

## Der dänische Hypothekenmarkt<sup>1</sup>

*Die Märkte für die Finanzierung von Wohneigentum entwickeln sich weiter. Gibt es Gründe dafür, dem dänischen Modell zu folgen?*

*JEL-Klassifizierung: G180, G280, L890*

Dieses Feature ist eine Fallstudie über einen der weltweit am weitesten entwickelten Märkte für die Finanzierung von Wohneigentum – den dänischen Hypothekenmarkt.<sup>2</sup> Mit einem Standard-Hypothekenvertrag kann in Dänemark ein langfristiger, festverzinslicher Kredit (mit bis zu 30 Jahren Laufzeit) aufgenommen werden mit der Option, ohne Aufschlag vorzeitige Tilgungszahlungen zu leisten. Diese Möglichkeit besteht auch bei US-Hypothekenverträgen, womit die Hypothekenmärkte in den USA und in Dänemark weltweit eine Ausnahmestellung einnehmen.

Die wichtigste Konsequenz dieses Optionselements in Hypothekenkreditverträgen sowohl in den USA als auch in Dänemark ist, dass die Anleger dem Risiko vorzeitiger Tilgung und damit dem Wiederanlagerisiko ausgesetzt sind. Einerseits weisen, über längere Zeiträume gesehen, die beiden Märkte bei den typischen kündbaren Hypothekenanleihen ähnliche Risikomerkmale auf. Andererseits wurde die Leistungsfähigkeit des dänischen Marktes in Zeiten umfangreicher Refinanzierungen nicht wesentlich beeinträchtigt – im Gegensatz zum US-Markt, wo es zahlreiche Belege für solche Auswirkungen gibt. In der Tat wurde das Eingehen von Positionen in kündbaren US-Hypothekenanleihen als eine Ursache der erhöhten Volatilität der langfristigen US-Zinsen in Zeiten umfangreicher Hypothekenrefinanzierungen ausgemacht.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Das Feature gibt die Meinung der Autoren wieder, die sich nicht unbedingt mit dem Standpunkt der BIZ, der Danmarks Nationalbank oder der Sveriges Riksbank deckt. Die Autoren danken Danske Bank, Finanstilsynet, Nordea, Nykredit, PensionDanmark, Morten Bækmand, Jens Dalsskov und Eli Remolona.

<sup>2</sup> Hypothekendarlehen sind besicherte Kredite. Typischerweise handelt es sich dabei um einen Finanzierungsvertrag zwischen einem institutionellen Mittelgeber und einem privaten Haushalt bzw. einem Geschäftskunden.

<sup>3</sup> S. Packer und Wooldridge (2003), Perli und Sack (2003) sowie IWF (2003), S. 16–22, zu den Auswirkungen von Hypothekenrefinanzierungen und Hedging auf Swapsätze und andere langfristige Zinsen.

Das erste Ziel dieser Untersuchung ist es, Faktoren zu identifizieren, die für die Leistungsfähigkeit des dänischen Hypothekenmarktes von Bedeutung sind. Dies dürfte für Länder von Interesse sein, die beabsichtigen, Anleihenmärkte in Landeswährung auf der Grundlage von Wohnimmobilienfinanzierungen neu auszurichten oder weiterzuentwickeln.<sup>4</sup>

Als zweites Ziel soll untersucht werden, welche politischen Entscheidungsspielräume und Trade-offs im Hinblick auf institutionelle Strukturen, Quellen von Marktvolatilität und finanzielle Stabilität bestehen, wenn kündbare Hypothekenanleihen zur Wohneigentumsfinanzierung genutzt werden.

Es gibt zwei mögliche Erklärungen für die beobachteten Unterschiede zwischen dem dänischen und dem US-Markt in Zeiten umfangreicher Refinanzierungen. Zum Ersten erfordert die stringente dänische Marktregulierung einen Ausgleich der Zahlungsströme auf der Schuldner- und auf der Gläubigerseite. Infolgedessen tragen die Hypothekenbanken kein Marktrisiko, und das Risiko der vorzeitigen Tilgung wird von langfristig orientierten Anlegern getragen. Zum Zweiten könnte die Politik des festen Wechselkurses der dänischen Krone gegenüber dem Euro die Volatilität verringert haben, da sie den Erwerbern kündbarer dänischer Hypothekenanleihen Zugang zu kostengünstigen Absicherungen des Marktrisikos an Euro-Märkten verschafft.

Der Fall Dänemarks veranschaulicht auch, welche institutionellen Strukturen erforderlich sind, wenn eine kleine offene Volkswirtschaft einen gut funktionierenden Anleihemarkt in Landeswährung etablieren will.

Zunächst wird die Leistungsfähigkeit des dänischen Systems diskutiert. Anschliessend wird die Verteilung des Kreditrisikos und des Risikos der vorzeitigen Tilgung unter den Kreditinstituten beschrieben, gefolgt von einer Erläuterung, wie in Dänemark die Marktliquidität gefördert wird. Danach wird die Eigenheit der Informationen verglichen, auf deren Grundlage die Preise kündbarer dänischer Hypothekenanleihen und vergleichbarer mit Hypotheken unterlegter US-Wertpapiere (MBS) festgelegt werden. Der letzte Abschnitt enthält einige abschliessende Bemerkungen.

## Die Leistungsfähigkeit des dänischen Systems

Das dänische Hypothekensystem bietet bereits seit vielen Jahren landesweit standardisierte Hypothekenverträge für Privathaushalte zu einheitlichen Preisen an. Es war ursprünglich ein Genossenschaftssystem, in dem der Wettbewerb durch gesetzgeberische Massnahmen stark eingeschränkt war. Den Schuldner wurde nur ein begrenztes Produktspektrum angeboten, und es dominierten langfristige festverzinsliche kündbare Darlehen. Im Rahmen der Konsolidierung der neunziger Jahre jedoch führten Deregulierung und tech-

---

<sup>4</sup> Der dänische Hypothekenmarkt hat im Zusammenhang mit der Entwicklung von Anleihenmärkten in Landeswährung bereits Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Insbesondere fasste Mexiko vor kurzem die Möglichkeit ins Auge, seine Kapitalmärkte durch die Einführung von Wohnimmobilienfinanzierungen nach dem dänischen Modell weiterzuentwickeln.

## Zusammenfassende Statistiken zum Hypothekenmarkt in Dänemark und in den USA

Daten für 2003<sup>1</sup>

	Dänemark	USA
Gesamtvolumen umlaufender Hypothekendarlehen <sup>2</sup>	232	5 129
Tagesumsatz von Hypothekendarlehen <sup>2</sup>	2	219
Gesamtvolumen von Hypothekendarlehen in % des BIP	101	81
Verhältnis von Schulden und verfügbarem Einkommen der privaten Haushalte	192	112
Zahl der Kreditgeber für Wohneigentum	4	7 771
Wohneigentumsquote	59	68

<sup>1</sup> USA: drittes Quartal. <sup>2</sup> Mrd. US-Dollar (Wechselkurs: DKK 6 = US-\$ 1).

Quellen: Board of Governors des Federal Reserve System; Danmarks Nationalbank; European Mortgage Federation; Federal Financial Institutions Examination Council; Realkreditrådet. Tabelle 1

nische Neuerungen in den Hypothekenbanken zu einem breiteren Angebot an Kredittypen und damit auch zu einer deutlich grösseren Auswahl an Möglichkeiten zur Immobilienfinanzierung.

Hypothekenkredite  
in Dänemark weit  
verbreitet

Die Effizienz des dänischen Systems zeigt sich in der – relativ zur Grösse der Volkswirtschaft – weit verbreiteten Nutzung von Hypothekenverträgen. Tabelle 1 beispielsweise zeigt, dass das Verhältnis der ausstehenden Hypothekendarlehen zum BIP in Dänemark über 100% beträgt, während es in den USA 81% sind – und dies, obwohl der Anteil des Wohneigentums in Dänemark geringer ist. Die Renditen der von den Kreditinstituten emittierten Hypothekendarlehen unterstreichen die Effizienz des Systems zusätzlich.

