

Franke, Günter; Weber, Thomas

**Working Paper**

## Wie werden Collateralized Debt Obligation-Transaktionen gestaltet?

CoFE Discussion Paper, No. 06/08

**Provided in Cooperation with:**

University of Konstanz, Center of Finance and Econometrics (CoFE)

*Suggested Citation:* Franke, Günter; Weber, Thomas (2006) : Wie werden Collateralized Debt Obligation-Transaktionen gestaltet?, CoFE Discussion Paper, No. 06/08, University of Konstanz, Center of Finance and Econometrics (CoFE), Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/85284>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

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

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

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

**Terms of use:**

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

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

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

# Wie werden Collateralized Debt Obligation-Transaktionen gestaltet?

Günter Franke und Thomas Weber<sup>1</sup>

Version 27.10.2006

## 1. Einleitung

In den letzten 20 Jahren ist das Volumen von Forderungsverbriefungen enorm gewachsen. Das weltweite Emissionsvolumen wird für 1997 auf ca. 270 Milliarden US-Dollar geschätzt, für 2004 auf 1,22 Billionen US-Dollar (Deutsche Bank (2005)). Davon entfällt etwa 1/5 auf Collateralized Debt Obligation (CDO)–Transaktionen. Finanzintermediäre nutzen Forderungsverbriefungen zunehmend als Instrument für den Handel von Kreditrisiken, aber auch für die Refinanzierung von Krediten. Der Zweck dieses Papiers besteht darin, die Gestaltung von Collateralized Debt Obligation–Transaktionen zu untersuchen. Diese Transaktionen gliedern sich in Collateralized Loan Obligation (CLO)–Transaktionen und Collateralized Bond Obligation (CBO)–Transaktionen. Typischerweise verbrieft eine Bank in einer CLO-Transaktion zahlreiche von ihr vergebene Kredite. Bei einer CBO-Transaktion kauft indessen eine Bank oder ein Investment Manager Anleihen, manchmal auch unverbriefte Kredite, bringt sie in ein Portfolio ein und verkauft dieses Portfolio an Investoren.

In einem vollkommenen Kapitalmarkt wären Forderungsverbriefungen irrelevant. Die Gestaltung von Forderungsverbriefungen lässt sich daher nur verstehen, wenn die relevanten Marktunvollkommenheiten in Betracht gezogen werden. Hierzu gehören Effekte von Informationsasymmetrien, Transaktions- und Managementkosten, Insolvenzkosten, Kosten der Unterlegung von Risiken mit Eigenkapital und andere regulatorische Kosten. Wenn eine Bank z.B. Forderungen aus Krediten gegen kleine und mittlere Unternehmen (KMU) verbrieft, dann sind die Schuldner den Investoren im Allgemeinen nicht bekannt. Die damit gegebene Informationsasymmetrie erlaubt der Bank adverse Selektion und Moral Hazard. Zu den Transaktionskosten einer Forderungsverbriefung gehören die in der Bank selbst anfallenden administrativen Kosten, die Kosten von Rechtsanwaltskanzleien, Rating-Agenturen, Treuhändern, Wirtschaftsprüfern etc. Hinzu kommen die Kosten der Bank für das spätere Management der Verbriefungs-Transaktion. Ebenfalls fallen Managementkosten bei den Investoren an. Diese Kosten können höher ausfallen bei Investoren, die anspruchsvolle Analyse- und Managementsysteme einsetzen. Insgesamt entstehen durch eine

---

<sup>1</sup> Für wertvolle Verbesserungsvorschläge danken wir Jan Pieter Krahen, Dennis Hänsel und Christian Wilde von der Universität Frankfurt am Main, ebenso den Mitgliedern des Schmalenbach-Arbeitskreises „Strategieentwicklung und Controlling in Banken“.

Forderungsverbriefung nicht unerhebliche Kosten. Die Verbriefung lohnt sich für den Originator nur dann, wenn den Kosten höhere Erträge gegenüberstehen. Zu den Erträgen gehören bei Banken insbesondere Entlastungen infolge der Abgabe von Ausfallrisiken, die sich in einer Verminderung der erforderlichen Unterlegung von Risiken mit Eigenkapital niederschlagen. Auch andere regulatorische Kosten können durch die Forderungsverbriefung sinken. Wichtiger für die verbriefende Bank mag sein, dass sie infolge der Verbriefung neue Risiken nehmen kann, die möglicherweise höhere Erträge abwerfen. Auch können Verbriefungstransaktionen genutzt werden, um die eigenen Refinanzierungskosten zu senken. Dennoch bleibt im Einzelfall zu prüfen, ob die Erträge einer Verbriefung deren Kosten überschreiten.

Kosten und Erträge einer Verbriefungstransaktion hängen von der Ausgestaltung der Transaktion ab. Der Originator einer Transaktion steht daher vor der Aufgabe, die Transaktion so zu gestalten, dass sie ihm einen möglichst großen Nettonutzen bringt. Der Originator hat zahlreiche Freiheitsgrade in der Gestaltung einer Transaktion. Das beginnt mit der Auswahl der Kredite, die in das zu verbriefende Portfolio eingestellt werden. Soll die Transaktion als echter Forderungsverkauf oder als synthetischer Forderungsverkauf ausgestaltet werden? Soll der Originator einen erheblichen Teil des Ausfallrisikos des Portfolios behalten? Wie viele Tranchen von Anleihen sollen an die Investoren ausgegeben werden? Diese Fragen wird der Originator beantworten, indem er seine eigenen Bedürfnisse wie auch die der Investoren in Betracht zieht. Die Investoren bestehen auf einer Gestaltung der Transaktion, die sie weitgehend vor unerwünschten Effekten aus Informationsasymmetrien schützt, gleichzeitig aber auch ihren Anlagebedürfnissen gerecht wird.

Zweck dieses Papiers ist es, die Gestaltung von Forderungsverbriefungen zu untersuchen. Dazu sollen zunächst das Gestaltungsproblem des Originators erläutert und daraus Hypothesen zur Gestaltung abgeleitet werden. Zweitens werden diese Hypothesen an einer Stichprobe europäischer Verbriefungstransaktionen getestet. Es zeigt sich, dass die Qualität des verbrieften Forderungsportfolios die zentrale Stellgröße ist, die die Gestaltung der Transaktion zu einem erheblichen Grad determiniert. Die Qualität des Forderungsportfolios wird an der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit der Forderungen sowie an der Risikostreuung des Forderungsportfolios gemessen. Die Erstverlustposition, die der Originator bei der Verbriefung übernimmt, verhält sich invers zur Qualität des Forderungsportfolios. Dies entspricht der Erwartung, dass bei schlechterer Qualität Probleme aus adverser Selektion und Moral Hazard zunehmen und der Originator daher zur Vertrauensbildung eine höhere Erstverlustposition übernimmt. Bei höherer Qualität wächst die Wahrscheinlichkeit einer synthetischen Transaktion. Auch dies ist plausibel. Denn der Originator ist umso eher bereit, die aus der Transaktion hervorgehende nicht-verbrieft, Super-senior Tranche zu behalten, je geringer das damit verbundene Ausfallrisiko ist. Ebenso

verhält sich die Größe dieser Tranche invers zur Qualität des Forderungsportfolios. Weiterhin analysieren wir den Credit Spread der untersten gerateten Tranche sowie die Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen. Überraschenderweise wachsen beide mit der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit des Forderungsportfolios, sinken jedoch bei schlechterer Risikostreuung. Eine Verbesserung des einen Qualitätsmaßes hat daher dieselbe Wirkung wie eine Verschlechterung des anderen. Eine ökonomische Erklärung steht noch aus.

Das Papier ist wie folgt aufgebaut. Im Abschnitt 2 wird die einschlägige Literatur resümiert. Im Abschnitt 3 erläutern wir das Optimierungsproblem des Originators und leiten Hypothesen über die Gestaltung der Forderungsverbriefung ab. Die empirischen Resultate werden in Abschnitt 4 präsentiert und in Abschnitt 5 diskutiert, gefolgt von einer Zusammenfassung in Abschnitt 6.

## **2. Relevante Literatur**

Ein Merkmal von CDO-Transaktionen ist, dass der Originator nicht alle Risiken des verbrieften Portfolios an die Investoren weitergibt, die die von der Zweckgesellschaft emittierten Schuldverschreibungen kaufen. Stattdessen behält der Originator im allgemeinen eine Erstverlustposition (First Loss Position, abgekürzt: FLP). Demnach werden die zuerst im zugrundeliegenden Portfolio anfallenden Kreditausfälle der FLP belastet. Ist diese dadurch aufgebraucht, werden die darüber hinausgehenden Ausfälle den Investoren belastet. Die Übernahme von Erstverlustpositionen kann mit optimaler Risikoteilung begründet werden, aber auch mit der Überwindung von Problemen, die aus Informationsasymmetrie resultieren.

*Arrow* (1971) (siehe auch *Gollier* und *Schlesinger* (1996)) untersuchen optimale Versicherungsverträge für den Fall, dass der Sicherungsnehmer risikoavers und der Sicherungsgeber risikoneutral ist und beide denselben Informationsstand haben. Ist der erwartete Schaden, den der Sicherungsgeber zu tragen bereit ist, von oben beschränkt, dann ist eine Erstverlustposition des Sicherungsnehmers optimal. Denn optimale Risikoteilung impliziert eine Obergrenze für den Schaden, den der Sicherungsnehmer trägt. Diese definiert die Höhe der Erstverlustposition.

*Townsend* (1979) analysiert die optimale Risikoteilung zwischen einem risikoscheuen Unternehmer und Kapitalgebern, wenn letztere über die Zahlungsfähigkeit des Unternehmers nur unvollständig informiert sind. Wenn der Unternehmer seine Schulden vollständig bezahlt, treffen ihn keine weiteren Kosten. Wenn er nur unvollständig zahlt, weil er angeblich nicht über genügend Mittel verfügt, dann muss er diese Behauptung verifizieren und die Verifikationskosten tragen. Der optimale Vertrag ist ein Standardkreditvertrag: Der Unternehmer zahlt den vollen Anspruch der Kreditgeber, wenn sein Unternehmen genügend Geld erwirtschaftet. Andernfalls zahlt er den Kreditgebern weniger als versprochen, zusätzlich aber die Verifikationskosten. Im Ergebnis entspricht dies einer Erstverlustposition.

In einem verwandten Modell unterstellen *Gale* und *Hellwig* (1985), dass Unternehmer und Kapitalgeber risikoneutral sind. Jedoch kann der Unternehmer Verluste nur bis zu einer vorgegebenen Höhe tragen, wenn er solvent bleiben will. Wiederum erweist sich ein Standardkreditvertrag als optimal, der eine Erstverlustposition des Unternehmers impliziert.

In den beiden letztgenannten Papieren werden Probleme aus Informationsasymmetrie durch Verifikation der tatsächlichen Situation eingeschränkt. Die jüngere Literatur differenziert Wertpapiere nach dem Grad ihrer Informationssensitivität. Informationssensitive Wertpapiere reagieren in ihrem Wert stark auf neue Informationen, im Gegensatz zu informationsinsensitiven Wertpapieren. *Boot* und *Thakor* (1993) argumentieren, dass ein riskanter Einzahlungsüberschuss verbrieft werden sollte, indem er in einen informationssensitiven und einen informationsinsensitiven Teil aufgespalten wird. Das informationssensitive Wertpapier sollte nachrangige Ansprüche verbrieft werden und an informierte Investoren verkauft werden, während das informationsinsensitive Wertpapier vorrangige Ansprüche verbrieft werden und an uninformierte Investoren verkauft werden sollte. Durch diese Aufspaltung in zwei Wertpapiere könne der Verkäufer seinen Verkaufserlös erhöhen. *Riddiough* (1997) ergänzt dieses Argument, indem er zeigt, dass verschiedene Kredite in einem Portfolio zusammengefasst werden sollten, um dadurch das Risiko zu streuen und Informationsasymmetrien abzuschwächen. Der Käufer des nachrangigen Wertpapiers sollte ein Mitspracherecht bei Änderungen des zugrundeliegenden Portfolios haben, da vor allem er die Konsequenzen solcher Änderungen trägt<sup>2</sup>.

