup>Das verwendete Maß ist die Wurzel des mittleren quadrierten Fehlers (RMSE), berechnet über dynamische Prognosen für die Prognosezeiträume zwischen 1990Q1 und 2005Q4 bis 2007Q4 (8-Schritte bis 1-Schritt).

Quellen: Eigene Schätzungen und Berechnungen.

Modell jedoch zur Prognose der weiteren Entwicklung der US-Wirtschaft genutzt werden soll, ist eine akzeptable Prognoseeigenschaft eine notwendige Bedingung an das Modell. Ein Vergleich zu autoregressiven Modellen, die in der Literatur zumeist als Vergleichsmodelle herangezogen werden, zeigt, dass die Prognosefehler des hier verwendeten multivariaten Modells relativ klein sind (Tabelle 1). So liegt der mittlere quadratische Prognosefehler (RMSE) für Einschrittprognosen des Anstiegs des Bruttoinlandsprodukts bei 0,45, gegenüber 0,48 beim autoregressiven Modell.<sup>9</sup> Auch die Veränderung der Wohnungsbauinvestitionen prognostiziert das hier verwendete Modell relativ besser – und das sogar deutlich: der RMSE beträgt 1,78 (AR: 2,21) für Einschrittprognosen bzw. 2,15 (AR: 2,87) für Vierschrittprognosen. Allein in zwei Fällen weisen die Prognosen des

Vergleichsmodells kleinere Prognosefehler auf. Dabei handelt es sich zum einen um langfristige Prognosen (über drei Quartale) des Verbraucherpreisanstiegs, zum anderen um kurzfristige Prognosen (bis zu drei Quartale) der Hauspreise. Insgesamt ist die Prognoseleistung des Modells aber als gut zu bewerten.

### *Darstellung der Ergebnisse*

Da das Modell auf Quartalsdaten basiert, bleiben ohne die Verwendung von Anpassungsfaktoren die Informationen der ersten Monate des laufenden Quartals für die Prognose unberücksichtigt. Für Variablen, die monatlich veröffentlicht werden, sind jedoch schon Informationen über Teile des ersten Quartals 2008 bekannt. Die Entwicklung der Federal Funds Rate, der Arbeitslosenquote, der Konsumentenpreise sowie des Verbrauchervertrauens in der Zeit nach dem Jahreswechsel sind daher in der nach-

<sup>9</sup> Alle Fehlermaße basieren auf dynamischen Prognosen für die Prognosezeiträume zwischen 1990Q1 und 2005Q4 bis 2007Q4 (8-Schritte bis 1-Schritt).

folgenden Analyse über die Verwendung von Anpassungsfaktoren berücksichtigt.

Abbildung 6 zeigt die Prognosen für die verschiedenen Größen, wobei für jene Variablen, die im ersten Teil des vorliegenden Aufsatzes betrachtet wurden, zum Vergleich jeweils der prototypische Verlauf im Umfeld von historischen Immobilienmarktkrisen abgebildet ist. Es zeigt sich, dass das hier verwendete Modell einen leichten Rückgang der Produktion in den ersten beiden Quartalen des laufenden Jahres prognostiziert. Danach beschleunigt sich die konjunkturelle Dynamik wieder; für das Jahr 2009 liegen die Anstiege von Quartal zu Quartal zwischen 0,5 und 1 Prozent. Die Arbeitslosenquote – als der Konjunktur nachlaufender Indikator – steigt bis Ende 2009 auf über 6 Prozent. Gleichzeitig sinken sowohl das Niveau der kurzfristigen Zinsen als auch das der Hypothekenzinsen deutlich. Infolge der vom Modell prognostizierten Senkung der Federal Funds Rate auf knapp zwei Prozent wird der kurzfristige Realzins negativ. Die Krise am Immobilienmarkt hält den Ergebnissen nach länger an als die gesamtwirtschaftliche Schwächephase. Während die Wohnungsbauinvestitionen nach weiteren Rückgängen im laufenden Jahr ab dem ersten Quartal des Jahres 2009 wieder ausgeweitet werden, sinken die realen Hauspreise über den gesamten Prognosezeitraum, auch wenn sich der Preisrückgang im Verlauf abschwächt. Das Volumen der Immobilienkredite wird erstmals seit Jahren zurückgeführt; der Rückgang beschleunigt sich im Verlauf von 2008 und beträgt im Jahr 2009 durchschnittlich rund 1,5 Prozent pro Quartal.