Spreads von  
dänischen und  
US-Hypotheken-  
darlehen  
vergleichbar

Für kündbare dänische und US-Hypothekendarlehen lag die durchschnittliche Rendite in den letzten Jahren rund 150 bzw. 140 Basispunkte über der Rendite von Staatsanleihen.<sup>5</sup> Dieser Renditeaufschlag spiegelt teilweise die Prämie wider, die die Anleger als Ausgleich für das Recht des Schuldners fordern, das Darlehen zum Nennwert zu kündigen (Tilgungsoption). Die Schuldner zahlen also eine Prämie für ihr Recht der vorzeitigen Tilgung. Ob dieses Recht ausgeübt wird, hängt von den jeweiligen Zinsen ab. Wie im Kasten auf S. 114 gezeigt, verändert diese Korrelation das Risikoprofil einer kündbaren Anleihe im Vergleich zu einer Standardanleihe insofern, als Unsicherheit darüber besteht, wie schnell der Anleger einen Mittelrückfluss aus der Anleihe erhält.

Bei kündbaren Anleihen ist der optionsbereinigte Aufschlag (*option-adjusted spread*, OAS) gegenüber einer Staatsanleihe definiert als der reine Renditespread zur Staatsanleihe minus des geschätzten Spreadwerts der Tilgungsoption. Dieser Wert kann dann zum Vergleich mit der Rendite

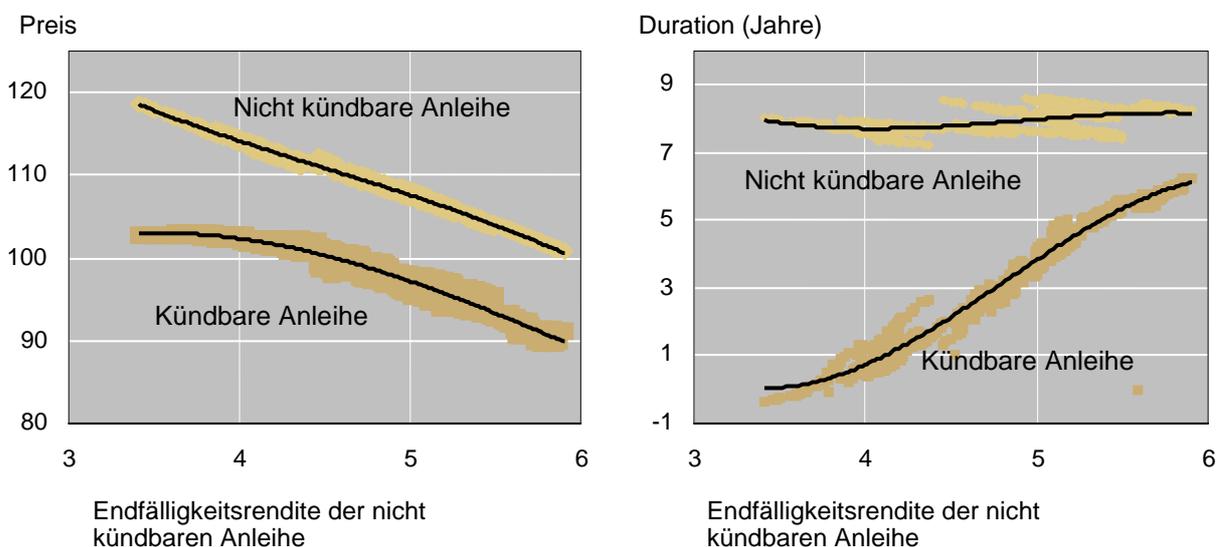
<sup>5</sup> Aufschlag gegenüber 10-jährigen Staatsanleihen von August 2000 bis September 2003. Auf der Grundlage der mit 6% verzinsten Anleihe von Realkredit Danmark mit Fälligkeit 2032 und des aktuellen Zinskupons der 30-jährigen Anleihe der Federal National Mortgage Association (Fannie Mae).

## Kündbare und nicht kündbare Anleihen

Die Preise von kündbaren Festzinsanleihen entsprechen denen einer festverzinslichen nicht kündbaren Anleihe mit einer Tilgungsoption. Die Option bzw. das Recht der vorzeitigen Tilgung schafft Unsicherheit darüber, wie schnell der Anleger einen Mittelrückfluss aus der Anleihe erhält. Dies wirkt sich auf die Duration der kündbaren Anleihe aus und verringert damit den Marktwert einer kündbaren Anleihe gegenüber einer vergleichbar ausgestatteten nicht kündbaren Anleihe.<sup>①</sup> Infolgedessen werden kündbare Hypothekendarlehen im Vergleich zu Staatsanleihen mit einem Abschlag gehandelt, selbst wenn sie diesen in jeder anderen Hinsicht entsprechen. Prognosen in Bezug auf vorzeitige Tilgungen durch die Schuldner spielen somit eine wichtige Rolle bei der Preisfindung für kündbare Hypothekendarlehen. Die Grafik illustriert die Unterschiede zwischen kündbaren und nicht kündbaren Anleihen hinsichtlich der Relation zwischen Zinssätzen und Duration. Für nicht kündbare Anleihen ist die Duration, d.h. die Neigung der Preis/Renditen-Kurve, nahezu konstant. Für kündbare Anleihen wird die Preis/Renditen-Kurve mit fallenden Zinsen flacher, weil die Hypothekenschuldner ihre Kredite vorzeitig zurückzahlen. Die Laufzeit korreliert somit positiv mit dem Zinsniveau, was auch als negative Konvexität bezeichnet wird.

### Preis und Duration kündbarer und nicht kündbarer Anleihen

Empirische Daten August 1999 – September 2003



Anmerkung: Als nicht kündbare Anleihe wird die mit 6% verzinste dänische Staatsanleihe mit Fälligkeit 2011 verwendet, als kündbare Anleihe die mit 6% verzinste Anleihe von Realkredit Danmark mit Fälligkeit 2032.

Quelle: Danmarks Nationalbank.

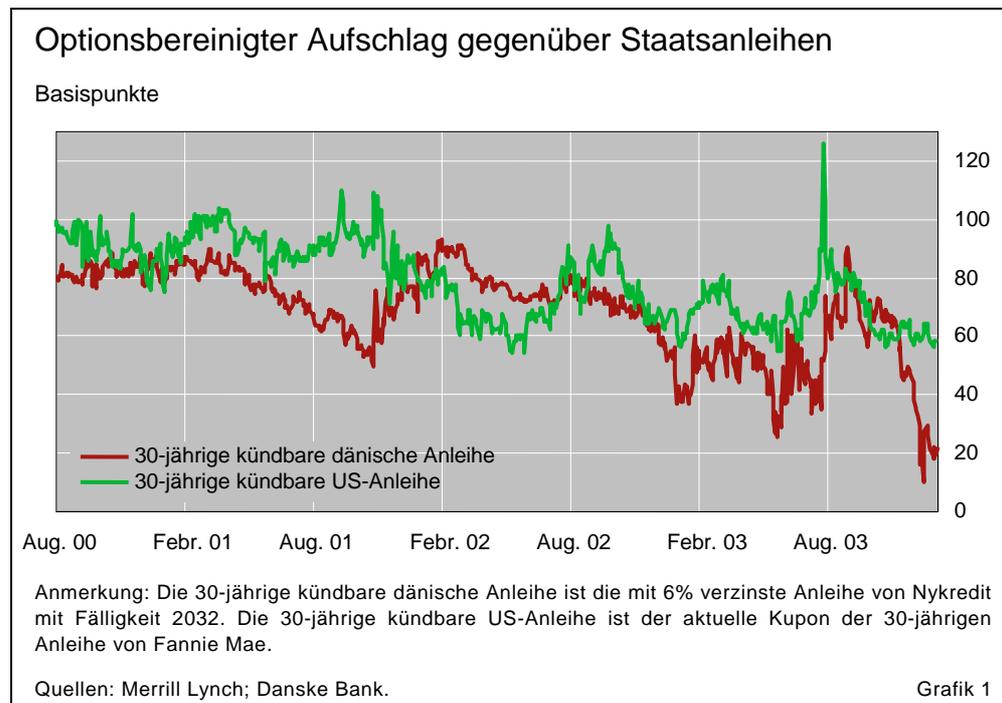
<sup>①</sup> Die Duration misst die Preisreagibilität der Anleihe gegenüber Zinsschwankungen. Die Konvexität ist ein Maßstab für Richtung und Ausmaß der Durationsänderung bei verändertem Zinsniveau.