*De Marzo* und *Duffie* (1999) analysieren die für den Verkäufer eines Kredits optimale Vertragsgestaltung, wenn er die Bestandshaltekosten gegen die Liquiditätskosten abwägt, die bei Verkauf eines informationssensitiven Wertpapiers anfallen. Sie zeigen, dass ein Standardkreditvertrag optimal ist und dass ein Verkäufer mit sehr guten Investitionsmöglichkeiten bei einer Verbriefung nur eine geringe Erstverlustposition übernimmt. *De Marzo* (2005) weist daraufhin, dass das Pooling von Krediten informationsbedingte Optionen des Verkäufers zerstört, denn er kann nun die Kredite nicht mehr einzeln veräußern und damit seinen Informationsvorsprung nicht mehr optimal nutzen. Aber das Pooling hat auch einen positiven Risikostreuungseffekt und erlaubt dem Verkäufer, die liquidere, informationsinsensitive Wertpapiertranche zu veräußern. *De Marzo* verallgemeinert sein Modell zu einem dynamischen Modell der Intermediation.

In einem verwandten Papier zeigt *Plantin* (2003), dass Investoren mit sehr guten Fähigkeiten im Risikomanagement die nachrangigen, informationssensitiven Tranchen kaufen, während

---

<sup>2</sup> *Gorton* und *Pennacchi* (1995) betrachten eine Bank, die gleichzeitig den Anteil eines Einzelkredits, den sie verkauft, und die damit verbundene Höhe einer Ausfallgarantie optimiert.

die weniger befähigten Investoren die vorrangigen, informationsinsensitiven Tranchen kaufen. Ebenso handeln die im Risikomanagement ausgewiesenen Finanzintermediäre, die zudem mit hohen Intermediationskosten arbeiten, die nachrangigen Tranchen, während die weniger ausgewiesenen Intermediäre, die mit geringen Intermediationskosten arbeiten, die vorrangigen Tranchen handeln. *David* (1997) untersucht die optimale Zahl der Wertpapiertranchen, die ein Intermediär emittieren sollte. Tranchen werden an institutionelle und private Investoren verkauft. Institutionelle Investoren erwerben Tranchen auch, um das Risiko ihrer Erstausrüstung zu hedgen. Daher sollten die Tranchen differenziert werden, um verschiedenen Gruppen von institutionellen Anlegern ein effektives Hedging zu ermöglichen<sup>3</sup>.

Bisher gibt es nur wenige empirische Studien zu Verbriefungen. *Childs, Ott und Riddiough* (1996) untersuchen die Preisgestaltung bei Mortgage-Backed Securities und finden, dass sowohl die Korrelationen zwischen den verbrieften Krediten als auch die Tranchierung der emittierten Wertpapiere die vertraglichen Credit-Spreads der Tranchen wesentlich beeinflussen. *Higgins und Mason* (2004) beobachten, dass die Emittenten von Credit Card-Backed Securities mehr Ausfallrisiken als im Emissionsvertrag versprochen übernehmen, um ihre Reputation zu schützen. *Cebenoyan und Strahan* (2004) finden, dass Banken, die Kredite verbrieften, weniger Eigenkapital haben und mehr riskante Vermögenspositionen halten. *Franke und Krahn* (2006) beobachten, dass Verbriefungstransaktionen das Aktienbeta einer Bank erhöhen. Dies deutet daraufhin, dass diese Banken mehr systematisches Risiko übernehmen. Schließlich analysieren *Cuchra und Jenkinson* (2005) die Zahl der in Verbriefungstransaktionen emittierten Tranchen und finden, dass sie mit dem Ausmaß der Informationsasymmetrie und den Risikomanagement-Fähigkeiten der Investoren wächst. *Cuchra* (2005) analysiert die Credit-Spreads von Tranchen in Verbriefungstransaktionen und findet, dass Ratings diese Spreads in besonders starkem Maße neben allgemeinen Kapitalmarktbedingungen determinieren. Nach seinem Befund sinkt der Credit-Spread einer Tranche, wenn ihr Volumen steigt. Dies deutet auf eine Liquiditätsprämie hin, die sich invers zum Tranchenvolumen verhält.

### **3. Hypothesen zur Gestaltung von Verbriefungstransaktionen**

Der Originator einer CDO-Transaktion wird diese so gestalten, dass sein Nutzen möglichst groß wird. Er entscheidet, ob er eigene Kreditforderungen verbrieft (CLO) oder Anleihen kauft und diese verbrieft (CBO). Er entscheidet, ob es zu einem echten Forderungsverkauf

---

<sup>3</sup> *Glaeser und Kallal* (1997) zeigen, dass ein Mehr an Information Informationsasymmetrien verstärken kann. Daher kann eine Beschränkung der Weitergabe von Information die Sekundärmarkt-Liquidität von Wertpapiertranchen aus Verbriefungstransaktionen verbessern.

(true sale) oder zu einem synthetischen Verkauf der Ausfallrisiken über Credit-Linked Notes kommt. Bei den weiteren Gestaltungselementen ist dagegen der Entscheidungsspielraum des Originators erheblich eingeschränkt. Die Interessen der Investoren determinieren im wesentlichen, wie die zu emittierenden Tranchen ausgestaltet werden. Mit großen Investoren werden Gestaltungsmerkmale im Vorfeld der Transaktion abgestimmt. Vor allem aber geht von den Rating-Agenturen ein starker Einfluss aus. Die gewünschten Tranchenratings bestimmen die Volumina der verschiedenen Tranchen und weitgehend auch die vertraglich zu zahlenden Credit-Spreads.

Die **Erträge**, die ein Originator aus einer CLO-Transaktion ziehen kann, umfassen

- die Verminderung der von ihm zu tragenden Ausfallrisiken,
- die damit einhergehende Reduzierung von ökonomischem/regulatorischem Eigenkapital,
- Spielraum für die Übernahme neuer Risiken,
- die Verminderung der durchschnittlichen Kapitalkosten, sofern die Refinanzierung über eine Verbriefung günstiger als über andere Instrumente ist.

Die **Kosten** einer CLO-Transaktion umfassen

- Kosten des Aufsetzens der Transaktion,
- Kosten des Managements der Transaktion,
- auf emittierte Tranchen zu zahlende Credit Spreads,
- Kosten aus der Übernahme der Erstverlustposition und anderer Credit Enhancements,
- Reputationskosten.

Credit Enhancements sind alle Maßnahmen des Originators, die dazu dienen, die von den Käufern der Tranchen zu tragenden Kreditausfälle zu vermindern. Reputationskosten treten auf, wenn die Investoren, die die Tranchen kaufen, unerwartet hohe Ausfälle erleiden, diese dem Management des Originators anlasten und deshalb bei zukünftigen Anleiheemissionen desselben Originators höhere Credit Spreads verlangen.

Bei CBO-Transaktionen möchte der Originator ebenfalls seinen Nutzen maximieren. Jedoch werden bei solchen Transaktionen im allgemeinen die zu poolenden Anleihen gekauft und gleichzeitig verbrieft. Könnte der Originator alle Ausfallrisiken der gekauften Anleihen weitergeben, so würde er die Transaktion so gestalten, dass er einen möglichst großen

Arbitragegewinn erzielen würde. Er behält jedoch auch bei CBO-Transaktionen eine Erstverlustposition, um das Vertrauen der Investoren zu stärken. Im Folgenden erörtern wir verschiedene Gestaltungsentscheidungen und leiten daraus testbare Hypothesen ab.

### **3.1. Auswahl der zu verbriefenden Forderungen**

Der Originator wählt die Forderungen aus, die er in das zu verbriefende Portfolio einbringt. Bei einer CLO-Transaktion verbrieft er ein Teilportfolio der von ihm vergebenen Kredite. Die Auswahl dieses Portfolios bezieht sich auf die Zahl und die Volumina der zu verbriefenden Forderungen, ihre Qualität, die Korrelationen zwischen ihren Ausfallrisiken sowie ihre Restlaufzeiten. Diese Parameter bestimmen auch die Risikostreuung des Portfolios. Ähnlich wählt der Originator bei einer CBO-Transaktion die zu kaufenden Anleihen aus.

Um die Qualität des Portfolios zu beschreiben, bieten sich verschiedene Maße an. Wir greifen auf zwei Maße zurück, die von den Rating-Agenturen verwendet werden und in den Emissionsprospekten zahlreicher Transaktionen publiziert sind. Das eine Maß ist die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios (WADP: weighted average default probability). Sie errechnet sich aus den Ausfallwahrscheinlichkeiten der im Portfolio enthaltenen Forderungen, gewichtet mit ihren Volumina. Das zweite Qualitätsmaß ist Moody's Diversity Score (DS). Er misst die Risikostreuung des Portfolios, ausgehend von der Risikostreuung der verbrieften Forderungen innerhalb und zwischen den Branchen. Der Diversity Score kann interpretiert werden als die äquivalente Zahl gleich großer Forderungen, deren Ausfallrisiken unkorreliert sind. Der Diversity Score liegt zwischen 1 (keine Diversifikation) und 135 (exzellente Diversifikation). In jüngerer Zeit wird der Diversity Score weniger häufig angegeben, weil er die Schwänze der Verteilung der Ausfallrate des Portfolios aufgrund der unterstellten Annahmen nicht genau abzubilden erlaubt. Wir verwenden dieses Maß dennoch, weil es das bestverfügbare Maß für die Risikostreuung eines Portfolios ist.

Die von den Investoren wahrgenommene Qualität des zugrundeliegenden Portfolios ist zu unterscheiden von der durch die Ratingagenturen kommunizierten. Aufgrund des großen Einflusses der Ratingagenturen ist allerdings davon auszugehen, dass die kommunizierte Qualität die wahrgenommene weitgehend bestimmt.

Die erste Hypothese betrifft die Qualitätswahl des Portfolios bei CLO- versus CBO-Transaktionen. Ein wichtiges Thema bei Verbriefungstransaktionen sind mögliche Informationsvorsprünge des Originators bezüglich der Portfolio-Qualität. Diese Informationsvorsprünge begünstigen adverse Selektion der Forderungen durch den Originator sowie nachlässiges Monitoring der Forderungsschuldner seitens des Originators. Die möglichen Auswirkungen von Informationsvorsprüngen werden zwar durch die Kontrolle der Rating-Agenturen gemildert, jedoch nicht ausgeschaltet. Daher begegnen die Investoren den



Transaktionen mit Misstrauen. Dieses schlägt sich in einer Erhöhung der Credit Spreads um Misstrauensprämien nieder. Der Originator muss die Misstrauensprämien aufbringen und bemüht sich daher, diese von vornherein durch vertrauensbildende Maßnahmen zu verringern.

Wir vermuten einen inversen Zusammenhang zwischen Informationsasymmetrie und Portfolioqualität. Dieser lässt sich wie folgt untermauern. Bei hoher Risikostreuung des Forderungsportfolios verlieren Informationsvorsprünge an Bedeutung. Denn die Ausfallrate des Portfolios wird bei hoher Risikostreuung weitgehend durch makroökonomische Risikofaktoren getrieben und nur wenig durch die idiosynkratischen Faktoren einzelner Forderungen. Ein hoher Diversity Score mindert also Informationsasymmetrien. Eine geringere durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios sollte ebenfalls die Informationsasymmetrie vermindern. Dies zeigt sich an den Übergangswahrscheinlichkeiten von einem Rating zu einem anderen. Bei gutem Ausgangsrating ist die Wahrscheinlichkeit eines gleichbleibenden Ratings recht hoch, bei schlechtem Ausgangsrating ist sie deutlich geringer. Zudem ist das Intervall der Ausfallwahrscheinlichkeiten, das einer guten Ratingklasse zugeordnet wird, kleiner als dasjenige, das einer schlechten Ratingklasse zugeordnet wird. Daher ist zu vermuten, dass die Informationsasymmetrie bei einer geringeren gewogenen durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios geringer ist. Insgesamt vermuten wir daher, dass sich die Informationsasymmetrie invers zur Portfolioqualität verhält.