Im Vergleich zu den prototypischen Verläufen zeigt sich, dass die prognostizierte Entwicklung der realen Hauspreise wie schon am aktuellen Rand deutlich schwächer ist, als der historische Vergleich nahe legen würde. Dagegen dürften sich die Wohnungsbauinvestitionen dem zeitreihenanalytischen Modell nach – wie schon in den vergangenen Jahren – im Großen und Ganzen wie im historischen Durchschnitt entwickeln. Anzumerken ist jedoch, dass die Prognose für die ersten Quartale eher am unte-

ren Rand der Werte für die beiden mittleren Quartile liegt, während der Anstieg im Jahr 2009 tendenziell überdurchschnittlich ist. Die prognostizierten Zuwachsraten des Bruttoinlandsprodukts unterscheiden sich nicht signifikant von den Ergebnissen der Vergleichsanalyse, nachdem die konjunkturelle Dynamik während des Sommerhalbjahres 2007 relativ stärker war. Allerdings zeigt sich hier, wie schon bei den Wohnungsbauinvestitionen, am Ende des Prognosezeitraums eine höhere Dynamik. Auch die Inflation entwickelt sich in Übereinstimmung mit den historischen Verläufen. Die Ergebnisse dieses Teils deuten also darauf hin, dass zwar der momentane Abschwung am US-Immobilienmarkt weit ausgeprägter ist als während der Krisen des Vergleichssamples und wohl auch relativ länger dauern wird. Für die Konjunktur der Gesamtwirtschaft stimmen die Modellprognosen jedoch erstaunlich genau mit jenen aus dem historischen Verlauf abgeleiteten überein.