herangezogen werden, die ein langfristig orientierter Anleger über die Rendite einer Staatsanleihe gleicher Laufzeit hinaus erhalten würde, abzüglich der Kosten für die Absicherung gegen die Ausübung des Rechts der vorzeitigen Tilgung.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Der OAS ist ein kalkulatorischer Wert, der mit Unsicherheit hinsichtlich der Prognose vorzeitiger Tilgungen behaftet ist. In den vergangenen Jahren haben sich die OAS-Schätzungen der

Grafik 1 zeigt, dass die OAS-Werte für dänische und US-Hypothekenanleihen in derselben Grössenordnung liegen – ein Hinweis auf die Wirksamkeit der dänischen Bemühungen um eine Verbriefung der Hypotheken.<sup>7</sup> Interessant ist die geringe Differenz der gezahlten Prämien. Am US-Markt wäre ein vergleichsweise tieferer Aufschlag zu erwarten gewesen, da es vielfache Belege für die Subventionierung des US-Hypothekenmarktes gibt, die ihren Ursprung in der bei Anlegern weit verbreiteten Auffassung hat, dass für die US-Hypothekeninstitute eine implizite staatliche Garantie bestünde.<sup>8</sup>

Es gibt jedoch zwei Faktoren, die diese geringe Prämien Differenz erklären dürften. Zum einen profitiert das gesamte dänische Hypothekensystem aus Sicht der Anleger von einem breiten politischen Engagement für dessen Stabilität.<sup>9</sup> Zum anderen ist man der Auffassung, dass die Anleger in US-Hypothekenanleihen für die Übernahme der umfangreichen besonderen Risiken innerhalb der einzelnen US-Hypothekenpools entschädigt werden müssen.



Marktteilnehmer in den USA wie in Dänemark in einer Bandbreite von 10–20 Basispunkten um die durchschnittliche OAS-Schätzung bewegt.

<sup>7</sup> In einer neueren Untersuchung zur Hypothekenfinanzierung in Europa erhielt der dänische Markt Bestnoten dafür, dass er den Schuldern seine Basisprodukte zu geringen Kosten anbietet. Die Untersuchung zeigte auch, dass es eine Anzahl unterschiedlicher Finanzierungsmethoden gibt. S. Mercer Oliver Wyman (2003).

<sup>8</sup> S. Passmore (2003).

<sup>9</sup> Diese Ansicht wurde in Interviews geäußert, die zum Zeitpunkt der Recherchen für dieses Feature durchgeführt wurden.

## Verteilung des Kreditrisikos und des Risikos der vorzeitigen Tilgung

Das Kreditrisiko der Hypothekenbanken in den USA wie auch in Dänemark wird vor allem durch gesetzgeberische Massnahmen sehr gering gehalten. Dadurch, wie auch durch einen soliden rechtlichen Rahmen, wird das Kreditrisiko dänischer Hypothekenanleihen nahezu vollständig eliminiert. Dies zeigt sich in den sehr geringen Verlusten der Hypothekenbanken selbst in Zeiten starker wirtschaftlicher Flaute.<sup>10</sup>

Das Kreditrisiko der dänischen Hypothekenbanken wird durch die Anforderung begrenzt, dass alle Darlehen durch ein Grundpfand besichert werden müssen und die Beleihungsgrenze für selbst bewohntes Wohneigentum bei 80% und für andere Immobilien darunter liegt. Hypothekenverträge haben in Dänemark eine starke Rechtsgrundlage, weil sie in einem zentralen Register eingetragen werden. Bei Zahlungsunfähigkeit eines Schuldners und Veräusserung der Immobilie sind die Forderungen der Hypothekenbanken vorrangig. Die Effizienz der dänischen Zwangsversteigerungsverfahren ist aussergewöhnlich hoch: zeitnahe Durchführung zu relativ geringen Kosten.<sup>11</sup> Strategischen Zahlungseinstellungen seitens der Schuldner wirkt die Tatsache entgegen, dass dänische Hypothekenschuldner zur Zahlung der Hypothekenschuld in voller Höhe verpflichtet bleiben, auch wenn durch fallende Immobilienpreise negative Eigenkapitalpositionen entstehen.

Ein entscheidender rechtlicher Unterschied zwischen den beiden Märkten liegt darin begründet, dass die dänischen Hypothekenbanken – anders als die in den USA – das Risiko der vorzeitigen Tilgung nicht selbst tragen dürfen. Alle Marktrisiken, einschliesslich das Risiko der vorzeitigen Tilgung, werden an die Erwerber dänischer Hypothekenanleihen wie Pensionsfonds und Geschäftsbanken weitergegeben. Vereinzelt Hinweise deuten darauf hin, dass diese bereit sind, stärkere Fluktuationen in der Fälligkeitsstruktur ihrer Anleihenportfolios zu akzeptieren als die US-Hypothekeninstitute.<sup>12</sup>

Dass die Hypothekenbanken das Risiko der vorzeitigen Tilgung weitergeben, ist rechtlich begründet – es gilt das „Gleichgewichtsprinzip“, nach dem alle kündbaren dänischen Hypothekenanleihen so genannte Pass-through-Wertpapiere sein müssen, d.h. die Hypothekenbanken refinanzieren ihre Kreditvergabe durch die Emission von Hypothekenanleihen, deren Zahlungsströme genau denen der zugrunde liegenden Hypothekendarlehen ent-

Kreditvergabe-  
vorschriften und  
Zwangsverstei-  
gerungsverfahren  
sorgen für geringes  
Kreditrisiko

Risiko der  
vorzeitigen Tilgung  
auf Anleihen Anleger  
abgewälzt

---

<sup>10</sup> Die maximalen realisierten Verluste der dänischen Hypothekenbanken während des Konjunkturabschwungs zu Beginn der neunziger Jahre beliefen sich auf 0,62% der Gesamtkreditsumme. Nach Hinzurechnen der Rücklagen für zu erwartende Ausfälle – eine Anfang der neunziger Jahre eingeführte Anforderung – erhöht sich dieser Betrag auf 1,4% der Gesamtkreditsumme (s. Realkreditrådet 1991). Allerdings verringerten sich die Verluste bei den Hypothekenbanken im Verlauf der neunziger Jahre rasch und betrug 2002 nur noch 0,01% der Gesamtkreditsumme.

<sup>11</sup> S. Mercer Oliver Wyman (2003).

<sup>12</sup> 2003 bemerkte der Finanzchef des US-Hypothekeninstituts Fannie Mae an einer Pressekonferenz, man habe die Absicht, die Duration des Firmenportfolios „im Prinzip ständig“ innerhalb einer Bandbreite von plus/minus sechs Monaten schwanken zu lassen. S. Fannie Mae (2003).

sprechen.<sup>13</sup> Dies bedeutet auch, dass jede Innovation bei Hypothekendarlehen Auswirkungen auf die Refinanzierungsseite, also auf die Anleihemärkte, hat.<sup>14</sup> Entsprechend brachte die kürzlich erfolgte Einführung kündbarer Darlehen, bei denen der Schuldner die Option hat, Zahlungen zu verzögern, die Einführung festverzinslicher kündbarer Anleihen mit aufgeschobener Zinszahlung mit sich.<sup>15</sup>

## Standardisierung und Liquidität

Hohe  
Standardisierung  
von Anleihen ...

Die dänischen Hypothekenbanken bieten weitgehend standardisierte und daher liquide Anleihen an, die so ausgestattet sind, dass sie hinsichtlich Kredit- und Marktrisiken bei allen Emittenten gleich sein sollen.<sup>16</sup> Im Gegensatz zum dänischen Markt mit seinen äusserst umfangreichen Anleihenpools sind die Anleihenpools in den USA kleiner, sie weisen grosse Unterschiede hinsichtlich der Qualität und des Umfangs der zugrunde liegenden Kredite auf, und es werden häufig neue Pools gebildet. Dies spiegelt die grosse Zahl der US-Hypothekeninstitute wider.

... emittiert von  
Hypotheken-  
banken ...