Da Informationsvorsprünge bei hoher Risikostreuung des Portfolios weniger gravierend sind, bietet es sich an, viele Forderungen zu verbrieften. Daher sollte der Diversity Score hoch sein. Allerdings ist aus zwei Gründen ein höherer Diversity Score bei CLO- als bei CBO-Transaktionen zu erwarten. Erstens ist es oft infolge geringer Liquidität der Bondmärkte relativ teuer, zahlreiche Anleihen unterschiedlicher Schuldner zu kaufen; bei einer CLO-Transaktion kann der Originator indessen auf ein großes Kreditportfolio zurückgreifen. Zweitens sind bei CBO-Transaktionen meistens die Forderungsschuldner bekannt, im Gegensatz zu CLO-Transaktionen. Daher ist ceteris paribus zu vermuten, dass Informationsasymmetrien bei CLO-Transaktionen ausgeprägter sind. Wenn also das Misstrauen der Investoren höher ist bei einer CLO- als bei einer CBO-Transaktion, dann bietet es sich für den Originator an, dem höheren Misstrauen bei einer CLO-Transaktion nicht nur mit einem höheren Diversity Score, sondern auch mit einer geringeren Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios zu begegnen.

**Hypothese 1:** *Bei einer CLO-Transaktion ist die Qualität des zugrundeliegenden Portfolios, gemessen an der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit und am Diversity Score, besser als bei einer CBO-Transaktion.*

### 3.2 Die Wahl der Erstverlustposition und anderer Credit Enhancements

Das Misstrauen der Investoren kann der Originator durch vertrauensbildende Maßnahmen einschränken, insbesondere durch Maßnahmen, die geeignet sind, die von den Investoren zu tragenden Ausfälle zu mindern (Credit Enhancements). Ähnlich wie im Versicherungsgeschäft bestehen grundsätzlich zwei besonders wirksame Möglichkeiten, das Misstrauen einzuschränken: 1. durch eine Erstverlustposition des Originators und 2. durch seine proportionale Beteiligung an den Forderungsausfällen, z.B. in Höhe von  $\frac{1}{4}$ . Durch Credit Enhancements signalisiert der Originator sein Interesse, Ausfälle zu verhindern. Das Moral Hazard Problem wird glaubwürdig eingeschränkt. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, eine Erstverlustposition aufzubauen. Der Originator kann von vornherein Ausfälle bis zu einer bestimmten Höhe durch eine unterste nicht-geratete Tranche übernehmen, er kann aber auch Überschüsse, die in der Zweckgesellschaft anfallen können, auf einem Reservekonto sammeln und daraus anfallende Ausfälle decken. Im ersten Fall besteht eine anfängliche Erstverlustposition, im zweiten Fall baut sie sich hoffentlich im Zeitablauf auf. Wird das Reservekonto nicht durch Ausfälle aufgezehrt, sondern bleibt am Ende der Transaktion noch ein Überschuss, dann fließt dieser am Ende dem Originator zu.

Die Entscheidung über die Höhe der Erstverlustposition hängt von den Kosten und Erträgen ab. Eine höhere Erstverlustposition stärkt das Vertrauen der Investoren und senkt daher die zu zahlenden Misstrauensprämien. Auf der anderen Seite erhöht sie das beim Originator verbleibende Ausfallrisiko und damit das regulatorische und das ökonomische Eigenkapital. Es ist zu erwarten, dass die optimale Erstverlustposition umso höher ist, je größer die von den Investoren wahrgenommene Informationsasymmetrie ist. Denn bei stärkerer Informationsasymmetrie sollten die Misstrauensprämien höher sein, so dass es sich für den Originator eher lohnt, diese durch eine höhere Erstverlustposition abzubauen. Aufgrund des vermuteten inversen Zusammenhangs zwischen Portfolioqualität und Informationsasymmetrie sollte die Erstverlustposition wachsen, wenn die Portfolioqualität sinkt. Dies motiviert

**Hypothese 2:** *Die Erstverlustposition ist umso höher, je schlechter die Portfolioqualität ist.*

Diese Hypothese unterscheidet nicht nach den beiden Determinanten der Portfolioqualität, der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit (WADP) und dem Diversity Score (DS). Eine Abnahme des DS, also eine Verschlechterung der Portfolio-Diversifikation, kann als ein mean-preserving spread der Ausfallratenverteilung des Portfolios interpretiert werden, so dass sich die beiden zugehörigen kumulativen Verteilungen einmal schneiden. Dagegen kann eine Verschlechterung von WADP interpretiert werden als eine Verschlechterung der

Ausfallratenverteilung gemäß stochastischer Dominanz 1. Grades. Die Wirkungen dieser Zusammenhänge auf den Originator und die Investoren verdeutlicht das folgende Lemma<sup>4</sup>.

**Lemma:** *Gegeben sei ein echter Forderungsverkauf mit gegebener Erstverlustposition.*

- a) *Dann impliziert ein mean-preserving spread, ausgelöst durch eine Absenkung des Diversity-Score, einen höheren erwarteten Ausfall für die Gesamtheit der verkauften Tranchen zusammen und einen geringeren für die Erstverlustposition.*
- b) *Ein Anstieg der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios, der zu einer Verschlechterung der Ausfallratenverteilung gemäß stochastischer Dominanz 1. Grades führt, impliziert einen höheren erwarteten Ausfall für die Gesamtheit der Investoren und für die Erstverlustposition.*

Das Lemma zeigt, dass eine Verschlechterung der Portfoliodiversifikation erwartete Ausfälle von der Erstverlustposition zu den Investoren umverteilt, während ein Anstieg der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit sowohl die Investoren als auch die Erstverlustposition trifft. Wegen dieser Wirkungsasymmetrie ist zu erwarten, dass die Investoren empfindlicher auf eine Verschlechterung der Diversifikation als der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit reagieren. Dies dürfte auch bei einer synthetischen Transaktion zutreffen. Denn die Super-senior Tranche, die der Originator nicht verbrieft, fällt nur mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit aus. Daher vermuten wir

**Hypothese 2a):** *Die Höhe der Erstverlustposition reagiert stärker auf eine Veränderung der Risikostreuung des Portfolios als auf eine Veränderung seiner durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit.*

Die Informationsasymmetrie zwischen Originator und Investoren wird bei gleicher kommunizierter Portfolioqualität bei CLO-Transaktionen größer sein als bei CBO-Transaktionen, da bei ersteren die Schuldner den Investoren nicht bekannt sind. Daher ist das Bedürfnis der Investoren nach Schutz gegen adverse Selektion und Moral Hazard vermutlich bei CLO-Transaktionen größer. Dies begründet

**Hypothese 3:** *Bei gleicher kommunizierter Qualität des Portfolios ist die Erstverlustposition höher bei einer CLO- als bei einer CBO-Transaktion.*

Der Originator wählt zwischen einer statischen und einer dynamischen Transaktion. Bei einer statischen Transaktion wird das Referenzportfolio am Anfang zusammengestellt und später nicht mehr durch den Originator verändert. Bei einer dynamischen Transaktion dagegen kann

---

<sup>4</sup> Den Beweis stellen die Autoren auf Anfrage gern zur Verfügung.

der Originator getilgte Forderungen des Referenzportfolios durch neue Forderungen ersetzen. Dies schafft zusätzliche Möglichkeiten für adverse Selektion und Moral Hazard. Daher sollten die Investoren auf einer höheren Erstverlustposition bestehen. Dies führt zu

**Hypothese 4:** *Die Erstverlustposition ist bei einer dynamischen Transaktion höher als bei einer statischen.*

Die Kosten einer Erstverlustposition sind für eine Bank umso höher, je schlechter sie mit Eigenkapital ausgestattet ist. Denn dann ist für sie eine Eigenkapitalentlastung über eine Verminderung ihres Risikos wichtiger. Dies führt zu

**Hypothese 5:** *Banken mit besserer Eigenkapitalausstattung nehmen eine höhere Erstverlustposition.*

Ein Vorteil einer höheren Erstverlustposition<sup>5</sup> sollte darin bestehen, dass der auf die unterste geratete Tranche zu zahlende Credit Spread kleiner wird. Wenn bei gegebener Portfolioqualität die Erstverlustposition erhöht wird, dann sinkt der erwartete Ausfall, den die unterste geratete Tranche zu tragen hat. Besonders sichtbar wird dieser Effekt, wenn sich auch das Rating dieser Tranche verbessert. Da der Credit Spread auch von der Laufzeit der Tranche abhängt, vermuten wir

**Hypothese 6:** *Der auf die unterste geratete Tranche zu zahlende Credit Spread ist bei gegebener Laufzeit umso kleiner, je höher die Erstverlustposition und je besser die Qualität des Forderungsportfolios ist.*

Allerdings ist fraglich, ob die Investoren den Angaben über die Erstverlustposition und die Portfolioqualität mehr vertrauen als den Ratings bekannter Agenturen. Die überaus starke Stellung dieser Agenturen gibt Anlass zu folgender

**Hypothese 7:** *Der Credit Spread der untersten gerateten Tranche wird bei gegebener Laufzeit besser erklärt durch das Rating der Tranche als durch die Höhe der Erstverlustposition und die kommunizierte Portfolioqualität.*

Diese Hypothese steht im Einklang mit dem Befund von Cuchra (2005), wonach das Rating einen besonders starken Einfluss auf den Credit-Spread einer Tranche ausübt.

### 3.3 Die Wahl zwischen echtem und synthetischem Forderungsverkauf

---

<sup>5</sup> Die unterste geratete Tranche wird vor Ausfällen durch die Erstverlustposition geschützt, eventuell aber auch zusätzlich durch (weitere) ungeratete Tranchen.

Der Originator hat zwischen echtem und synthetischem Forderungsverkauf zu wählen. Während er beim echten Forderungsverkauf alle gerateten Tranchen verkauft, verbrieft er beim synthetischen Forderungsverkauf die Super-senior Tranche nicht. Er kann das Ausfallrisiko dieser Tranche über einen Senior Credit Default Swap versichern. Die Super-senior Tranche ist die am wenigsten informationssensitive Tranche. Gemäß der o.a. Literatur sollte der Originator diese auf jeden Fall verkaufen, weil bei ihr Probleme aus Informationsasymmetrie kaum eine Rolle spielen. Gerade dies geschieht bei synthetischem Forderungsverkauf allerdings oft nicht. Wie kann dieses Puzzle erklärt werden?

Ob sich der Verkauf der Super-senior Tranche lohnt, hängt 1. von dem damit erzielbaren Risikotransfer und dem dafür zu zahlenden Credit Spread ab (Risikotransfer) und 2. davon, ob der Originator den Verkaufserlös für seine Zwecke nutzen kann (Refinanzierung). Bei echtem Forderungsverkauf ist dies der Fall. Bei synthetischem Forderungsverkauf ist jedoch der Emissionserlös in erstklassigen Papieren anzulegen, steht also dem Originator nicht zur Verfügung. Ein Originator, der sich ohnehin sehr günstig refinanzieren kann, erwirtschaftet durch einen Forderungsverkauf keinen Refinanzierungsvorteil. Daher entfällt dieser Aspekt für ihn. Es bleibt dann die Frage, ob es sich für ihn lohnt, das Ausfallrisiko der Super-senior Tranche zu verbrieften und gegen Zahlung eines Credit Spread abzugeben. Alternativ kann er dieses Risiko durch einen Senior Credit Default Swap absichern. Gespräche mit Bankvertretern zeigen, dass die Absicherung des Ausfallrisikos der Super-senior Tranche oft als teuer empfunden wird, da diese Tranche nur äußerst selten angegriffen wird. Daher ziehen sie es nicht selten vor, dieses Risiko zu behalten. Das Puzzle könnte also damit erklärt werden, dass bei einem Originator, der sich günstig refinanzieren kann, der Refinanzierungsaspekt entfällt und der minimale Risikotransfer durch Verbrieftung der Super-senior Tranche nicht lohnt.

Aus den vorangegangenen Überlegungen lassen sich verschiedene Hypothesen ableiten. Ein Originator, der sich infolge eines guten Ratings günstig refinanzieren kann, ist an einem echten Forderungsverkauf wenig interessiert.