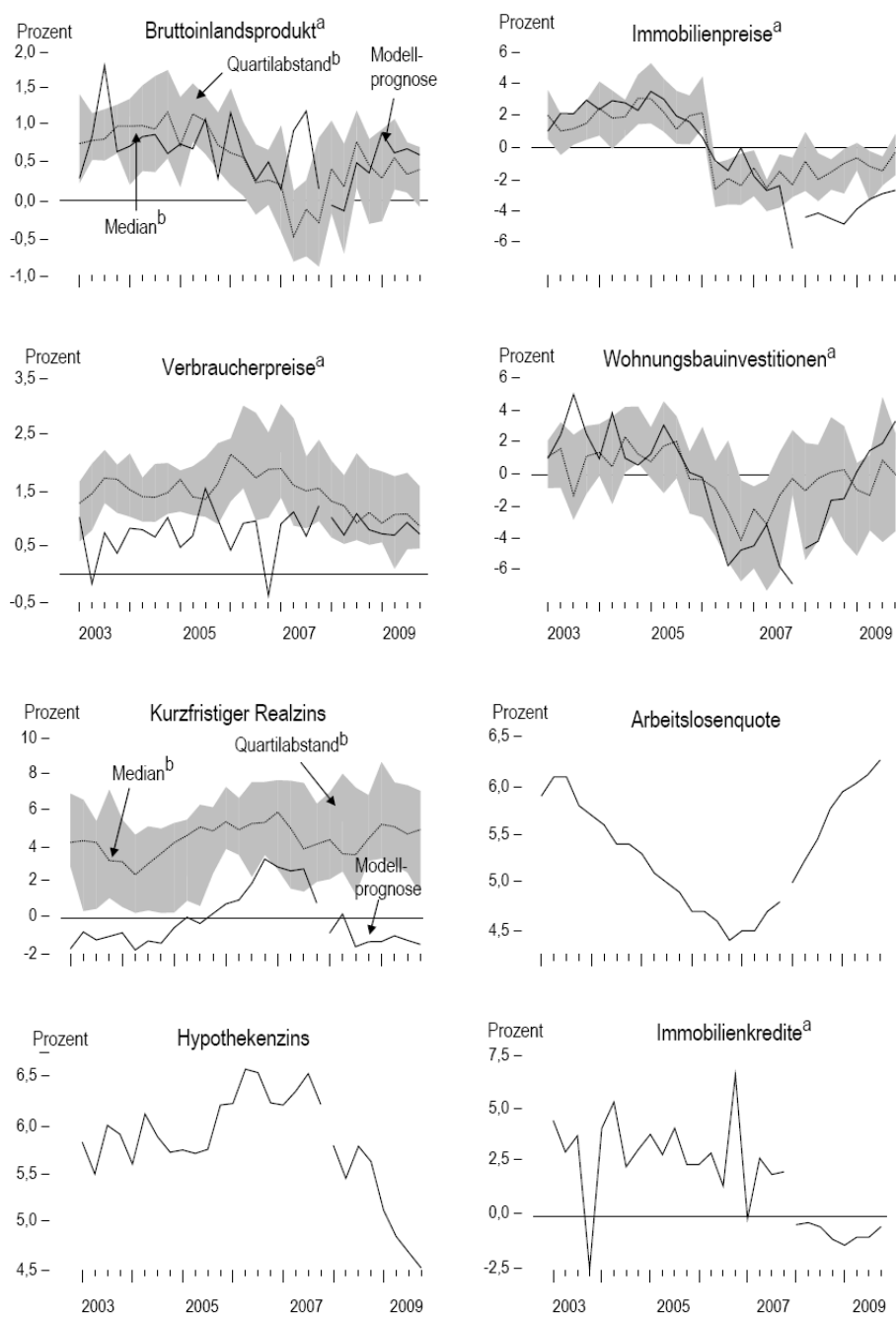
## Resümee

---

Die Ergebnisse unserer Analyse deuten darauf hin, dass sich der Abschwung des Immobiliensektors wohl noch bis ins zweite Halbjahr 2009 fortsetzen wird. Dabei indiziert die Analyse auf Basis des Zeitreihenmodells, dass er vorerst immer noch stärker sein wird als im historischen Durchschnitt. Vor allem die Hauspreise dürften über den gesamten Prognosezeitraum stärker fallen als im historischen Durchschnitt. Dagegen sprechen beide Analysen dafür, dass die Wohnungsbauinvestitionen ab dem ersten Quartal 2009 nicht weiter sinken werden; während der historische Vergleich für eine Stagnation des Investitionsvolumens im Jahr 2009 spricht, steigen die Investitionen in der Modellprognose im Verlauf des kommenden Jahres sogar beschleunigt. Da das lineare Zeitreihenmodell potentielle Nichtlinearitäten während ausgeprägter Krisenzeiten nicht abbilden kann,

## Immobilienmarktkrise in den Vereinigten Staaten

Abbildung 6:  
Zeitreihenbasierte Prognose für die Vereinigten Staaten



<sup>a</sup>Veränderung zum Vorquartal. — <sup>b</sup>Berechnet auf Basis von 23 Immobilienmarktkrisen.

Quelle: BIZ-Berechnungen basierend auf nationalen Daten; Japan Real Estate Institute via Thomson Financial Datastream; Statistics Bureau of Japan (2008); OECD, *Economic Outlook* (lfd. Jgg.); OFHEO (2008a); Standard & Poor's (2008); US Department of Labor (2008); eigene Berechnungen und Prognosen.



steigen die Zuwachsraten der Wohnungsbauinvestitionen in der Prognose des Modells schnell an.<sup>10</sup> Für die gesamtwirtschaftliche Produktion deuten alle Ergebnisse darauf hin, dass vor allem im ersten Halbjahr 2008 mit einem schwachen Verlauf der amerikanischen Konjunktur zu

rechnen ist. Dass es dabei tatsächlich zu einem Rückgang der Produktion in beiden Quartalen kommt, ist aufgrund der breiten Streuung der Verläufe der Variablen während der historischen Krisen sowie der Modell- und Prognoseunsicherheit jedoch nicht zwingend.

## Literatur

---

- Bordo, M.D., und O. Jeanne (2002). Boom-Busts in Asset Prices, Economic Instability, and Monetary Policy. NBER Working Paper 8966. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.
- Brüggemann, R., und H. Lütkepohl (2001). Lag Selection in Subset VAR Models with an Application to a U.S. Monetary System. In R. Friedmann, L. Knüppel und H. Lütkepohl (Hrsg.), *Econometric Studies: A Festschrift in Honour of Joachim Frohn*. Empirische Wirtschaftsforschung und Ökonometrie 8, Münster.
- Clements, M., und D.F. Hendry (1998). *Forecasting Economic Time Series*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Detken, C., und F. Smets (2004). Asset Price Booms and Monetary Policy. ECB Working Paper 364. European Central Bank, Frankfurt am Main.
- Elliott, G., und A. Timmermann (2007). Economic Forecasting. CEPR Discussion Paper Series, No. 6158. Via Internet (3. Februar 2008) <<http://www.cepr.org/pubs/dps/DP6158.asp>>.
- Hendry, D.F., und H.-M. Krolzig (2005). The Properties of Automatic GETS Modelling. *The Economic Journal* 115: C32–61.
- IMF (International Monetary Fund) (2003). *When Bubbles Burst. World Economic Outlook*. Washington, D.C.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) (lfd. Jgg). *Economic Outlook*. Paris.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) (lfd. Jgg). *Main Economic Indicators*. Paris.
- OFHEO (Office of Federal Housing Enterprise Oversight) (2008a). 4Q 2007 House Price Index Report. Via Internet (3. März 2008) <<http://www.ofheo.gov/hpi.aspx?Nav=275>>.
- OFHEO (Office of Federal Housing Enterprise Oversight) (2008b). Revisiting the Differences between the OFHEO and S&P/Case-Shiller House Price Indexes. Via Internet (3. März 2008) <<http://www.ofheo.gov/Research.aspx?Nav=114>>.
- Reinhart, C.M., und K.S. Rogoff (2008). Is the 2007 U.S. Sub-Prime Financial Crisis so Different? An International Historical Comparison. NBER Working Paper 13761. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.

---

<sup>10</sup> Hier zeigt sich die Tendenz von Prognosen auf Basis linearer Modelle, relativ schnell zum unbedingten Durchschnitt der Zeitreihen zu konvergieren.