Derzeit gibt es sieben dänische Hypothekenbanken. Drei davon sind auf die Hypothekenfinanzierung für Geschäftskunden spezialisiert. Fast alle Hypothekendarlehen an private Haushalte werden von den verbleibenden vier Hypothekenbanken vergeben.<sup>17</sup> Drei der vier Hypothekenbanken kooperieren eng mit Geschäftsbanken, entweder innerhalb desselben Finanzkonzerns oder aufgrund offener vertraglicher Vereinbarungen. Im Gegensatz zum System in den USA bieten dänische Hypothekenbanken alle Aspekte der Hypothekenfinanzierung aus einer Hand an – Vergabe und Verbriefung der Darlehen sowie Kreditdienstleistungen. Dieser Vorgang wird im Kasten auf S. 119 beschrieben.

Historisch gesehen wurden US-Hypothekendarlehen von einer Vielzahl spezialisierter Einlageninstitute (etwa Sparkassen) vergeben und gehalten. Im

---

<sup>13</sup> Alle Finanzinstitute, einschl. Geschäfts- und Hypothekenbanken, unterliegen der Aufsicht durch die gleiche Behörde, „Finanstilsynet“. Nach dänischem Recht sind Hypothekenbanken Spezialinstitute, die als Einzelinstitute behandelt werden. Auch andere Finanzinstitute, insbesondere Banken, können durch ein Grundpfand besicherte Kredite vergeben. Jedoch können nur Hypothekenbanken solche Kredite durch die Emission von Hypothekenanleihen – sog. Realkreditobligationen – refinanzieren.

<sup>14</sup> Jedes Mal, wenn einem Schuldner ein Kredit gewährt wird, werden Anleihen in derselben Höhe und mit gleicher Ausstattung emittiert.

<sup>15</sup> Eine Beschreibung dieser Anleihen findet sich bei Nykredit (2003).

<sup>16</sup> Alle Anleihen besitzen ein Rating zwischen Aa2/AA und Aaa/AAA. Ausserdem wird mithilfe eines Marktmacherprogramms die Liquidität des Marktes unterstützt. Die Marktmacher sind 10 Geschäftsbanken, die zu Einheitspreisen mit allen emissionsfähigen Hypothekenanleihen handeln. Bei der Preisfindung wird berücksichtigt, dass bei den Anleihen eine „Cheapest-to-deliver“-Option vorhanden ist.

<sup>17</sup> Die vier grossen Hypothekenbanken sind Realkredit Danmark (Danske Bank), Nordea, Nykredit (mit Totalkredit) und BRF, auf die 32%, 11%, 42% bzw. 9% des Brutto-Neugeschäfts mit Hypothekendarlehen im Jahr 2002 entfielen (s. Realkreditrådet 2003). Eine dieser vier Hypothekenbanken besitzt eine Geschäftsbank, zwei weitere befinden sich im Besitz von Geschäftsbanken. Diese drei Geschäftsbanken sind Marktmacher. Die sieben anderen Marktmacher sind Geschäftsbanken, die keine direkte Verbindung mit einer Hypothekenbank aufweisen.

Laufe der Zeit hat hier jedoch in Bezug auf Kreditvolumen, Verbriefung und hypothekenbezogene Dienstleistungen eine zunehmende Geschäftskonzentration stattgefunden. Hypothekendarlehen werden zwar nach wie vor von einer grossen Zahl von Instituten gewährt, doch sind diese heute mit den wenigen Instituten verbunden, die sich auf die Emission von Hypothekenanleihen spezialisiert haben.<sup>18</sup>

Wie in den USA wird die typische kündbare dänische Hypothekenanleihe durch kündbare Kredite mit festem Zinssatz gedeckt, wobei alle Kredite, die eine bestimmte Hypothekenanleihe decken, denselben Kupon und dieselbe Tilgungsrate aufweisen.<sup>19</sup> Allerdings sind die dänischen Hypothekendarlehen weitgehend standardisiert. In Dänemark sind die Zinsen für Hypothekendarlehen an Privathaushalte und die entsprechenden Gebühren und Kommissionen mehr oder weniger einheitlich. Diese Einheitlichkeit in der Preisgestaltung geht einher mit einer fast vollständigen Standardisierung der Darlehen, wozu auch die Eliminierung der Bonitätsunterschiede der Schuldner gehört. Erreicht wird dies durch eine Kombination von gesetzlichen Regelungen, insbesondere unterschiedlichen Beleihungsgrenzen für Privathaushalte und Geschäftskunden, einer Mengenrationierung und in begrenztem Umfang unterschiedlichen Gebühren, die von Geschäftskunden zu zahlen sind.<sup>20</sup> Es haben so zwar alle Schuldner Zugang zu einer Finanzierung zu Marktbedingungen, doch bewirken die einheitlichen Preise und die Standardisierung der dänischen Hypothekenverträge für Wohneigentum eine Gleichgewichtsbildung am Markt, die über Kreditrationierung anstatt über eine risikobasierte Preisgestaltung erfolgt.

... mit weitgehend standardisierten Darlehen als Basis

Ausserdem sind die Hypothekenbanken im Interesse eines funktionierenden Primär- und Sekundärmarktes eine Reihe von Vereinbarungen eingegangen, die auch die Erhebung und den Austausch von Daten zum Inhalt haben. Diese Vereinbarungen fördern die Liquidität des Sekundärmarktes für Hypothekenanleihen. Durch diese und andere Festlegungen wurde die Infrastruktur für einen Anleihemarkt von hoher Liquidität und begrenzter Diversifizierung geschaffen.<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> Ein Indikator für die Konsolidierung am US-Hypothekenmarkt sind die Marktanteile der Hypothekendienstleister. LaCour-Little (2000) stellt fest, dass die 15 grössten Hypothekendienstleister 1989 einen Marktanteil von insgesamt 16,3% hatten; im Jahr 2000 hatten die 10 grössten Dienstleister zusammen bereits einen Marktanteil von 46%. Laut National Mortgage News (2003) wuchs der Marktanteil der 5 grössten Hypothekeninstitute von 26,2% 1999 auf 42,8% 2002.

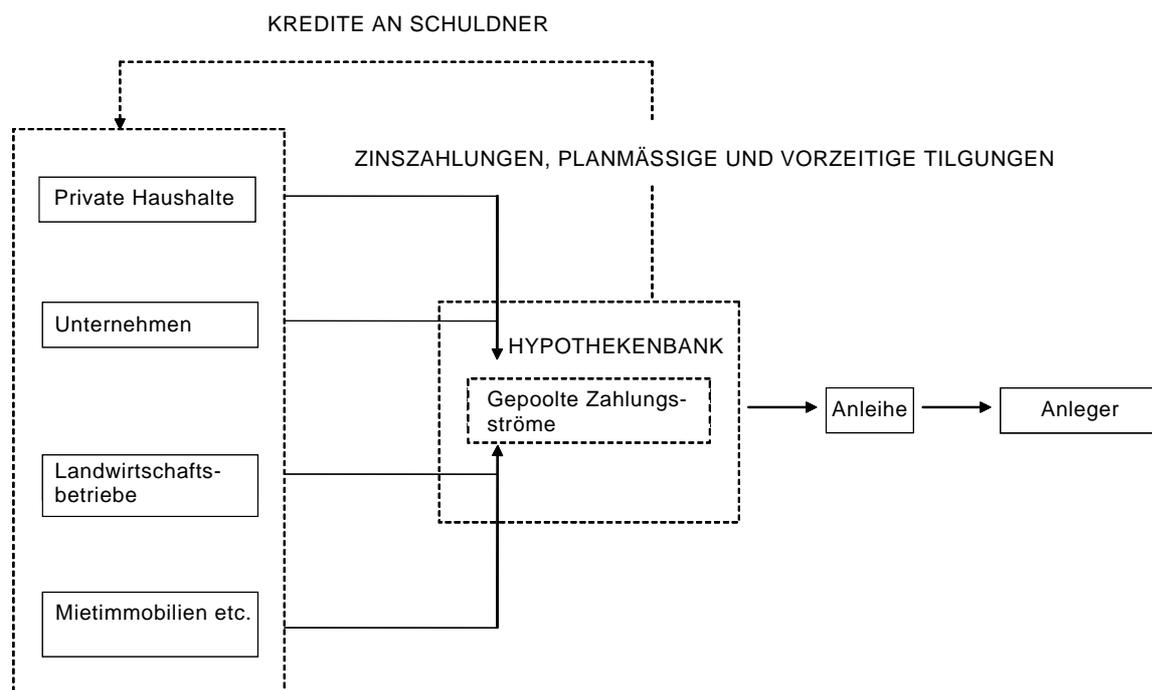
<sup>19</sup> Auf solche Kredite entfallen über 98% des gesamten Marktes für kündbare Anleihen. S. Realkredit Danmark (2003).