**Hypothese 8:** *Banken mit einem guten (schlechten) Rating ziehen den synthetischen (echten) Forderungsverkauf vor.*

Behält der Originator bei einem synthetischem Forderungsverkauf das Ausfallrisiko der Super-senior Tranche, dann belastet ihn dies umso weniger, je besser die Qualität des Referenzportfolios ist. Dies begründet

**Hypothese 9:** *Ein echter Forderungsverkauf wird einem synthetischen bei schlechter Qualität des Forderungsportfolios vorgezogen.*

Bei synthetischem Forderungsverkauf kann der Originator zusätzlich die Höhe der nicht verkauften Super-senior Tranche wählen. Je besser die Qualität des Forderungsportfolios ist, desto geringer ist das zusätzliche Ausfallrisiko aus einer Vergrößerung der Super-senior Tranche. Dies begründet

**Hypothese 10:** *Die bei einem synthetischem Forderungsverkauf nicht verkaufte Super-senior Tranche wächst mit der Qualität des zugrundeliegenden Forderungsportfolios.*

### **3.4 Die Zahl der emittierten Tranchen**

In Zusammenarbeit mit den Rating-Agenturen und wichtigen Investoren entscheidet der Originator über die Tranchierung der Transaktion. In wenigen Transaktionen gibt es mehrere AAA-Tranchen mit strikter Subordination oder mehrere AAA-Tranchen in unterschiedlichen Währungen. Manchmal gibt es Tranchen mit einem großen Spektrum verschiedener Ratings, manchmal ist dieses Spektrum gering<sup>6</sup>.

Die Wahl der Erstverlustposition ist eingebettet in die Gesamtentscheidung des Originators, wer welche Zahlungen aus dem zugrundeliegenden Portfolio erhalten soll. Häufig übernimmt der Originator nicht nur eine Erstverlustposition, sondern auch eine Erstgewinnposition. Dies kann er tun, indem er vor Zahlung an die Investoren für sich selbst Zahlungen reserviert. Er kann sich im Emissionsvertrag regelmäßig zu zahlende Gebühren sichern, z.B. für seine Betreuung und Abwicklung der zugrundeliegenden Kredite und für die von ihm in der Zweckgesellschaft übernommenen Verwaltungstätigkeiten. Oft ist er auch Gegenpartei von Zins- und anderen Swaps, die die Zweckgesellschaft abschließt. Über die Konditionen dieser Swaps kann der Originator unsichtbare Gewinne erwirtschaften.

Die Erstgewinnposition mindert den Wert der verkauften Tranchen einschließlich der nicht-gerateten Tranche, die als Erstverlustposition gilt. Dies ist auch im Interesse des Originators: Bei einem echten Forderungsverkauf sollte der Nennwert aller emittierten Tranchen einschließlich der nicht-gerateten Tranche den Nennwert des zugrundeliegenden Portfolios nicht übersteigen. Andernfalls könnte Misstrauen bei den Investoren entstehen. Denn der Nennwert aller emittierten Tranchen stimmt im allgemeinen mit ihrem Marktwert überein, da es sich um variabel verzinsliche Anleihen handelt, die zu pari ausgegeben werden. Auch die nicht-geratete Tranche wird oft in gleicher Weise ausgestattet.

Wird ein Portfolio von intakten Forderungen (bei denen weder Zahlungsverzug eingetreten ist noch andere Gründe für eine Wertberichtigung vorliegen) verbrieft und veräußert, dann

---

<sup>6</sup> Single tranche deals werden hier nicht betrachtet, da ein einzelner Investor hier seine speziellen Wünsche umsetzt.

kann der Veräußerungserlös durchaus über dem Nennwert des Portfolios liegen. Dies ist z.B. zu erwarten, wenn die Forderungen im Vergleich zu gehandelten Anleihen gleicher Qualität eine höhere Verzinsung aufweisen. Eine solche Verzinsung kann auf Konditionenbeiträgen beruhen, d.h. die Bank hat es verstanden, hohe Zinssätze bei ihren Kunden herauszuhandeln. Auch enthalten Zinssätze für unverbriefte Kredite oft Prämien für Handelbarkeithindernisse, sprich Liquiditätsprämien, die auf börsengehandelte bzw. leicht veräußerbare Schuldverschreibungen nicht gezahlt werden (*Amihud und Mendelson (2006), Güner (2006)*). Daher kann sich bei Verbriefung ein Marktwert des Portfolios ergeben, der deutlich über dem Nennwert des zugrundeliegenden Portfolios liegt. Da dieses Signal bei den Investoren Misstrauen auslösen kann, vermeidet es der Originator durch eine Erstgewinnposition. Diese reduziert die Einzahlungsüberschüsse aus dem zugrundeliegenden Portfolio soweit, dass der Marktwert der zu verbriefenden Einzahlungsüberschüsse mit dem Nennwert des zugrundeliegenden Portfolios übereinstimmt. In synthetischen Transaktionen spielt indessen eine Erstgewinnposition des Originators keine Rolle, da über den Credit Default Swap lediglich Ausfälle von Tilgungszahlungen abgesichert werden.

Die Entscheidung des Originators über die Zahl und Ausstattung der Tranchen wird von verschiedenen Überlegungen getrieben. Eine höhere Zahl von Tranchen erlaubt dem Originator eine stärkere Produktdifferenzierung in bezug auf den Risikoappetit der Investoren und somit, den durchschnittlich zu zahlenden Credit Spread zu senken. Gleichzeitig beinhalten Credit Spread und Rating einer Tranche eine Information für die Investoren, so dass eine höhere Zahl von unterschiedlich gerateten Tranchen mehr Information bedeutet. Dies ist vermutlich umso wichtiger, je mehr Informationsasymmetrien bestehen (siehe auch *Cuchra und Jenkinson(2005)*). Auf der anderen Seite wachsen die Transaktionskosten der Verbriefung mit der Zahl der Tranchen, ebenso kann die Liquidität einzelner Tranchen durch zunehmende Tranchierung beeinträchtigt werden. Daher ist die Tranchierung beschränkt. Wir erwarten, dass die Zahl der Tranchen mit dem Ausmaß der Informationsasymmetrie wächst, sich also invers zur Portfolioqualität verhält. Daraus lassen sich folgende Hypothesen ableiten.

**Hypothese 11:** *Die Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen wächst, wenn die kommunizierte Portfolioqualität sinkt.*

Da wir bei CLO-Transaktionen mehr Informationsasymmetrie vermuten als bei CBO-Transaktionen, folgt

**Hypothese 12:** *Bei gleicher kommunizierter Portfolioqualität ist die Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen höher bei CLO- als bei CBO-Transaktionen.*

Da es Skaleneffekte gibt, sollte sich eine höhere Zahl von Tranchen eher bei einem großen Transaktionsvolumen lohnen.

**Hypothese 13:** *Die Zahl der Tranchen steigt mit dem Transaktionsvolumen.*

Schließlich argumentieren *Cuchra* und *Jenkinson* (2005), dass die Investoren über die Zeit lernen, so dass sie die Qualität der Tranchen besser abschätzen können. Dies sollte eine Produktdifferenzierung für den Originator lohnender machen.

**Hypothese 14:** *Die Zahl der Tranchen wächst über die Zeit.*

## 4. Empirische Befunde

Die angegebenen Hypothesen werden anhand von europäischen Verbriefungstransaktionen getestet, die im Zeitraum 1998 bis 2002 durchgeführt wurden. Wir untersuchen 123 Transaktionen, dies entspricht einem Marktanteil von etwa 50 %. Der von Moody's angegebene durchschnittliche Rating Factor des Forderungsportfolios wird anhand von Moody's idealisierten Tabellen in die durchschnittliche Ausfallrate des Forderungsportfolios (WADP – weighted average default probability) übersetzt. WADP und Moody's Diversity Score (DS) werden als Qualitätsmaße des Forderungsportfolios verwendet<sup>7</sup>. Wenn Moody's keinen durchschnittlichen Rating Factor publiziert, verwenden wir das publizierte Durchschnittsrating des Forderungsportfolios und übersetzen dies in eine WADP. Diese wird in eine annualisierte Ausfallwahrscheinlichkeit AWADP umgerechnet anhand der Formel  $(1 - WADP) = (1 - AWADP)^m$ , wobei  $m$  die durchschnittliche Laufzeit der Forderungen im Portfolio ist.

### 4.1 Deskriptive Statistik

Zunächst präsentieren wir in Tab. 1 einige deskriptive Statistiken. Sie zeigt im oberen Teil die Aufteilung auf CLO/CBO-Transaktionen sowie auf echten und synthetischen Forderungsverkauf. Die Unterscheidung von CLO- und CBO-Transaktionen ist nicht immer einfach. 6 Transaktionen, die im Verkaufsprospekt als CLO-Transaktionen bezeichnet werden, rechnen wir zu den CBO-Transaktionen, da sie von Investment Managern arrangiert wurden, die neben einigen unverbrieften Forderungen Anleihen kaufen und verbriefen. Diese Transaktionen haben damit eher den Charakter von CBO-Transaktionen.

**Tab.1:** Die obere Tabelle gliedert die untersuchten Transaktionen danach, ob es sich um CLO- oder CBO-Transaktionen sowie um echten oder synthetischen Forderungsverkauf handelt. Die untere Tabelle gliedert die Transaktionen nach dem Jahr der Verbriefung sowie nach CLO/CBO-Transaktionen.

---

<sup>7</sup> Die Informationen über die Transaktionen stammen aus den Emissionsprospekten der Transaktionen, aus Pre Sale Reports von Moody's und aus Berichten des Deutsche Bank Almanach.



|     | True sale | Synthetisch |     |
|-----|-----------|-------------|-----|
| CLO | 14        | 34          | 48  |
| CBO | 33        | 42          | 75  |
|     | 47        | 76          | 123 |

| Jahr        | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| Anzahl CLOs | 1    | 2    | 8    | 11   | 12   | 15   |
| Anzahl CBOs | 0    | 0    | 4    | 14   | 29   | 28   |

Knapp 2/3 der untersuchten Transaktionen sind CBO-Transaktionen, ebenfalls überwiegen die synthetischen Transaktionen mit knapp 2/3. Die meisten Transaktionen wurden in den Jahren 2000 bis 2002 durchgeführt.

Tab. 2 gibt die Mittelwerte und Standardabweichungen verschiedener Transaktionsmerkmale an:

- WADP, die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit des Forderungsportfolios,
- DS, Moody's Diversity Score,
- FLP, die anfängliche Erstverlustposition als Prozentsatz des Transaktionsvolumens, gemessen am Nennwert des Forderungsportfolios,
- NSP, das Volumen der nicht verbrieften Super senior Tranche bei synthetischen Forderungsverkäufen, als Prozentsatz des Transaktionsvolumens,
- CSL, der Credit Spread der untersten gerateten Tranche,
- #TR, die Zahl der **unterschiedlich gerateten** Tranchen.

Die Angaben in Tab. 2 werden getrennt nach CLO/CBO-Transaktionen und nach echtem/synthetischem Forderungsverkauf.

**Tab.2:** Diese Tabelle enthält die Mittelwerte und Standardabweichungen verschiedener Transaktionsmerkmale, getrennt für CLO- und CBO-Transaktionen sowie getrennt nach echtem (ts) und synthetischem (synth) Forderungsverkauf<sup>8</sup>.

|             | CLO – ts | CLO – synth | CBO – ts | CBO – synth |
|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| WADP – mean | 8,60 %   | 3,24 %      | 10,63 %  | 2,05 %      |
| WADP – std. | 7,17 %   | 2,24 %      | 10,52 %  | 3,36 %      |
| DS – mean   | 75,18    | 88,96       | 34,3     | 59,85       |
| DS – std.   | 39,24    | 30,08       | 13,48    | 25,52       |
| FLP – mean  | 5,81 %   | 2,66 %      | 10,40 %  | 3,72 %      |
| FLP std.    | 5,14 %   | 1,53 %      | 7,21 %   | 2,45 %      |
| NSP – mean  | -        | 89,7 %      | -        | 86,9%       |
| NSP – std.  | -        | 3,4 %       | -        | 7,1%        |
| CSL – mean  | 332 bp   | 456 bp      | 242 bp   | 286 bp      |
| CSL – std.  | 184 bp   | 182 bp      | 207 bp   | 163 bp      |
| #TR – mean  | 4,07     | 4,41        | 2,67     | 2,81        |
| #TR – std.  | 1,07     | 0,92        | 1,22     | 1,11        |

Tab. 2 vermittelt zahlreiche interessante Einsichten. Die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit WADP ist bei echtem Forderungsverkauf deutlich höher als bei synthetischem. Im letzteren Fall weisen die CLO-Transaktionen eine höhere durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit auf als die CBO-Transaktionen. Das Forderungsportfolio ist bei CLO-Transaktionen deutlich besser diversifiziert als bei CBO-Transaktionen. Auch sind die Portfolios bei synthetischem Forderungsverkauf besser diversifiziert.

