

**Nr. 13**

**Kreditderivate**

**Thomas Heidorn**

Februar 1999

ISSN 1436-9753

**Autor:** *Prof. Dr. Thomas Heidorn*  
Bankbetriebslehre,  
insb. Risikomanagement und Derivate  
Hochschule für Bankwirtschaft,  
Frankfurt am Main  
e-mail: [heidorn@hfb.de](mailto:heidorn@hfb.de)

**Herausgeber:** Hochschule für Bankwirtschaft  
Private Fachhochschule der BANKAKADEMIE  
Sternstraße 8 ■ 60318 Frankfurt/M.  
Tel.: 069/95946-16 ■ Fax: 069/95946-28

## **Abstract**

## **Kreditderivate**

### *Schlüsselbegriffe:*

Adressenrisiko, Ausfallrisiko, Bonitätsrisiko, Credit Default Swap, Credit Event, Credit Linked Note, Credit Spread Put, Kreditportfolio, Kreditrisiko, Total Rate of Return Swap

### *Inhalt:*

1. Überblick über Kreditderivate .....	3
2. Anwendungsmöglichkeiten von Kreditderivaten.....	10
3. Bewertung von Kreditrisiken.....	16
4. Ausblick.....	24
Literatur .....	26

In den letzten Jahren hat eine intensive Entwicklung von Kreditderivaten begonnen. Im Kern soll hiermit die Möglichkeit geschaffen werden, das Adressenrisiko einer Transaktion von ihrem Marktrisiko zu separieren und es damit einzeln handelbar, aber insbesondere auch hedgebar zu machen. Die ersten Ansätze zum Auslagern von Ausfallrisiken stammen von amerikanischen Investmentbanken, die aufgrund ihres begrenzten Eigenkapitals versuchten, die Ausfallrisiken auf Dritte zu übertragen. Der Gedanke wurde schnell aufgenommen, denn Kreditderivate bieten eine Anzahl zusätzlicher Möglichkeiten. Bei vielen Banken (z.B. bei Sparkassen aufgrund des Regionalprinzips) weist das Kreditportfolio eine schlechte Diversifikation in bezug auf Regional- und Branchenrisiken aus. Der direkte Handel mit Krediten erweist sich oft als zu umständlich, und den Möglichkeiten der Verbriefung (asset backed) sind auch enge Grenzen gesetzt. Ein tiefer Markt in Derivaten ermöglicht hier, Risiken aus dem Portfolio indirekt zu verkaufen, aber auch durch Beimischung schwach korrelierter Regionen und Branchen die Effizienz des Portfolios zu erhöhen. Manchen Häusern sind Kredite erster Bonität (AAA und AA) nur begrenzt zugänglich. Auch sie können mit Hilfe geeigneter Derivate die Portfoliostruktur verbessern. Auf der anderen Seite können jetzt andere Gruppen Risiken aus Kreditgeschäften übernehmen und so ihre Portfolios effizienter gestalten. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Möglichkeit, Kreditrisiken nun mit Zwei-Wege-Preisen (Geld/Brief) zu handeln. Dies ermöglicht einen deutlich effizienteren Handel und mittelfristig eine transparentere Preisbildung.

Im folgenden werden zunächst Kreditderivate vorgestellt, anschließend Anwendungsmöglichkeiten diskutiert und schließlich Ansätze zur Preisbildung besprochen.

## 1. Überblick über Kreditderivate

Die Entwicklung von synthetischen Kreditprodukten begann mit den **Asset Swaps**. Dabei kaufen Investoren eine Festsatzanleihe und benutzen anschließend einen Zinsswap, um eine variable Zinsverbindlichkeit zu erhalten. Dieser Asset Swap zahlt in Abhängigkeit der Bonität und den Marktpreisen einen Zins über LIBOR (LIBOR +). Damit werden verschiedene Kreditqualitäten leichter miteinander vergleichbar. Da eine Bank eine solche Konstruktion mit LIBOR refinanzieren kann, ist es nun möglich, das Kreditrisiko losgelöst von anderen Risiken zu bewerten. Dieses Verfahren ist jedoch aufgrund der Kapitalflüsse und der Notwendigkeit, geeignete Wertpapiere zu finden, relativ ineffizient.