<sup>20</sup> In Ladekarl (1998) wird erörtert, wie das Kreditrisiko bei dänischen Hypothekenanleihen gering gehalten wird.

<sup>21</sup> Die Hypothekenbanken legen zur gleichen Zeit identische neue Anleihenserien mit unterschiedlichen Zinskupons (z.B. Serien mit 5, 6 und 7%) auf. Diese Serien können während eines Zeitraums von bis zu drei Jahren in den Markt gegeben werden. Umfang und Liquidität einer Anleihenserie hängen somit davon ab, in welche Richtung sich innerhalb des 3-Jahres-Zeitraums die langfristigen Zinsen entwickeln. Die Einheitskurse konzentrieren sich auf neu emittierte Anleihen, bei denen der Kurs unter Pari liegt. Bei Anleihen mit einem Kurs über Pari gibt es Kursunterschiede, die die unterschiedlich schnell erfolgenden vorzeitigen Tilgungen widerspiegeln.

## Abschlüsse, Strukturierung, Emissionen und Dienstleistungen im Zusammenhang mit dänischen Hypothekendarlehenen

Abschlüsse, Strukturierung, Emissionen und Dienstleistungen im Zusammenhang mit dänischen Hypothekendarlehenen finden im Rahmen desselben Systems statt. Den Ablauf illustriert das unten stehende Diagramm. Zunächst gewährt die Hypothekendarlehenbank dem Schuldner einen Kredit, der durch ein Grundpfandrecht gesichert ist. Anschließend emittiert sie eine Anleihe, um den Kredit zu refinanzieren. Danach erbringt die Hypothekendarlehenbank die Finanzdienstleistungen im Zusammenhang mit dem Hypothekendarlehen und der Hypothekendarleihe: Sie zieht die Zahlungen vom Schuldner ein und leitet sie an die Anleiheinhaber weiter. Die Anleihe ist eine Verbindlichkeit in der Bilanz der Hypothekendarlehenbank, die durch die Eigenmittel der Bank gedeckt ist.



Die Anleihen werden von der Hypothekendarlehenbank laufend in einzelnen Serien emittiert, die durch einen spezifischen Kreditpool gedeckt sind. Kredite aller Arten von Schuldner dienen als Sicherheit für alle Anleiheemissionen. Eine 30-jährige kündbare Standard-Anleihe kann während eines Zeitraums von bis zu drei Jahren in den Markt gegeben werden. Der Umfang jeder Anleihe Serie wächst mit dem Umfang der vergebenen Hypothekendarlehenskredite und der laufenden Emission von Anleihen. Das Ergebnis dieses Prozesses sind sehr umfangreiche Emissionen handelbarer Anleihen. Die derzeit emittierten 30-jährigen Anleihen der vier Hypothekendarlehenbanken, die Teil des Marktmacherprozesses sind (s. unten), stellen insgesamt ein offenes Volumen von über DKK 215 Mrd. dar (etwa US-\$ 35 Mrd.), mit rund DKK 50 Mrd. (knapp US-\$ 10 Mrd.) für die einzelnen Anleihen.<sup>①</sup>

Die Hypothekendarlehenbanken sind sich bewusst, gemeinsam für die Schaffung und Aufrechterhaltung eines gut funktionierenden Sekundärmarktes dänischer Hypothekendarlehen verantwortlich zu sein. Zu diesem Zweck sind sie eine Reihe von Vereinbarungen eingegangen, u.a. über die Marktmacherfunktion, über die Verbreitung gemeinsamer Informationen zu den Eigenschaften der den einzelnen Hypothekendarlehen zugrunde liegenden Hypothekendarlehenskredite und über die Bereitstellung von Statistiken der verschiedenen Emissionen in Bezug auf die Rate der vorzeitigen Tilgungen. Für jede Anleihe Serie sind die Hypothekendarlehenpooldaten in 20 Kategorien unterteilt, die Kredittyp, Nominalwert der Hypothekendarlehen und Art des Schuldners abdecken.<sup>②</sup> Von diesen 20 Kategorien gilt für die Prognose der vorzeitigen Tilgungen nur die Höhe der Hypothekendarlehen als relevant.

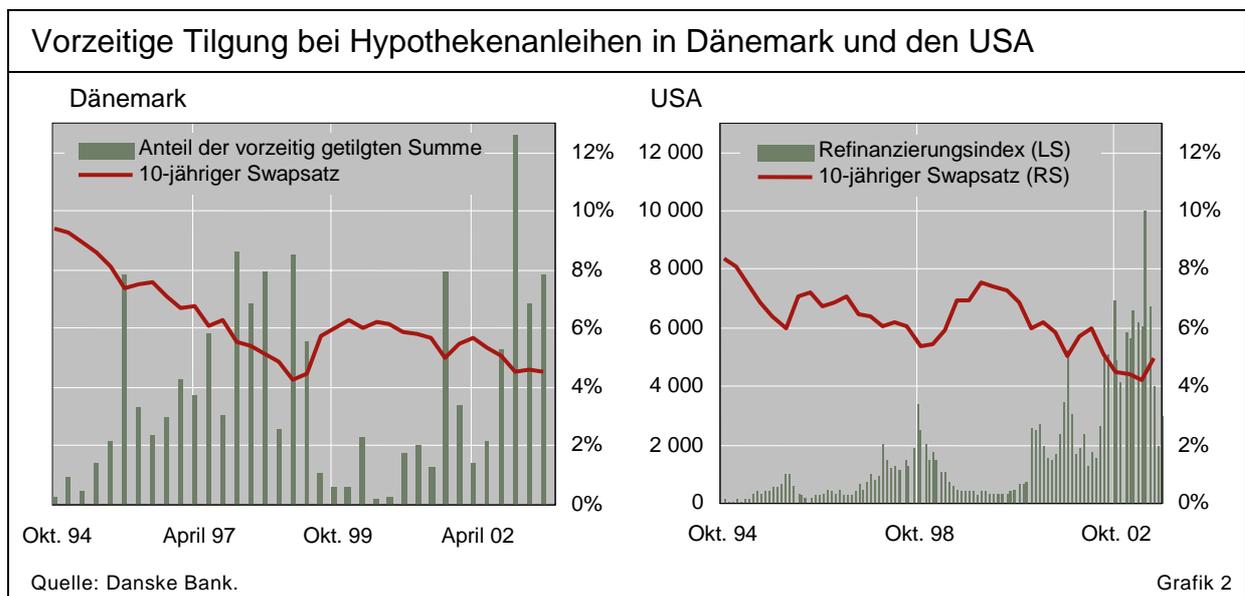
<sup>①</sup> Unter der Annahme eines Wechselkurses von DKK 6 = US-\$ 1. <sup>②</sup> S. Realkreditrådet (2003), S. 20.

In den letzten Jahren haben die steigende Nachfrage der dänischen Privathaushalte nach Instrumenten für das Risikomanagement und der verstärkte Wettbewerb durch die Geschäftsbanken dazu geführt, dass die Hypothekenbanken ihr Angebot an unterschiedlichen Hypothekenverträgen erweitert haben.<sup>22</sup> Möglich wurde dies durch die Deregulierung der Hypothekenbanken. Durch das breitere Angebot an Kredittypen konzentriert sich die Refinanzierung von Hypothekendarlehen allmählich weniger auf die langfristigen Standard-Festzinsanleihen.