Die Erstverlustpositionen (FLP) sind im Durchschnitt bei den CBO-Transaktionen höher als bei CLO-Transaktionen; dies ist besonders ausgeprägt bei echtem Forderungsverkauf. Bei synthetischem Forderungsverkauf lassen sich bezüglich der Höhe der nicht verbrieften Super-senior Tranche keine klaren Unterschiede zwischen CLO- und CBO-Transaktionen erkennen. Der Credit Spread der untersten gerateten Tranche (CSL) ist höher bei CLO- als bei CBO-Transaktionen, wobei innerhalb der beiden Klassen die Credit Spreads bei synthetischem Forderungsverkauf höher liegen. Schließlich ist die Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen deutlich höher bei CLO- als bei CBO-Transaktionen. Wiederum ist sie innerhalb

---

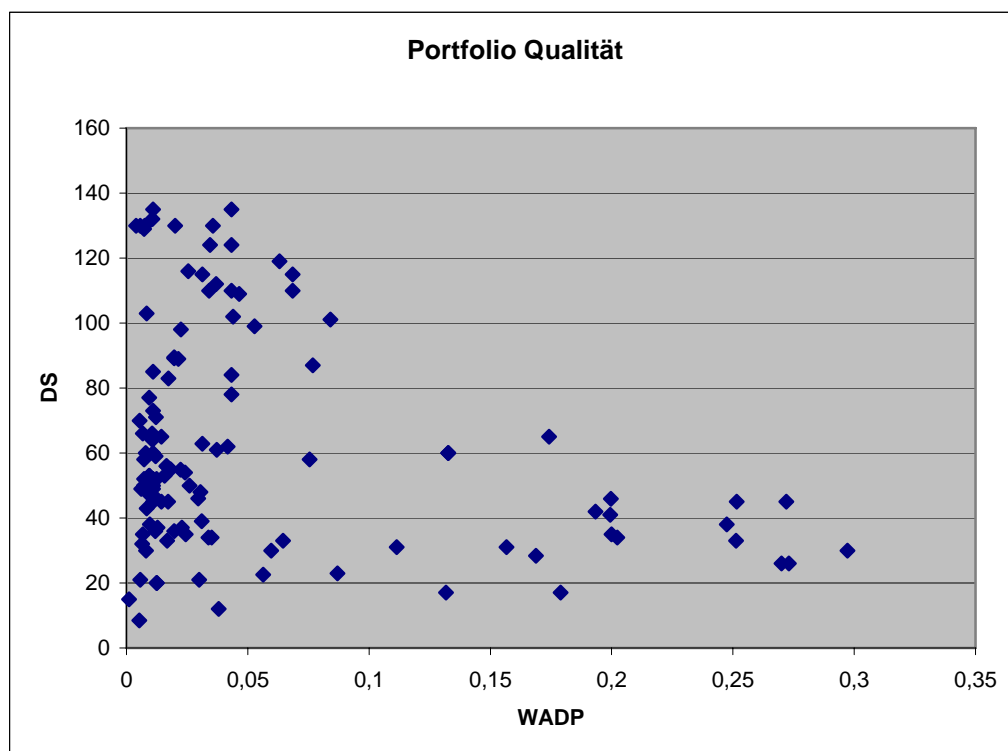
<sup>8</sup> Die Daten sind nicht für alle Transaktionen vollständig verfügbar. Bei 2 synthetischen Transaktionen ist das NSP nicht zu definieren, die CSL-Angabe fehlt bei 25 Transaktionen.

der beiden Klassen leicht höher bei synthetischem Forderungsverkauf. Im folgenden werden die o.a. Hypothesen getestet.

#### 4.2 Die Qualität des Forderungsportfolios

In Hypothese 1 wird die Portfolioqualität von CLO- und CBO-Transaktionen verglichen. Dabei wird die Qualität an der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit und am Diversity Score gemessen. Die erste Frage lautet, ob beide Qualitätsmaße deutlich miteinander korrelieren. Abb.1 zeigt, dass dies nur eingeschränkt gilt. Eine geringe durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit wird keineswegs stets mit einer guten Risikostreuung kombiniert. Vielmehr variiert die Risikostreuung sehr stark bei geringer durchschnittlicher Ausfallwahrscheinlichkeit. Jedoch ist bei hoher durchschnittlicher Ausfallwahrscheinlichkeit meist eine schlechte Risikostreuung gegeben. Offenbar erachten die Originatoren es nicht für wichtig, beide Qualitätsmaße stets aufeinander im Sinne hoher bzw. geringer Qualität abzustimmen.

**Abb. 1:** Sie zeigt für jede Transaktion die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit und den Diversity Score.



Um einen besseren Einblick zu gewinnen, werden in Tab. 3 die Ergebnisse verschiedener Regressionen gezeigt, die den logarithmierten Diversity Score erklären sollen. In der ersten OLS-Regression wird In Diversity Score auf den SYNthetic-Dummy regressiert. Dieser ist gleich 1 (0) für einen synthetischen (echten) Forderungsverkauf. Der Regressionskoeffizient ist positiv und hochsignifikant. Synthetische Forderungsverkäufe zeichnen sich durch sehr

gute Risikostreuung aus. Offenbar wollen die Originatoren die Super-senior Tranche nur behalten, wenn das Forderungsportfolio gut gestreut ist, so dass Ausfallrisiken diese Tranche kaum treffen. Eine zweite Regression nutzt den CBO-Dummy als erklärende Variable. Dieser ist gleich 1 (0) bei einer CBO (CLO)- Transaktion. Hier zeigt sich ein hochsignifikanter negativer Zusammenhang mit etwas höherem Erklärungsgehalt. Dieser verbessert sich erheblich, wenn man beide erklärenden Variablen gleichzeitig einbezieht. Die Koeffizienten ändern ihre Vorzeichen nicht und bleiben hochsignifikant. CLO-Transaktionen sind also im allgemeinen erheblich besser diversifiziert. Dies überrascht nicht, denn eine Bank verfügt im allgemeinen über sehr viele unverbriefte Kredite, so dass sie leicht ein hoch gestreutes Portfolio verbrieft kann. Bei einer CBO-Transaktion müssen dagegen die Anleihen zunächst erworben werden. Dies ist auf einem wenig liquiden Anleihemarkt aufwendig. Die Zahl der gekauften Anleihen ist daher eher niedrig.

Man könnte vermuten, dass auch die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit (WADP) zur Erklärung des Diversity Score beiträgt. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass WADP mit dem SYNthetic-Dummy stark negativ korreliert. Daher regressieren wir in einer Vorstufe WADP auf den Dummy und fügen dann in die Regression zur Erklärung des Diversity Score die Störvariable aus der Vorstufe als erklärenden Variablen neben dem SYNthetic- und dem CBO-Dummy ein. Die Störvariable ist völlig insignifikant, während die beiden anderen Regressionskoeffizienten sich nur wenig ändern und hochsignifikant bleiben. Da auch der Erklärungsgehalt der Regression kaum steigt, kann man schließen, dass WADP zur Erklärung des Diversity Score kaum etwas beiträgt. Daher wird diese Regression in Tab. 3 nicht aufgeführt.

**Tab. 3:** Die Tabelle zeigt in den ersten drei Spalten die Ergebnisse verschiedener OLS-Regressionen zur Erklärung des ln Diversity Score. Der CBO-Dummy ist gleich 1 (0) bei einer CBO- (CLO)-Transaktion, der SYNthetic-Dummy ist gleich 1 (=) bei synthetischem (echtem) Forderungsverkauf. Unterhalb des Regressionskoeffizienten ist in Klammern der Newey-West heteroskedastieangepasste p-Wert des Regressionskoeffizienten angegeben. Angepasstes  $R^2$  gibt den Erklärungsgehalt der OLS-Regression an. Die letzte Spalte zeigt die Ergebnisse einer OLS-Regression zur Erklärung der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios an.

| Erklärte Variable | ln Diversity Score |                   |                   | WADP               |
|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CBO-dummy         | -                  | -0,61<br>(0,0000) | -0,54<br>(0,0000) | 0,001<br>(0,9247)  |
| SYNthetic dummy   | 0,53<br>(0,0001)   | -                 | 0,44<br>(0,0001)  | -0,078<br>(0,0000) |
| Angep. $R^2$      | 0,198              | 0,270             | 0,409             | 0,255              |

Umgekehrt trägt auch der Diversity Score kaum zur Erklärung von WADP bei. Wie die letzte Spalte von Tab. 3 zeigt, ist WADP deutlich geringer bei synthetischen Transaktionen. Jedoch besteht kein Unterschied zwischen CLO- und CBO-Transaktionen.

Hypothese 1 wird somit für den Diversity Score des Portfolios bestätigt, jedoch nicht für seine durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit.

### 4.3 Die Wahl der Erstverlustposition

Hypothese 2 behauptet, dass sich die Höhe der Erstverlustposition (FLP) invers zur Qualität des Forderungsportfolios verhält. Um diese Hypothese zu testen, regressieren wir die FLP auf die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios, auf den  $\ln$  Diversity Score ( $\ln$  DS) und den inversen  $\ln$  DS. Der letzte Term soll einer möglichen Nichtlinearität Rechnung tragen. Die Regression ergibt (unter den Regressionskoeffizienten ist in Klammer der jeweilige heteroskedastieangepasste p-Wert angegeben)

$$\text{FLP} = 0,344 \text{ WADP} + 0,0561 \ln \text{ DS} + 1,417 / \ln \text{ DS}, \quad \text{angep. } R^2 = 0,604$$

$$(0,0000) \quad (0,1468) \quad (0,0211)$$

WADP hat einen hochsignifikant positiven Einfluss auf FLP. Ebenfalls gilt dies für den inversen  $\ln$  DS, allerdings hat  $\ln$  DS selbst einen positiven, insignifikanten Koeffizienten. Die damit erzeugte Funktion  $0,056 \ln \text{ DS} + 1,42 / \ln \text{ DS}$  hat ihr Minimum bei einem DS, der über der Obergrenze von Moody's DS liegt (153). Folglich sinkt die Erstverlustposition degressiv, wenn der Diversity Score steigt. Da das angepasste  $R^2$  bei 0,604 liegt, wird Hypothese 2 überzeugend bestätigt.

Hypothese 2a) behauptet, die FLP reagiere stärker auf eine Veränderung des Diversity Score als auf eine Veränderung der WADP. Um dies zu untersuchen, vergleichen wir die Änderung der geschätzten FLP bei einer Zunahme der WADP bzw. des  $\ln$  Diversity Score um eine Standardabweichung. Wächst die WADP um 6,53 %, dann steigt die geschätzte FLP um 2,12 %. Problematisch ist die Berechnung bei einer Erhöhung des  $\ln$  Diversity Score wegen der Nichtlinearität des Zusammenhangs. Bezüglich des Terms  $141,7 / \ln \text{ DS}$  unterstellen wir, dass im Nenner der Durchschnitt des Diversity Score ersetzt wird durch diesen Durchschnitt +/- die halbe Standardabweichung des Diversity Score. So ergibt sich eine Abnahme der geschätzten FLP um 1,98 %. Dieses Ergebnis stützt Hypothese 2a nicht.