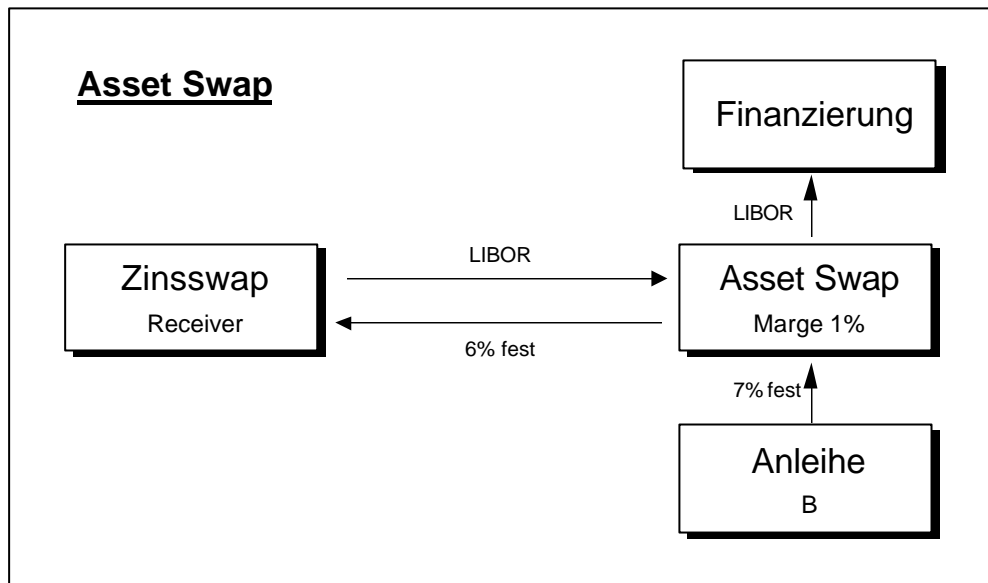


Abbildung 1: **Asset Swap**

In der Risikoanalyse werden Risiken meist in die Hauptgruppen Marktpreisrisiken (Kursrisiko bei Währung, Zinsen, Aktien) und Adressenrisiken aufgeteilt. Zu den Adressenrisiken zählen die reinen Ausfallrisiken (Default) und die Bonitätsrisiken (Spread-Risiken). Bei den Ausfallrisiken ist eine nicht erbrachte Kreditleistung der Auslosler, während bei den Bonitätsrisiken eine Ausweitung des Risikoaufschlags (Spread zum risikofreien Zins) und damit der Barwertverfall der Anlage als Grundlage dient.

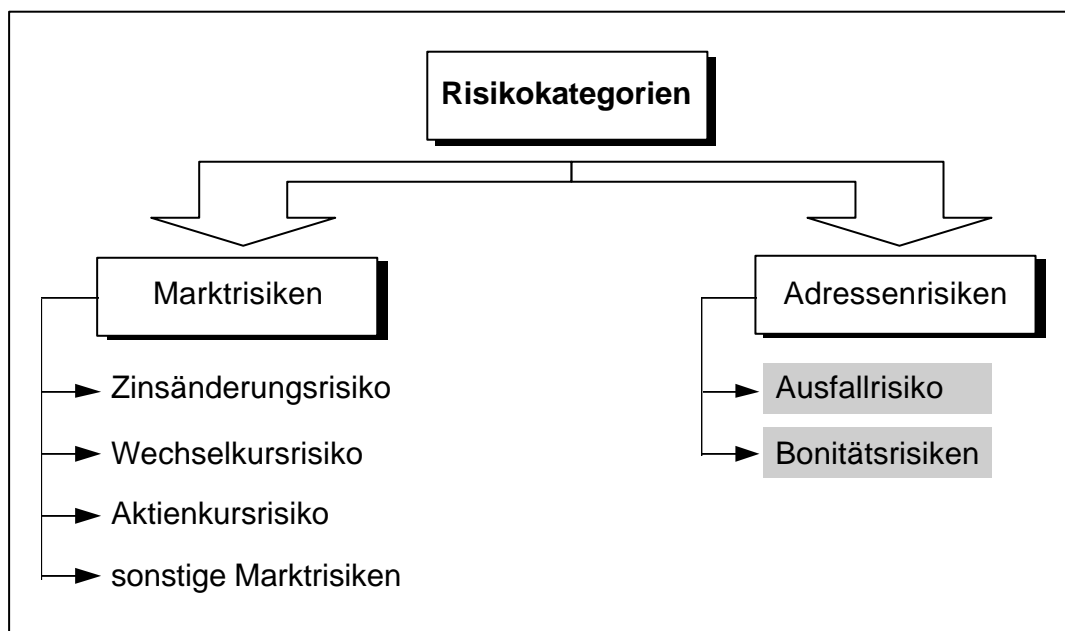


Abbildung 2: **Risikokategorien**

Ein Kreditderivat ist ein außerbilanzieller Finanzkontrakt, der es den Vertragspartnern erlaubt, das Adressenrisiko eines oder mehrerer Referenzschuldner zu isolieren und damit handelbar zu machen. Die erste Generation dieser Derivate waren Credit Default Swaps, Credit Spread Options und Total Rate of Return Swaps. Sie werden im folgenden erklärt und dabei die Grundelemente von Kreditderivaten vorgestellt.