## Hypothekenverträge, vorzeitige Tilgung und Absicherung

Dem dänischen und dem US-Markt für Hypothekenanleihen ist das Problem gemeinsam, dass die Marktteilnehmer bei der Preisbestimmung für kündbare Anleihen auf korrekt erfasste empirische Daten zum „nicht optimalen“ Ausüben des Rechts der vorzeitigen Tilgung durch die Optionsinhaber angewiesen sind.<sup>23</sup>

Grafik 2 zeigt, dass durch den dramatischen Rückgang der Zinsen seit Anfang der neunziger Jahre das Marktrisiko (in Form des Risikos der vorzeitigen Tilgung) für die Anleger in kündbaren dänischen und US-Hypothekenanleihen zu einem wichtigen Faktor geworden ist.



<sup>22</sup> Eine Diskussion über die Zusammenhänge zwischen Geldpolitik und Wahlmöglichkeiten der privaten Haushalte bei der Immobilienfinanzierung in Dänemark findet sich in Christensen und Kjeldsen (2002). S. Campbell und Cocco (2003) für eine Übersicht über die Wahlmöglichkeiten der privaten Haushalte bei Hypothekenkrediten und über das Risikomanagement.

<sup>23</sup> Bei der „nicht optimalen“ Ausübung des Tilgungsrechts geht es um die Beobachtung, dass manche vorzeitigen Tilgungsrechte von ihren Inhabern nicht ausgeübt werden, wenn sie „im Geld“ sind, d.h. die Inhaber refinanzieren ihre Hypotheken nicht automatisch.

## Rückkäufe

Ein dänischer Hypothekenschuldner kann (neben der vorzeitigen Tilgung ohne Aufschlag) seinen Hypothekenkredit auch zurückkaufen, indem er am Sekundärmarkt entsprechende Anleihen erwirbt und diese der Hypothekengbank überschreibt. In den USA besteht diese Möglichkeit nicht.

Dänen können Hypothekenverträge zurückkaufen ...

Ausserdem enthalten US-Hypothekenverträge im Gegensatz zu dänischen eine Klausel, die die Kreditsumme bei Verkauf der Immobilie fällig stellt. Wenn eine solche Klausel besteht, muss beim Verkauf eines Hauses die gesamte Hypothekensumme zurückgezahlt werden. In den USA bewirken daher demografische Ereignisse, die den Verkauf von Häusern auslösen (z.B. beruflich bedingte Ortswechsel), vorzeitige Tilgungszahlungen.

In Dänemark kommt es in solchen Situationen dagegen nicht zu vorzeitigen Tilgungen. Der Hypothekenschuldner hat vielmehr das Recht, den vorhandenen Hypothekenkredit entweder zurückzukaufen oder auf den neuen Eigentümer zu übertragen.<sup>24</sup> Anders als in den USA stehen dänische Hypothekenschuldner also nie unter dem Zwang, zu einer Zeit vorzeitig tilgen zu müssen, zu der der aktuelle Hypothekenzins über dem im Hypothekenvertrag festgelegten Zins liegt. Der Anleger in Hypothekenanleihen zieht demnach keinen Nutzen aus einer vorzeitigen Rückzahlung von Hypothekendarlehen bei unter Pari gehandelten Hypothekenanleihen. Zusätzlich zu vorzeitigen Tilgungen in Zusammenhang mit Immobilienverkäufen können die Schuldner sich auch dazu entschliessen, Darlehen zurückzukaufen und zu einem höheren Zinssatz zu refinanzieren, wodurch sich bei steigenden Zinsen die Höhe der Hypothekenschuld verringert.

Gute Gelegenheiten zu Rückkäufen boten sich in den letzten Jahren nur selten, weil die Zinsen sich meist rückläufig entwickelt haben. Wie jedoch Grafik 3 zeigt, sind sich die Hypothekenschuldner dieser Möglichkeit durchaus bewusst und nutzen sie bei steigenden Zinsen.

... was die Rolle demografischer Einflüsse bei vorzeitigen Tilgungen minimiert

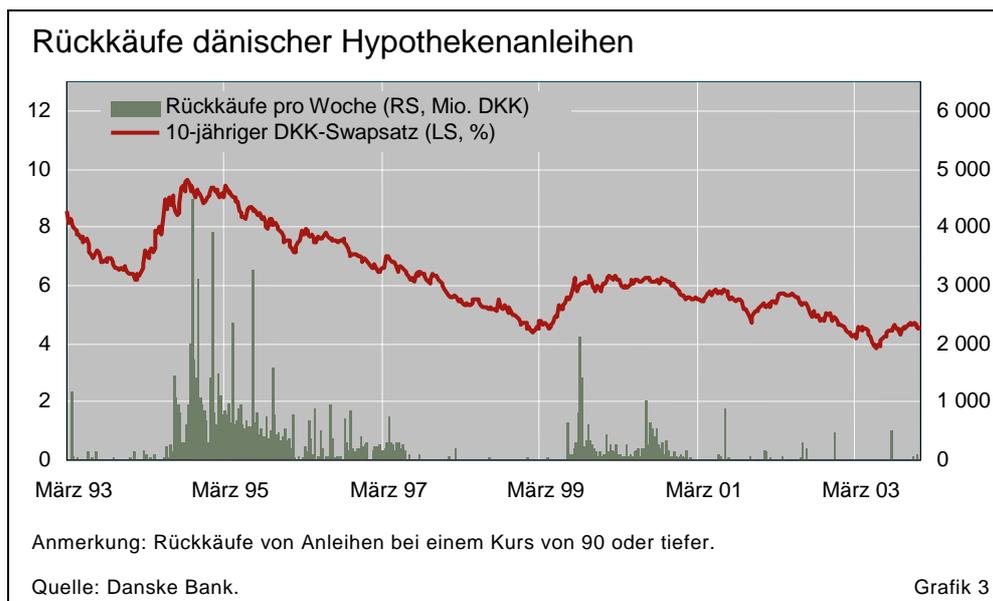
Dass es die Rückkaufoption gibt, bedeutet für die Prognose der Rate vorzeitiger Tilgungen von dänischen Hypothekenkrediten, dass man demografische Ursachen der vorzeitigen Tilgung ausser Acht lassen kann.<sup>25</sup> Darüber hinaus gleicht die Rückkaufmöglichkeit im Laufe der Zeit die Auswirkungen vorzeitiger Tilgungen wahrscheinlich aus. Infolgedessen sind die Anleger in einzelnen dänischen Hypothekenanleihen bestimmten Risikoelementen, wie sie bei US-Hypothekenanleihen existieren, nicht ausgesetzt.<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> S. Svenstrup (2002) sowie Svenstrup und Nielsen (2003) zu möglichen Auswirkungen der Rückkaufmöglichkeiten im dänischen System.

<sup>25</sup> Modellrechnungen für die vorzeitige Tilgung dänischer Hypothekenkredite enthalten – anders als bei entsprechenden US-Modellrechnungen üblich – keine detaillierten demografischen Informationen. Hayre et al. (2000) und Hayre (2001) beschreiben die verwendeten Daten und die Bedeutung nicht wirtschaftlicher Faktoren für vorzeitige Tilgungen in den USA.

<sup>26</sup> Beispielsweise ist die Rate der vorzeitigen Tilgung bei nicht erstklassigen Hypothekenschuldnern höher, weil 1) eine Verbesserung der wirtschaftlichen Umstände des Schuldners ihm eine Refinanzierung zu geringeren Zinsspannen erlaubt und weil 2) eine Verschlechterung der wirtschaftlichen Umstände des Schuldners (z.B. Arbeitsplatzverlust) zu ausbleibenden Zinszahlungen führt, was eine vorzeitige Tilgung durch die Einrichtung auslöst, die den Hypothekenkredit versichert hat.



#### Prognose vorzeitiger Tilgungen

Um den Auswirkungen vorzeitiger Tilgungen im Risikomanagement begegnen zu können, haben die Anleger in dänischen Hypothekenanleihen – genauso wie die entsprechenden Anleger in den USA – in den vergangenen 10–15 Jahren finanzstatistische Modelle für die Prognose vorzeitiger Tilgungen durch die Schuldner entwickelt, die zu einer präziseren Preisbestimmung beitragen sollen. Ergebnisse dieser Modelle sind Messzahlen (auf der Grundlage gemeinsamer Informationen) wie optionsbereinigte Duration und optionsbereinigte Aufschläge (OAS) gegenüber Staatsanleihen und Swaps. Die Prognose einer vorzeitigen Tilgung erfolgt typischerweise durch Abschätzung einer Funktion für die vorzeitige Tilgung durch Schuldner, bei der die bedingte Rate der vorzeitigen Tilgungen durch eine Reihe von Variablen bestimmt wird, z.B. was der Schuldner durch eine vorzeitige Tilgung zu gewinnen hat, wie gross die Hypothekenschuld ist, wie gross die Differenz zwischen lang- und kurzfristigen Zinsen ist sowie – als Erklärungsvariable – historische Entwicklungen bei vorzeitigen Tilgungen.