Gemäß Hypothese 3 sollte die FLP ceteris paribus bei einer CLO- höher als bei einer CBO-Transaktion sein. Um dies zu testen, wurde der CBO-Dummy als erklärende Variable in die

o.a. Regression eingefügt. Der Regressionskoeffizient ist völlig insignifikant, der Erklärungsgehalt der Regression verbessert sich nicht<sup>9</sup>. Daher wird Hypothese 3 falsifiziert.

Ebenso zeigt sich ein negativer Befund für Hypothese 4, wonach ceteris paribus die FLP bei dynamischen Transaktionen höher ist als bei statischen. Auch Hypothese 5, die einen positiven Zusammenhang zwischen der FLP und der Eigenkapitalausstattung der Bank behauptet, wird nicht gestützt, wenn in die Regression das Rating des Originators als Proxy für seine Eigenkapitalausstattung eingefügt wird. Der Regressionskoeffizient ist nicht signifikant, und der Erklärungsgehalt der Regression verbessert sich nicht.

Schließlich verbessert sich der Erklärungsgehalt der Regression nicht, wenn man in die Regression den SYNthetic-Dummy als erklärende Variable einfügt, um zwischen synthetischem und echtem Forderungsverkauf zu unterscheiden<sup>10</sup>.

#### **4.4. Der Credit Spread der untersten gerateten Tranche**

Da der Credit Spread der untersten gerateten Tranche eng mit der FLP zusammenhängt, wird dieser als nächstes untersucht. Gemäß Hypothese 6 sollte sich der Credit Spread invers zur Portfolioqualität und zur Höhe der FLP verhalten. In Tab. 4 werden verschiedene OLS-Regressionen präsentiert. In der ersten Regression wird der Credit Spread der untersten gerateten Tranche auf die annualisierte WADP, den Diversity Score, den Hard Credit Support sowie das Emissionsdatum regressiert. Da der Credit Spread jährlich zu zahlen ist, wird er auf die annualisierte WADP regressiert. Der Hard Credit Support gibt den Verlustschutz der untersten gerateten Tranche an. In einigen wenigen Transaktionen gibt es unterhalb der untersten gerateten Tranche nicht nur eine, sondern mehrere nicht geratete Tranchen. Alle diese Tranchen müssen vollständig ausfallen, bevor die unterste geratete Tranche angegriffen wird. Daher werden diese Tranchen zum Hard Credit Support aufaddiert. Da die FLP und damit auch der Hard Credit Support weitgehend von der Portfolioqualität erklärt werden, gehen wir zur Vermeidung von Multikollinearitätsproblemen zweistufig vor. In der ersten Stufe regressieren wir den Hard Credit Support auf die annualisierte WADP und den Diversity Score. Das Residuum aus dieser Regression (Hard Credit Support Residual) geht in die Regressionen zur Erklärung des Credit Spreads der untersten gerateten Tranche ein. Das Emissionsdatum wird quartalsbezogen durch 1,2,3,.. gemessen, wobei das erste Quartal 1999 die Zahl 1 aufweist. Das Emissionsdatum wird in die Regression einbezogen, da das Niveau

---

<sup>9</sup> Die Ergebnisse dieser Regression wie auch derjenigen, über die im folgenden berichtet wird, werden nicht gezeigt, da sie keine Verbesserung des Erklärungsgehalts bringen.

<sup>10</sup> Gegen die Regressionen könnte eingewandt werden, dass die FLP zwischen 0 und 1 liegt und daher die Ergebnisse verzerrt sind. Ähnliche Resultate ergeben sich jedoch auch, wenn man FLP durch  $(1 + \ln FLP)/(1 - FLP)$  ersetzt.

von Credit Spreads im Beobachtungszeitraum erheblichen Schwankungen unterlag. Die Zahl der Beobachtungen liegt jetzt bei 98.

**Tab. 4:** Die Tabelle zeigt verschiedene OLS-Regressionen zur Erklärung des Credit Spreads der untersten gerateten Tranche. Die jährliche WADP ist die annualisierte durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit der zugrundeliegenden Forderungen. Hard Credit Support ist gleich der FLP, ergänzt in wenigen Fällen um den Nennwert (dividiert durch das Transaktionsvolumen) weiterer nicht gerateter Tranchen, die Kreditausfälle zu tragen haben, bevor die unterste geratete Tranche angegriffen wird. Hard Credit Support Residual ist das Residuum aus einer Regression des Hard Credit Supports auf die annualisierte WADP und den In Diversity Score. Das Emissionsdatum wird in Jahresquartale umgerechnet, nummeriert 1,2,..., beginnend mit dem ersten Quartal 1999. Die Laufzeit der Tranche bezeichnet den Zeitraum bis zu ihrer Rückzahlung.

| Erklärte Variable: Credit Spread (in Basispunkten) der untersten Tranche |                   |                     |
|--|-------------------|---------------------|
| Annualisierte WADP   | 349<br>(0,8561)   | -                   |
| In Diversity Score   | 110<br>(0,0001)   | -                   |
| Hard Credit Support Residual   | -834<br>(0,0792)  | -                   |
| Emissionsdatum   | 12,12<br>(0,0001) | 14,50<br>(0,0002)   |
| Volumen der untersten Tranche<br>(in €)                                  | -2,82<br>(0,0001) | -0,31<br>(0,6602)   |
| Rating der Tranche   | -                 | - 47,13<br>(0,0000) |
| Laufzeit der Tranche   | -                 | 11,04<br>(0,1787)   |
| Angep. R <sup>2</sup>  | 0,244             | 0,563               |

Die erste Regression zeigt, dass entgegen Hypothese 6 die annualisierte durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit der zugrunde liegenden Forderungen die Credit-Spreads der untersten gerateten Tranche nicht signifikant beeinflusst. Dies überrascht, denn ceteris paribus

sollte bei einer höheren annualisierten Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios der Credit Spread steigen. Der Hard Credit Support senkt dagegen bei gegebener Portfolioqualität den Credit-Spread in Übereinstimmung mit Hypothese 6.

Überraschend ist außerdem das signifikant positive Vorzeichen des Diversity Score. Eine bessere Risikostreuung erhöht demnach den Credit Spread. Die Erklärung dafür dürfte sein, dass bei höherem Diversity Score, wie noch gezeigt wird, die Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen wächst und dabei auch das Spektrum der Tranchenratings nach unten erweitert wird. Dadurch kommt es zu einem Anstieg des Credit-Spread der untersten gerateten Tranche. Dies wird bestätigt durch einen Korrelationskoeffizienten von 47% zwischen In Diversity Score und Anzahl der Tranchen und einer Korrelation von -65% zwischen Anzahl der Tranchen und Rating der untersten Tranche.

Der Credit-Spread verhält sich außerdem invers zum Tranchenvolumen. Dies deutet auf eine im Credit Spread versteckte Liquiditätsprämie hin, die bei größerem Tranchenvolumen sinkt. Da im Beobachtungszeitraum die Credit Spreads überwiegend gestiegen sind, weist das Emissionsdatum einen signifikant positiven Koeffizienten auf. Insgesamt ist jedoch der Erklärungsgehalt der Regression mit 24 % relativ niedrig.

Einen sehr viel höheren Erklärungsgehalt zeigt die zweite Regression in Tabelle 4, die den Credit Spread mit dem Rating der Tranche, ihrer Laufzeit, dem Emissionsdatum sowie dem Emissionsvolumen erklärt. Das Rating wird numerisch kodiert, indem ein AAA-Rating -1 erhält und diese Zahl um jeweils 1 für eine Absenkung des Ratings um einen Notch gesenkt wird. Ein besseres Rating bedeutet also eine höhere Zahl. Die Koeffizienten für Rating und Emissionsdatum sind hoch signifikant, während der Volumen-Koeffizient völlig insignifikant wird. Der Laufzeit-Koeffizient liegt unter der Signifikanzgrenze, gemessen am heteroskedastieangepassten p-Wert. Ohne Heteroskedastieanpassung ergäbe sich ein p-Wert von 8,3%. Dies deutet auf einen schwachen Erklärungsbeitrag der Laufzeit hin. So ergibt sich bei Ausklammerung des Volumens und der Laufzeit ein angepasstes  $R^2$  von 55,5%. Wichtig indessen ist nach wie vor das Emissionsdatum. Insgesamt zeigen die Regressionen, dass das Rating den dominanten Einfluss auf die Beurteilung der Tranche ausübt, konsistent mit Hypothese 7.

Man könnte vermuten, dass auch die Dicke der untersten gerateten Tranche, gemessen an ihrem Nennwert dividiert durch das Transaktionsvolumen, einen Einfluss auf ihren Credit Spread ausübt. Dies ist aber nicht der Fall. Auch das Originator-Rating hat keinen Einfluss. Ebenso könnte man vermuten, dass der Erklärungsgehalt der Regression wächst, wenn man das Emissionsdatum durch den IBOXX-Spread zum Emissionszeitpunkt ersetzt. Der hier verwendete IBOXX-Spread ist definiert durch die Differenz zwischen dem durchschnittlichen BBB-Spread und der durchschnittlichen Verfallrendite von Regierungsanleihen, ausgehend vom Laufzeitbereich 3 bis 5 Jahre. Aber auch diese Erwartung trägt.



#### 4.5 Die Wahl zwischen echtem und synthetischem Forderungsverkauf

Wie bereits erörtert, spielen bei der Entscheidung über echten vs. synthetischen Forderungsverkauf der Risikotranfer- und der Refinanzierungsaspekt eine wichtige Rolle. Gemäß Hypothese 8 ist ein gut gerateter Originator an der Refinanzierung wenig interessiert. Um diese Hypothese zu testen, wird der SYNthetic-Dummy anhand von binären Probit-Regressionen zu erklären versucht. In der ersten Regression in Tab. 5 wird lediglich das Originator-Rating als erklärende Variable verwendet. 9 CBO-Transaktionen wurden nicht von Banken, sondern von Investment-Gesellschaften aufgelegt. Da ein Rating nur für die Banken verfügbar ist, sinkt die Zahl der in der Regression berücksichtigten Transaktionen auf 114, wenn das Originator-Rating als erklärende Variable berücksichtigt wird.

**Tab 5:** Diese Tabelle zeigt in den ersten drei Spalten die Ergebnisse von binären Probit-Regressionen zur Erklärung des SYNthetic-Dummy und in der letzten Spalten die Ergebnisse einer OLS-Regression zur Erklärung der Höhe der nicht-verbrieften Super-Senior Tranche bei synthetischen Transaktionen (NSP). In der letzten Spalte werden alle synthetischen Transaktionen mit Ausnahme der drei Geldilux-Transaktionen einbezogen. Der Erklärungsgehalt der Regressionen wird bei den Probit-Regressionen anhand von McFadden's  $R^2$ , bei den OLS-Regressionen anhand des angepassten  $R^2$  gemessen. N gibt die Zahl der Beobachtungen an.

| Erklärte Variable:    | SYNthetic-Dummy   |                    |                     | NSP               |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Originator-Rating     | 0,397<br>(0,0055) | -                  | 0,185<br>(0,0809)   | -                 |
| WADP                  | -                 | -11,39<br>(0,0000) | - 11,57<br>(0,0001) | -1,10<br>(0,0000) |
| In Diversity Score    | -                 | 0,98<br>(0,0001)   | 1,25<br>(0,0000)    | 0,071<br>(0,0000) |
| McFadden angep. $R^2$ | 0,057             | 0,329              | 0,404               | 0,434             |
| N                     | 114               | 123                | 114                 | 73                |

Die erste Regression in Tab. 5 zeigt einen hochsignifikant positiven Regressionskoeffizienten für das Originator-Rating. Die Wahrscheinlichkeit für eine synthetische Transaktion wächst also für besser geratete Originatoren. Allerdings ist der Erklärungsgehalt der Regression, anhand von McFadden  $R^2$  gemessen, recht bescheiden. Ein viel besserer Erklärungsgehalt zeigt sich, wenn man den SYNthetic-Dummy auf die beiden Maße der Portfolioqualität

regressiert (zweite Regression). Beide Regressionskoeffizienten sind hoch signifikant. Hypothese 9 wird daher klar bestätigt. Ein noch besserer Erklärungsgehalt ergibt sich, wenn alle drei Erklärungsvariablen berücksichtigt werden (dritte Regression). Allerdings ist dann der Koeffizient des Originator-Ratings nur noch schwach signifikant.