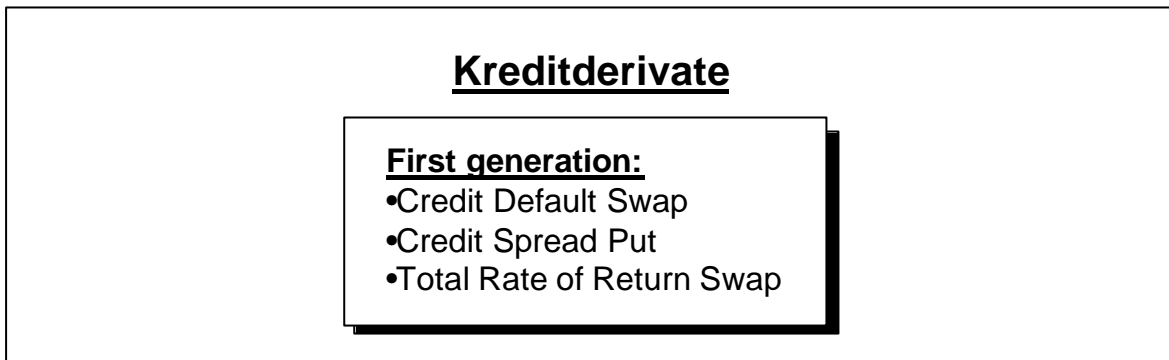


Abbildung 3: **Kreditderivate**

### □ **Credit Default Swap**

Der Credit Default Swap ist von der Definition her eigentlich kein Swap, sondern eine Option. Der Risikoverkäufer bezahlt auf den Nominalbetrag eine Prämie in Basispunkten. Kommt es während der Laufzeit des Swaps zu einem noch näher zu klärenden Kreditereignis (Credit Event), leistet der Risikokäufer an den Risikoverkäufer eine Ausgleichszahlung. Dabei bezieht sich die Konstruktion im Regelfall auf einen Referenzwert.

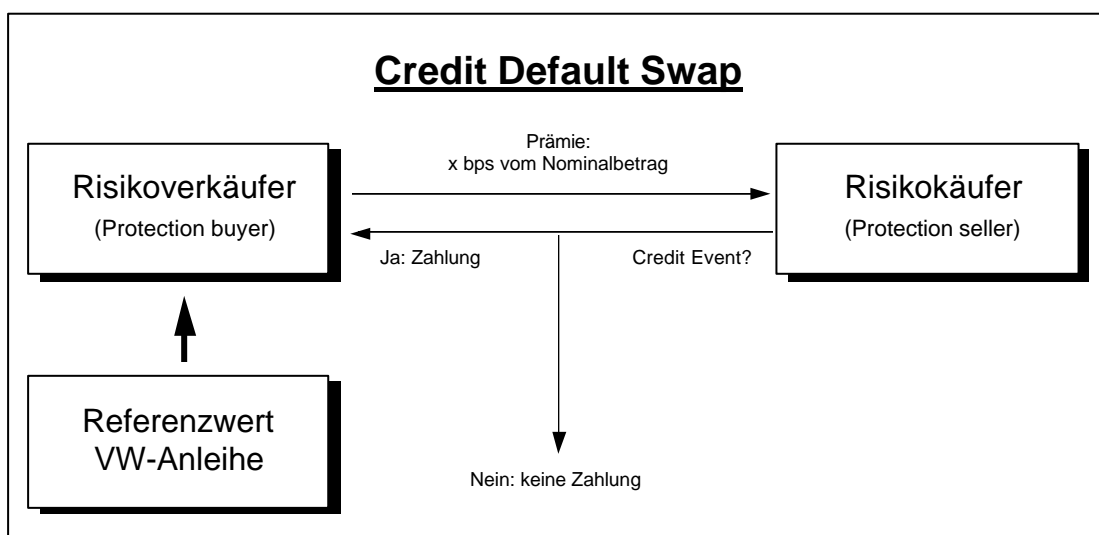


Abbildung 4: **Credit Default Swap**

Als Referenzwerte dienen meist Anleihen, da hier die Bewertung im Fall einer Zahlungsstörung deutlich einfacher ist (Marktpreis) als bei einem Kredit. Im allge-

meinen wird als Credit Event die Zahlungsunfähigkeit benutzt. Die folgende Abbildung zeigt die weiteren Varianten, die in Verträgen eingesetzt werden. Im Regelfall muß der Credit Event durch eine öffentliche Quelle verifiziert werden.