Tabelle 2 zeigt die gewichtete durchschnittliche Rate der vorzeitigen Tilgungen nach Hypothekensumme und Anleihenkupon für den Zeitraum 1997–2002. Dieser Tabelle liegen Daten zugrunde, die zeigen, dass es keine signifikanten Unterschiede bei den vorzeitigen Tilgungen nach Sektor gibt, wenn erst einmal Hypothekensumme und Anleihenkupon berücksichtigt sind. Dank der hohen Standardisierung am dänischen Hypothekenmarkt ist also die Beziehung zwischen der Rate der vorzeitigen Tilgungen und der Höhe des Hypothekenkredits der entscheidende Faktor bei der Prognose der vorzeitigen Tilgungen dänischer Hypothekenkredite bei gegebenem Zinskupon. Die Daten zeigen bei gleichem Kupon, dass Schuldner mit hohen Hypothekenkrediten die Option der vorzeitigen Tilgung häufiger ausüben. Die Standardisierung der dänischen Hypothekenverträge führt gemeinsam mit der einheitlichen Preisgestaltung zu

Dänische Abwandlungen von Standardmodellen

Höhe der Hypothekenschuld für vorzeitige Tilgungen von Bedeutung

Rate der vorzeitigen Tilgungen nach Hypothekensumme und Anleihekupon					
Vorzeitig getilgte Hypothekendarlehen in Prozent, 1997–2002					
	Hypothekensumme in Tausend DKK				
	0–200	200–500	500–1 000	1 000–3 000	>3 000
6%-Kupon	3,24	2,55	3,35	4,33	8,13
7%-Kupon	5,14	4,82	8,20	13,61	23,20
8%-Kupon	5,83	7,91	15,37	22,47	30,55
9%-Kupon	8,07	11,21	18,07	25,53	37,92
10%-Kupon	11,17	18,55	28,14	36,11	45,40

Anmerkung: Gewichtet auf der Basis der umlaufenden Anleihen.

Quelle: Nykredit. Tabelle 2

einer Subventionierung grösserer Hypothekenkredite (an Geschäftskunden oder Privathaushalte mit höherem Einkommen) durch Schuldner mit kleineren Krediten.<sup>27</sup>

In Zeiträumen mit unterschiedlichen Raten der vorzeitigen Tilgungen bei den einzelnen Anleihen kam es aus diesem Grund zu Preisdifferenzen. Für Hypothekenbanken bestehen jedoch starke Anreize zu „selbstkorrigierendem Verhalten“, um ihre Position im Einheitspreis- bzw. Marktmachersystem zu verteidigen. Wird erwartet, dass eine bestimmte Anleihe (deutlich) schneller vorzeitig getilgt wird als andere Anleihen, dann fällt diese Anleihe im Kurs. Die Folge könnte sein, dass Schuldner neue Anleiheserien des gleichen Emittenten meiden. Sie können diese Anleihen sogar zurückkaufen, und zwar mit Mitteln aus einem niedriger verzinslichen Kredit eines anderen Emittenten. Für den betroffenen Emittenten ergibt sich daraus eine geringere und weniger liquide Anleihesumme. Dies stellt für die Emittenten einen Anreiz dar, die kumulativen vorzeitigen Tilgungszahlungen ihrer Schuldner auf das gleiche Niveau wie bei anderen Emittenten zu bringen. Die Konzentration der Branche fördert daher das strategische Verhalten zugunsten einer Stützung des Einheitspreissystems.<sup>28</sup> Für die Anleger ist die Wirksamkeit dieser Anreize wichtig, weil sie die Austauschbarkeit der Anleihen unterschiedlicher Emittenten untereinander stützt.

Unterschiedliche Vertragstypen erfordern unterschiedliche Datenbasis für Prognose vorzeitiger Tilgungen

Das unterschiedliche Risiko der vorzeitigen Tilgung der Hypothekenkredite in Dänemark und den USA zeigt sich auch in der Vielfalt der Informationen, die den Anlegern über Schuldner und Darlehen zur Verfügung stehen. Im dänischen System sind die verfügbaren Informationen begrenzt. Dies könnte daran liegen, dass die vergleichsweise weniger riskanten dänischen

<sup>27</sup> Auf der Grundlage der Analyse in Duffie und DeMarzo (1999) kann die derzeitige Struktur mit ihren sehr grossen Pools trotz der unterschiedlich schnell erfolgenden vorzeitigen Tilgungen sehr wohl effizient sein, weil die Liquidität der Anleihen höher ist. Wenn jedoch die Neigung zu vorzeitigen Tilgungen weniger einheitlich ist, dann kann es für Emittenten mit grossen und kleinen Krediten optimal sein, unterschiedliche Anleihen zu begeben. Ein ähnliches Argument ergäbe sich für das Kreditrisiko, doch wird wie gesagt davon ausgegangen, dass die Bonitätsunterschiede der Schuldner im dänischen System zu vernachlässigen sind.

<sup>28</sup> Auch die Einführung von Ratings beeinflusste das strategische Verhalten der Emittenten und führte zu einer weiteren Angleichung ihrer Geschäftsmodelle.

Anleihen sehr beschränkte oder gar keine Anreize für die gesonderte Erfassung von Informationen über einzelne Emittenten bieten.<sup>29</sup> Im Gegensatz dazu sind die auf dem US-Markt erhältlichen Informationen bereits heute wesentlich detaillierter und dürften dies in Zukunft noch mehr sein. Neue Informationen, die den Anlegern seit kurzem zur Verfügung stehen, führten zu Veränderungen in den Modellen zur Prognose vorzeitiger Tilgungen und zu deutlichen Kursanpassungen bei bestimmten Anleihen.<sup>30</sup> Die komplexere Aufgabe der Prognose vorzeitiger Tilgungen im US-System wird also (im Schnitt) offenbar dadurch ausgeglichen, dass die dazu benötigten Informationen in grösserem Umfang verfügbar sind.

### *Hedging*

Anleger, die das Zinsrisiko bei ihren Anlagen steuern, versuchen dabei zu berücksichtigen, dass steigende oder fallende Zinsen die Duration von kündbaren Anleihen ganz erheblich beeinflussen können. Um das Zinsrisiko bei fallenden Zinsen gleich zu halten, müssen die Anleger sich durch Zukauf von längeren Laufzeiten absichern. Typischerweise erwerben sie Staats- oder andere Anleihen mit längerer Duration. Eine andere Möglichkeit ist die Absicherung sowohl des Zinsrisikos als auch des Risikos der vorzeitigen Tilgung mit Hilfe von Derivaten, die zusammen ein Asset-Swap-Paket bilden.<sup>31</sup>

Ein wichtiger Unterschied zwischen dem dänischen und dem US-Hypothekenmarkt ist der, dass Anleger in dänischen Hypothekenanleihen sich gegen das Zinsrisiko und das Risiko der vorzeitigen Tilgung nicht nur an den dänischen Märkten für Staatsanleihen und Swaps absichern können, sondern auch an denen des Euro-Raums. Da die dänische Geldpolitik den Wechselkurs zwischen der dänischen Krone und dem Euro stabil hält, können die Marktteilnehmer zur Absicherung des Risikos der vorzeitigen Tilgung in dänischen Kronen den liquideren Euro-Markt nutzen, ohne das Währungsrisiko absichern zu müssen. Gäbe es diese geldpolitische Ausrichtung nicht, würden die Kurse der dänischen Hypothekenanleihen vermutlich wesentlich höhere Laufzeit-Swapspreads beinhalten.<sup>32</sup>

Euro-Märkte bieten  
Hedging-  
Alternativen

---

<sup>29</sup> Eine der dänischen Hypothekenbanken, Realkredit Danmark, führte vor kurzem einen Kredittyp ein, bei dem der Schuldner mehr Spielraum für einen Aufschub der Ratenzahlungen für einen 30-jährigen Hypothekenkredit hat als bei Konkurrenzprodukten anderer Hypothekenbanken. Aufgrund dieses Unterschieds kündigte Realkredit Danmark nun an, zukünftig detailliertere Informationen darüber zu veröffentlichen, inwieweit die Schuldner ihr Recht auf Zahlungsaufschub ausüben.