Hypothese 10 postuliert, dass bei synthetischen Transaktionen der Anteil der nicht verbrieften Super-senior Tranche mit der Portfolioqualität wächst. Daher wird dieser Anteil (NSP) anhand einer OLS-Regression auf die beiden Qualitätsvariablen regressiert. Insgesamt enthält die Stichprobe 76 synthetische Transaktionen, darunter drei atypische Transaktionen der HYPOVereinsbank München unter dem Namen Geldilux, bei denen keine Super-Senior Tranche existiert. NSP ist also bei diesen Transaktionen gleich 0. Eliminiert man diese Transaktionen aus der Stichprobe, dann ergeben sich die in der letzten Spalte von Tab. 5 gezeigten Resultate. Sie bestätigen Hypothese 10 eindrucksvoll.

Man könnte vermuten, dass der nicht-verbrieft Anteil NSP auch vom Originator-Rating und vom Transaktionsvolumen abhängt. Beide Variablen verbessern allerdings den Erklärungsgehalt der letzten Regression nur marginal, ihre Koeffizienten sind nicht signifikant.

#### **4.6 Die Zahl der Tranchen**

Abschließend wird untersucht, wovon die Zahl der emittierten Tranchen abhängt. Gemäß den Hypothesen 11 bis 14 sollte die Tranchenzahl mit sinkender Portfolioqualität wachsen, sie sollte für CLO-Transaktionen höher sein, sie sollte mit dem Transaktionsvolumen und im Zeitablauf wachsen. Die Zahl der Tranchen kann unterschiedlich bestimmt werden. Man kann sämtliche Tranchen zählen oder nur die unterschiedlich gerateten Tranchen. Da zusätzliche Information vor allem durch unterschiedliche geratete Tranchen erzeugt wird, werden hier lediglich die unterschiedlich gerateten Tranchen gezählt. Da es im allgemeinen auch bei synthetischen Transaktionen eine AAA-Tranche gibt, sollte es keinen systematischen Unterschied in der Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen zwischen echtem und synthetischem Forderungsverkauf geben. Dies wird auch durch Übersichtstabelle 2 bestätigt.

Aus dieser Tabelle geht auch hervor, dass die Zahl der Tranchen im Durchschnitt bei CLO-Transaktionen deutlich höher liegt als bei CBO-Transaktionen. Gleichzeitig ist der Diversity Score bei CLO-Transaktionen deutlich höher. In Tab. 6 werden diese Zusammenhänge systematisch anhand von ordered Probit-Modellen untersucht. Der Erklärungsgehalt der Regressionen wird am Pseudo-R<sup>2</sup> (LR-Index) gemessen.

Die erste Regression erklärt die Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen anhand der beiden Variablen zur Messung der Portfolioqualität. Es zeigt sich, dass beide Regressionskoeffizienten signifikant sind, jedoch sind beide positiv. Demnach wächst die Zahl der Tranchen, wenn die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit der Forderungen steigt, sie wächst entgegen Hypothese 11 aber auch, wenn das Portfoliorisiko besser gestreut

ist. Bei besserer Risikostreuung werden zusätzliche Tranchen mit schlechterer Qualität emittiert.

**Tab. 6:** Diese Tabelle zeigt die Ergebnisse verschiedener ordered Probit-Modelle zur Erklärung der Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen. Das  $\ln$  Transaktionsvolumen Residual ist definiert als das Residuum einer OLS-Regression des logarithmierten Volumens auf WADP und  $\ln$  DS. Der Erklärungsgehalt einer Regression wird angegeben durch das Pseudo- $R^2$  (LR-Index). N gibt die Zahl der Beobachtungen an.

| Erklärte Variable:                 | Zahl der Tranchen |                   |                   |                    |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CBO-dummy                          | -                 | -1,47<br>(0,0000) | -1,29<br>(0,0000) | -1,38<br>(0,0000)  |
| WADP                               | 2,17<br>(0,0994)  | -                 | 2,03<br>(0,1257)  | 3,85<br>(0,0165)   |
| $\ln$ Diversity Score              | 0,87<br>(0,0000)  | -                 | 0,38<br>(0,0652)  | 0,59<br>(0,0081)   |
| Emissionsdatum                     | -                 | -                 | -                 | 0,07<br>(0,0121)   |
| Originator-Rating                  | -                 | -                 | -                 | - 0,28<br>(0,0001) |
| $\ln$ Transaktionsvolumen Residual | -                 | -                 | -                 | 0,54<br>(0,0009)   |
| Pseudo - $R^2$ (LR-index)          | 0,058             | 0,117             | 0,128             | 0,211              |
| N                                  | 123               | 123               | 123               | 114                |

Die zweite Regression erklärt die Tranchenzahl univariat anhand des CBO-Dummy. Wie erwartet, ist der Regressionskoeffizient signifikant negativ. Der Erklärungsgehalt ist deutlich besser als bei der ersten Regression. Die dritte Regression kombiniert den CBO- Dummy und die beiden Qualitätsvariablen. Die Vorzeichen der Regressionskoeffizienten bleiben unverändert, der WADP- Koeffizient verliert jedoch seine Signifikanz. Der DS-Koeffizient verliert ebenfalls deutlich an Signifikanz, vermutlich weil der CBO-Dummy und der Diversity Score hoch negativ korreliert sind. Die letzte Regression ergänzt die erklärenden Variablen um das Originator-Rating, das Emissionsdatum und das logarithmierte Transaktionsvolumen Residual. Dieses ist definiert als das Residuum einer OLS-Regression des logarithmierten

Transaktionsvolumens auf WADP und In DS. Alle Koeffizienten sind signifikant, der Erklärungsgehalt der Regression wächst deutlich.

Die positiven Vorzeichen für das Transaktionsvolumen Residual und den Emissionszeitpunkt bestätigen die Hypothesen 13 und 14 und damit die Ergebnisse von *Cuchra* und *Jenkinson* (2005). Erstaunlich ist indessen das hochsignifikant negative Vorzeichen des Originator-Ratings. Dies könnte darauf hindeuten, dass Originatoren mit einem schlechteren Rating mehr Glaubwürdigkeitsprobleme haben und daher über eine feinere Tranchierung mehr Information in den Kapitalmarkt geben.

## 5. Diskussion

Die empirischen Befunde beruhen auf Regressionen, bei denen die erklärenden Variablen mit Ausnahme des Originator-Ratings<sup>11</sup> wie auch die zu erklärenden Variablen vom Originator gewählt werden. Dies wirft ein Endogenitätsproblem auf. Dies kann die Regressionskoeffizienten verzerren. Die Frage stellt sich allerdings, wie weit die Entscheidungsfreiheit des Originators geht. Einerseits spielen bei der Gestaltung der Transaktion die Rating-Agenturen eine wichtige Rolle, andererseits die Investoren. Wenn es eine optimale Gestaltung gibt, dann wird diese zum mindesten weitgehend vom Verhalten der Rating-Agenturen und der Investoren abhängen. Der Einfluss von Eigenheiten des Originators wird zum Teil durch das Originator-Rating erklärt.

Im folgenden interpretieren wir die Befunde zweistufig. Zunächst, so wird unterstellt, wählt der Originator die Qualität des zu verbriefenden Portfolios. Die weitere Gestaltung der Transaktion richtet sich dann im wesentlichen nach der Portfolioqualität. Diese Interpretation wird durch die folgenden Argumente gestützt:

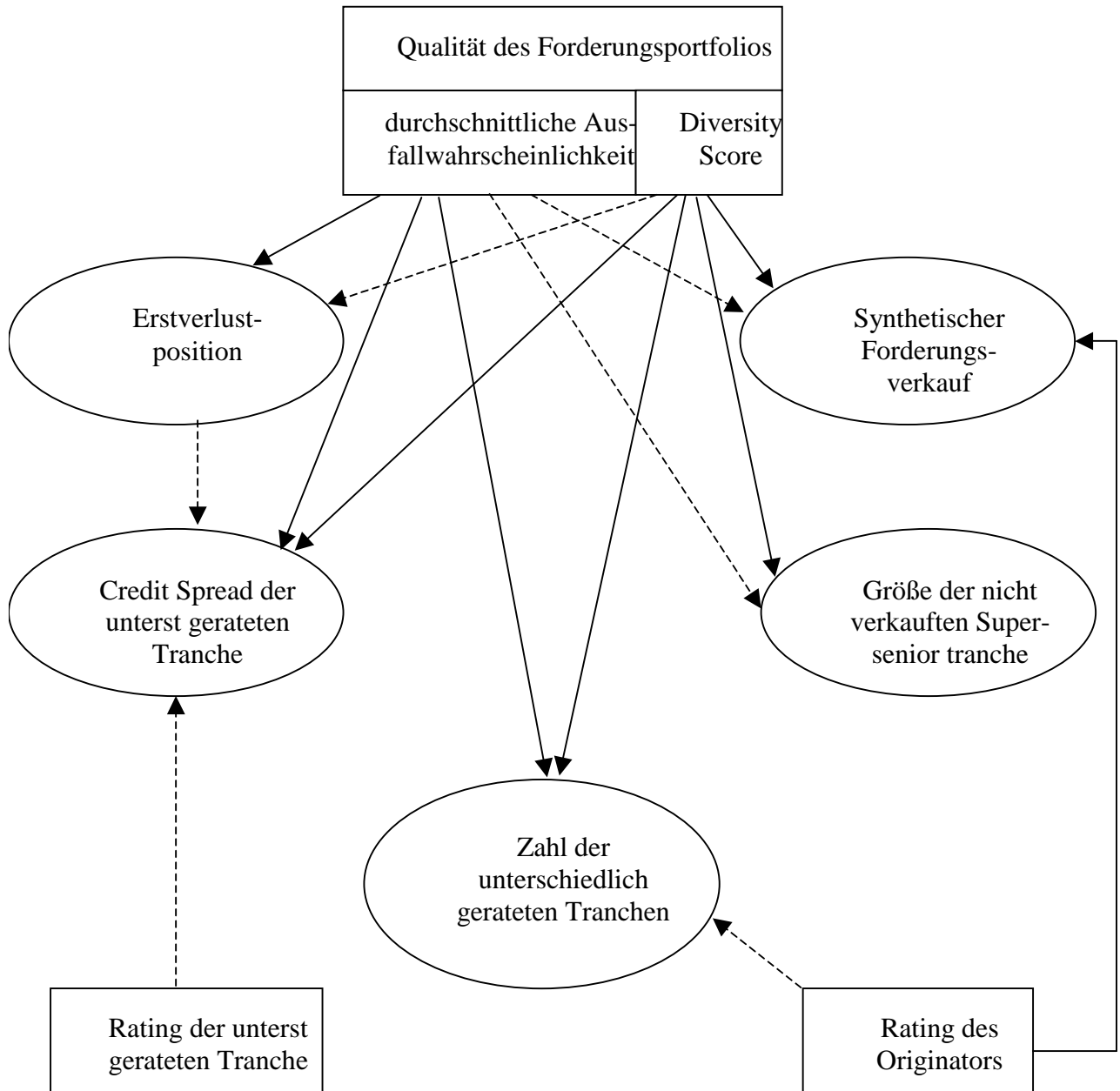
- 1) Die Stärke von Marktunvollkommenheiten, ohne die die Gestaltung der Transaktion irrelevant wäre, hängt von der Portfolioqualität ab. Bei sehr guter Qualität spielen diese Unvollkommenheiten eine geringe Rolle. Insbesondere Informationsasymmetrien zwischen Originator und Investoren dürften mit abnehmender Portfolioqualität wachsen.
- 2) Alle Regressionen zeigen einen klaren Einfluss der Portfolioqualität.

Die wichtigsten Befunde sind in Abb. 2 zusammengefasst.

---

<sup>11</sup> CLO- und CBO-Transaktionen sind unterschiedliche Transaktionstypen, so dass bezüglich des CBO-dummy kein Endogenitätsproblem auftritt.

**Abb. 2:** Die Abbildung zeigt die wesentlichen empirischen Befunde. Die beiden Maße der Qualität des Forderungsportfolios werden als Angelpunkt verstanden, der die übrigen Entscheidungen des Originators determiniert. Diese werden durch Ellipsen gekennzeichnet. Die Pfeile verdeutlichen die Einflussrichtung zwischen zwei Variablen. Ein durchgezogener (durchbrochener) Pfeil zeigt einen positiven (negativen) Einfluss.



Ein Pfeil zwischen zwei Feldern zeigt einen Einfluss des Ausgangsfeldes auf das Zielfeld. Ein positiver (negativer) Einfluss wird durch einen durchgezogenen (gebrochenen) Pfeil verdeutlicht. Die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios erhöht

erwartungsgemäß die Erstverlustposition wie auch den Credit Spread der untersten gerateten Tranche. Eine Erhöhung des Diversity Score (Verbesserung der Risikostreuung) senkt die Erstverlustposition, erhöht aber den Credit Spread der untersten gerateten Tranche. Eine schlechtere Portfolioqualität führt also zu einer höheren Erstverlustposition, so dass Hypothese 2 bestätigt wird. Dieser Befund ist konsistent mit der These, dass Informationsasymmetrie, erzeugt durch schlechtere Portfolioqualität, in ihrer Wirkung vermindert wird durch eine höhere Erstverlustposition, so dass weniger Ausfallrisiko auf die Investoren übertragen wird. Hypothese 6, die einen negativen Einfluss der Portfolioqualität auf den Credit Spread der untersten gerateten Tranche behauptet, wird bezüglich der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit bestätigt, jedoch bezüglich des Diversity Score falsifiziert. Bei einem höheren Diversity Score werden tendenziell zusätzlich schlechter geratete Tranchen emittiert, die einen höheren Credit Spread aufweisen. Es überrascht nicht, dass der Credit Spread der untersten gerateten Tranche durch ihr Rating besser erklärt wird. Dies unterstreicht den starken Einfluss der Rating-Agenturen.

Die Qualität des Forderungsportfolios hat auch einen klaren Einfluss auf die Wahl zwischen echtem und synthetischem Forderungsverkauf. Offenbar ist die Bereitschaft der Originatoren, die Super-senior Tranche zu behalten, deutlich größer bei besserer Portfolioqualität. Mit der Qualität wächst auch die Größe dieser Tranche. Die Hypothesen 9 und 10 werden daher bestätigt. Dies gilt auch für Hypothese 8, die den besser gerateten Originatoren eine höhere Neigung zu synthetischem Forderungsverkauf unterstellt. Diese Originatoren können sich anderweitig günstig Geld beschaffen. Der Refinanzierungsaspekt entfällt daher weitgehend. Dies mag das Puzzle erklären, dass die am wenigsten informationssensitive Tranche nicht verkauft wird.

Schließlich beeinflusst die Portfolioqualität auch die Zahl der Tranchen mit unterschiedlichem Rating. Im Einklang mit Hypothese 11 wächst die Zahl mit der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit, entgegen Hypothese 11 wächst sie jedoch mit dem Diversity Score. Ein schlechteres Rating des Originators erhöht die Zahl der Tranchen ebenfalls. Diese Zusammenhänge werfen zahlreiche Fragen auf. Werden mehr Tranchen emittiert, so wird den Investoren mehr Information gegeben, denn für jede zusätzlich Tranche werden ein Rating und ein Credit Spread publiziert. Mehr Tranchen bedeuten also mehr Information über die Ausfallratenverteilung des Portfolios. Dies könnte ein Misstrauen der Investoren gegenüber der kommunizierten Portfolioqualität abschwächen. Dieses Misstrauen könnte mit der durchschnittlichen Ausfallrate des Portfolios wachsen, so dass sich dann mehr Information über zusätzliche Tranchen lohnt. Allerdings bleibt dann offen, weshalb eine bessere Risikostreuung die Zahl der Tranchen erhöht. Bei besserer Risikostreuung spielen idiosynkratische Ausfallrisiken eine geringere Rolle, so dass die Informationsasymmetrie abnimmt. Möglicherweise kommt hier ein anderer Effekt zum Tragen: Da die Ausfallratenverteilung bei besserer Risikostreuung steiler wird, lohnt sich in diesem Bereich

der Verteilung möglicherweise eine stärkere Tranchendifferenzierung; der durchschnittlich auf alle Tranchen zu zahlende Credit Spread könnte dadurch sinken. Die stärkere Tranchendifferenzierung erklärt auch, weshalb der Credit Spread der untersten gerateten Tranchen mit dem Diversity Score steigt. Diese Zusammenhänge bedürfen allerdings weiterer Klärung.

Bei CLO-Transaktionen ist die Zahl der Tranchen höher als bei CBO-Transaktionen, selbst wenn für die Portfolioqualität kontrolliert wird. Dies bestätigt Hypothese 12, die von stärkerer Informationsasymmetrie bei CLO-Transaktionen ausgeht. Dass die Zahl der gerateten Tranchen auch mit dem Transaktionsvolumen steigt, ist wenig überraschend (Hypothese 13). Auch steigt sie im Zeitablauf (Hypothese 14), im Einklang mit den Befunden von *Cuchra* und *Jenkinson* (2005). Dies könnte auf zunehmende Sachkunde der Investoren zurückzuführen sein, die eine feinere Tranchengestaltung lohnender macht.

## **6. Schlussfolgerungen**

In diesem Beitrag wird die Gestaltung von europäischen CDO-Transaktionen im Zeitraum von 1998 bis 2002 untersucht. Die Gestaltung wird von Marktunvollkommenheiten geprägt. Informationsasymmetrien zwischen Originator und Investoren spielen eine wichtige Rolle, aber auch die Motive des Originators für eine Verbriefung. Während bei allen Transaktionen ein Risikotransfer zu den Investoren erfolgt, entfällt der Refinanzierungsaspekt bei synthetischer Forderungsverbriefung. Diese Art der Verbriefung dominiert in der beobachteten Stichprobe mit einem Anteil von fast 2/3. Mit wenigen Ausnahmen wird bei synthetischer Verbriefung ein großer Teil der Super-senior Tranche nicht verkauft. Dies steht in klarem Widerspruch zur theoretischen Literatur, die argumentiert, es sei für die Originatoren besonders attraktiv, die am wenigsten informationssensitive Tranche zu veräußern. Dieses Argument scheint nur dann zuzutreffen, wenn der Originator mithilfe der Verbriefung nicht nur Risiko übertragen, sondern sich auch refinanzieren möchte. Gut geratete Originatoren können sich anderweitig günstiger refinanzieren. Die empirische Untersuchung zeigt, dass Originatoren mit besserem Rating mit höherer Wahrscheinlichkeit synthetisch verbiefen.

Eine zentrale Rolle bei der Gestaltung einer Transaktion spielt die Qualität des zugrundeliegenden Forderungsportfolios. Sie wird an der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit der Forderungen und an ihrer Risikostreuung gemessen. Je schlechter die Portfolioqualität ist, umso höher ist die Erstverlustposition, die der Originator wenigstens zu einem Teil behält. Genaue Angaben zu diesem Teil sind nicht bekannt. Allerdings zeigt eine Studie der Deutschen Bundesbank (2004), dass deutsche Originator-Banken im Durchschnitt nicht nur die Erstverlustposition behalten, sondern darüber hinaus noch einen erheblichen Anteil der am schlechtesten gerateten Tranchen. Der Credit Spread der untersten gerateten Tranche wird besser durch das Rating dieser Tranche und ihre Laufzeit

als durch die Qualität des zugrundeliegenden Portfolios und den Hard Credit Support erklärt. Offenbar verlassen sich die Investoren sehr auf das Rating.

Ein Puzzle stellen die Befunde zur Zahl der unterschiedlich gerateten Tranchen dar. Eine Erhöhung der Tranchenzahl verschafft den Investoren mehr Information über die Ausfallratenverteilung des zugrundeliegenden Forderungsportfolios, ist allerdings auch mit zusätzlichen Transaktionskosten verbunden. Die zusätzliche Information könnte wichtiger sein bei stärkerer Informationsasymmetrie, gemessen an der Qualität des Forderungsportfolios. Tatsächlich erhöht die durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit des Portfolios die Zahl der Tranchen, dies gilt jedoch ebenso für eine Verbesserung der Risikostreuung des Portfolios. Offenbar spielen hier weitere Faktoren eine noch zu klärende Rolle.

Die Befunde dieses Papiers zur Gestaltung von Verbriefungstransaktionen geben einen ersten Einblick. Weitere theoretische und empirische Untersuchungen sind erforderlich, um mehr Klarheit zu gewinnen.

## Literaturangaben

Amihud, Y. and H. Mendelson (2006): Stock and bond liquidity and its effect on prices and financial policies. *Financial Markets and Portfolio Management* 20, 19-32.

Arrow, K. (1971): *Essays in the theory of risk bearing*, Markham.

Boot, A. and A. Thakor (1993): Security Design. *Journal of Finance* 48, 1349-1378.

Cebenoyan, A. S. and P. E. Strahan (2004): Risk management, capital structure and lending at banks. *Journal of Banking and Finance* 28, 19-43.

Childs, P. D., Ott, S. H. and T.J. Riddiough (1996): The pricing of multi-class commercial mortgage-backed securities. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 31, 581-603.

Cuchra, M. (2005): *Explaining Launch Spreads on Structured Bonds*. Discussion paper, Oxford University.

Cuchra, M. and T. Jenkinson (2005): *Security Design in the Real World: Why are Securitization Issues Tranched?* Discussion paper, Oxford University.

David, A. (1997): Controlling Information Premia by Repackaging Asset-Backed Securities. *The Journal of Risk and Insurance* 64, 619-648.



- DeMarzo, P. and D. Duffie (1999): A liquidity-based model of security design. *Econometrica* 67, 65-99.
- DeMarzo, P. (2005): The Pooling and Tranching of Securities: A Model of Informed Intermediation. *The Review of Financial Studies* 18, 1-35.
- Deutsche Bank Research (2005): European Securitization: 2004 Review & Outlook, January. Electronic Publication.
- Deutsche Bundesbank (2004): Instrumente zum Kreditrisikotransfer: Einsatz bei deutschen Banken und Aspekte der Finanzmarktstabilität. *Monatsberichte* (April), 27-45.
- Franke, G. and J. P. Krahen (2006): Default risk sharing between banks and markets: the contribution of collateralized debt obligations. Forthcoming in: *The Risks of Financial Institutions*, ed. by M. Carey and R. Stulz.
- Gale, D. and M. Hellwig (1985): Incentive-Compatible Debt Contracts: The One-Period Problem. *Review of Economic Studies* 52, 647-663.
- Glaeser, E. L. and H. D. Kallal (1997): Thin Markets, Asymmetric Information, and Mortgage-Backed Securities. *Journal of Financial Intermediation* 6, 64-86.
- Gollier, C. and H. Schlesinger (1996): Arrow's Theorem on the Optimality of Deductibles: A Stochastic Dominance Approach. *Economic Theory*, 7, 359-363.
- Gorton, G. and G. G. Pennacchi (1995): Banking and loan sales: marketing non-marketable assets. *Journal of Monetary Economics* 35, 389-411.
- Güner, A. (2006): Loan Sales and the Cost of Corporate Capital. *Review of Financial Studies* 19, 687-716.
- Higgins, E. J. and J. R. Mason (2004): What is the value of recourse to asset-backed securities? A clinical study of credit card banks. *Journal of Banking & Finance* 28, 875-899.
- Plantin, G. (2003): Tranching. Discussion paper, University of Toulouse.
- Riddiough, T. J. (1997): Optimal Design and Governance of Asset-Backed Securities. *Journal of Financial Intermediation* 6, 121-152.
- Townsend, R. M. (1979): Optimal Contracts and Competitive Markets with Costly State Verification. *Journal of Economic Theory* 2, 265-293.