<sup>30</sup> S. Hayre et al. (2004) für eine Beschreibung dieser Veränderungen und ihrer Folgen.

<sup>31</sup> Ein solches Paket besteht aus drei Komponenten: einer Hypothekenanleihe, einem Zinsswap und einer kündbaren Bermuda-Swaption. Mit dem Zinsswap erfolgt ein Wechsel bei den Zinszahlungen für die Anleihe von festen zu variablen Zinssätzen. Die Swaption gibt dem Anleger bei vorzeitiger Tilgung der zugrunde liegenden Anleihe die Möglichkeit des (vollständigen oder teilweisen) Umstiegs. Die Swaption ist kündbar, um im Falle einer vorzeitigen Tilgung ein Missverhältnis zwischen der ausstehenden Summe des Swaps und der ausstehenden Anleihe summe zu verhindern. Näheres dazu s. Nordea (2002).

<sup>32</sup> Miles (2003) verglich in einer Betrachtung der Hindernisse für die Ausbildung eines Marktes für kündbare festverzinsliche Hypothekenkredite im Vereinigten Königreich die Spreads zwischen 10-jährigen Zinsswaps und den Renditen 10-jähriger Staatsanleihen für Kontrakte in

## Schlussbemerkungen

Dänemark ist eine kleine offene Volkswirtschaft, deren Markt für Wohneigentumsfinanzierungen ähnlich wie der US-Markt durch kündbare langfristige festverzinsliche Kredite und Anleihen gekennzeichnet ist. Insbesondere haben Hypothekenkredite sowohl in den USA als auch in Dänemark die bedeutsame Eigenschaft, dass der Schuldner ohne Aufschlag vorzeitige Tilgungszahlungen leisten kann. Als wichtigste Folge dieses Optionselements der US- und der dänischen Hypothekenverträge tragen die Anleger das Risiko der vorzeitigen Tilgung und damit das Wiederanlagerisiko.

Keine Belastung in  
Zeiten umfang-  
reicher Refinan-  
zierungen ...

In Dänemark haben jedoch sowohl der institutionelle und rechtliche Rahmen als auch die Geldpolitik einen Markt hervorgebracht, der im Vergleich zum US-Markt in Zeiten erheblicher Refinanzierungen kaum oder gar keine Krisensymptome aufweist. Die Unterschiede bei den institutionellen Strukturen der beiden Märkte scheinen wichtige Implikationen für Schuldner, Anleger und politische Entscheidungsträger zu haben. Die vorliegende Studie verweist auf eine Reihe von Faktoren, die die beobachteten Unterschiede in der Leistungsfähigkeit des Marktes erklären könnten.

... nicht zuletzt, weil  
Anleger stärkere  
Laufzeitfluktuationen  
akzeptieren

Ein solcher Faktor ist die stringente dänische Marktregulierung, die einen strikten Ausgleich der Zahlungsströme auf der Schuldner- und auf der Gläubigerseite erfordert. Entsprechend liegt das Risiko der vorzeitigen Tilgung bei den Anlegern, die im Vergleich zu den US-Hypothekeninstituten bereit sind, stärkere Fluktuationen in der Fälligkeitsstruktur ihrer Anleihenportfolios zu akzeptieren. Zudem haben dänische Anleger wegen der Politik des festen Wechselkurses der dänischen Krone gegenüber dem Euro ausreichend Gelegenheit, sich an den Euro-Märkten gegen das unerwünschte Zinsrisiko abzusichern. Die Verfügbarkeit dieser „externen“ Option unterstützt die Liquidität des dänischen Marktes für Hypothekenanleihen.<sup>33</sup>

Schliesslich veranschaulicht der Fall Dänemarks auch, welche institutionellen Strukturen erforderlich sind, wenn eine kleine offene Volkswirtschaft einen gut funktionierenden Anleihemarkt in Landeswährung etablieren will. Vermutlich ist man versucht, das Ausmass der dafür erforderlichen institutionellen Investitionen zu unterschätzen.

## Bibliografie

Campbell, J.Y. und J.F. Cocco (2003): „Household risk management and optimal mortgage choice“, *Quarterly Journal of Economics*, November, S. 1449–1494.

Christensen, A.M. und K. Kjeldsen (2002): „Adjustable rate mortgages“, *Monetary Review*, 2. Quartal 2002, Danmarks Nationalbank.

---

Pfund Sterling, Euro und US-Dollar. Dabei zeigte sich, dass die Spreads für das Pfund Sterling grösser waren und mit herannahender Fälligkeit noch deutlich zunahmen.

<sup>33</sup> S. Rebonato (2002) zur Bedeutung der Volatilitätsstrukturen für die Preisfindung bei zinsreagiblen Instrumenten.

- Duffie, D. und P. DeMarzo (1999): „A liquidity based model of security design“, *Econometrica*, S. 65–99.
- Fannie Mae (2003), Fannie Mae second quarter earnings conference call, Bemerkungen von Tim Howard, dem stellvertretendem Vorsitzenden und Chief Financial Officer.
- Hayre L.S., S. Chaudhary und R.A. Young (2000): „Anatomy of prepayments“, *Journal of Fixed Income*, Vol. 10, S. 19–49.
- Hayre, L.S. (2001): *Salomon Smith Barney guide to mortgage-backed and asset-backed securities*, John Wiley & Sons.
- Hayre, L.S., R. Young, M. Teytel und K. Cheng (2004): *A new Citigroup prepayment model*, Citigroup, Mortgage Focus, US Fixed Income Strategy.
- Internationaler Währungsfonds (2003): *Global Financial Stability Report*, September.
- LaCour-Little, M. (2000): „The evolving role of technology in mortgage finance“, *Journal of Housing Research*, Vol. 11, S. 173–205, Fannie Mae Foundation.
- Ladekarl, J. (1998): „Safeguarding investment in Danish mortgage bonds“, *Journal of Financial Regulation and Compliance*, Vol. 6, Nr. 1.
- Mercer Oliver Wyman (2003): *Study on the financial integration of European mortgage markets*, von der European Mortgage Federation veröffentlichter Bericht.
- Miles, D. (2003): „The UK mortgage market: taking a longer-term view. Interim Report. Information, incentives and pricing“, im Auftrag des britischen Schatzamts erstellter Bericht.
- National Mortgage News* (2003): „2003 and 2002: the years in review“, [www.nationalmortgagenews.com](http://www.nationalmortgagenews.com).
- Nordea (2002): *The Danish mortgage market*.
- Nykredit (2003): *Fixed-rate callable deferred annuity – new covered bonds*.
- Packer, F. und P. Wooldridge (2003): „Überblick: Verkaufswelle am globalen Anleihemarkt“, *BIZ-Quartalsbericht*, September, S. 1–14.
- Passmore, W. (2003): *The GSE implicit subsidy and value of government ambiguity*, vorläufiger Entwurf, Board of Governors des Federal Reserve System.
- Perli, R. und B. Sack (2003): „Does mortgage hedging amplify movements in long-term interest rates?“, Federal Reserve Board discussion paper, demnächst in *Journal of Fixed Income*.
- Realkredit Danmark (2003): *Danish mortgage bonds*.
- Realkreditrådet [Verband dänischer Hypothekenbanken] (1991): *Annual Report 1991*.
- (2003): *Mortgage financing in Denmark*.

Rebonato, R. (2002): *Modern pricing of interest-rate derivatives – the Libor market model and beyond*, Princeton University Press.

Svenstrup, M. (2002): „Mortgage choice – the Danish case“, *Working Paper Nr. D 02–22*, Department of Finance, Aarhus Business School.

Svenstrup, M. und S.V. Nielsen (2003): *Reforming housing finance – perspectives from Denmark*, unveröffentlichtes Working Paper, Aarhus Business School.