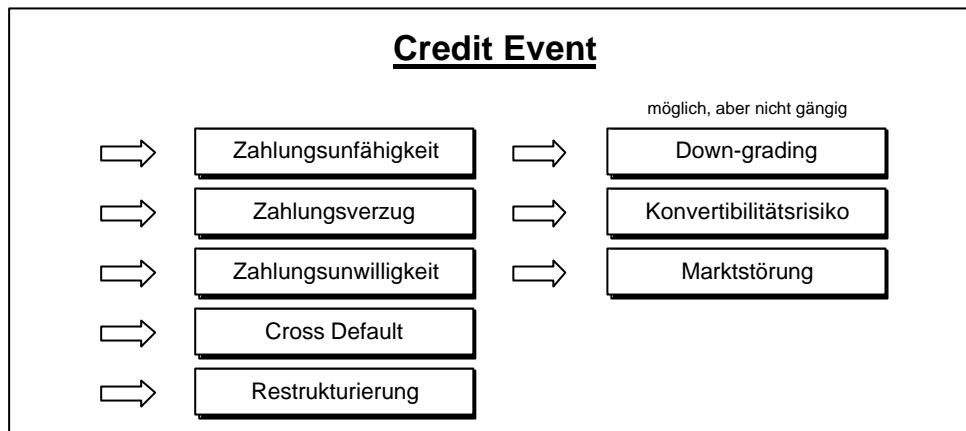


Abbildung 5: **Credit Event**

Bei einem Credit Event wird der Wertverlust in erster Linie durch einem Barausgleich (Cash Settlement) kompensiert. Auch hier gibt es unterschiedliche Ansätze. So wird vom par-Preis des Papiers entweder der Marktpreis nach dem Credit Event oder der Recovery-Wert abgezogen. Ist beides nicht verfügbar (Kredite), kann auch ein synthetischer Preis auf Basis der Cash Flows herangezogen werden. Die so errechnete Differenz entspricht dann der Ausgleichssumme. Bei einigen Produkten wird auch einfach nur ein vorher fixierter Betrag fällig (Binary). Als Alternative bietet sich die physische Lieferung an. Dabei wird der Referenzwert bei Ausübung gegen eine vorher fixierte Zahlung geliefert.

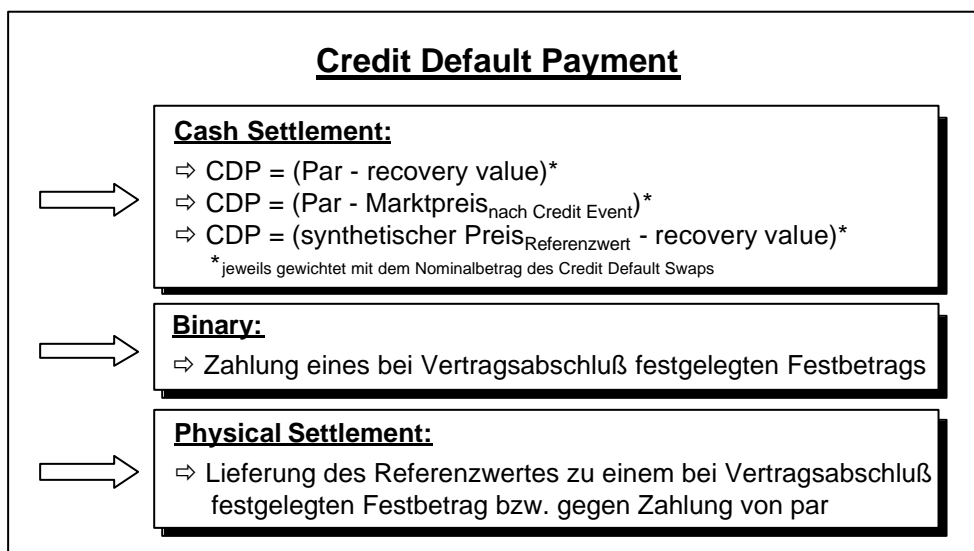


Abbildung 6: **Credit Default Payment**

## ❑ Credit Spread Put

Ein Instrument im Bereich der Spread-Risiken ist der Credit Spread Put. Hier bezieht sich das Risiko auf eine Veränderung des Aufschlags gegenüber LIBOR. Wird der Aufschlag größer als der vereinbarte Strike, kann die Option ausgeübt und der Referenzwert zum Strike geliefert werden. Dafür zahlt der Put-Käufer (Protection Buyer) bei Abschluß des Geschäfts den Optionspreis. Als Referenzwert eignen sich insbesondere Anleihen, aber auch Asset Swap-Pakete (mehrere Anleihen oder gemischt mit Aktien) können damit gut abgesichert werden.

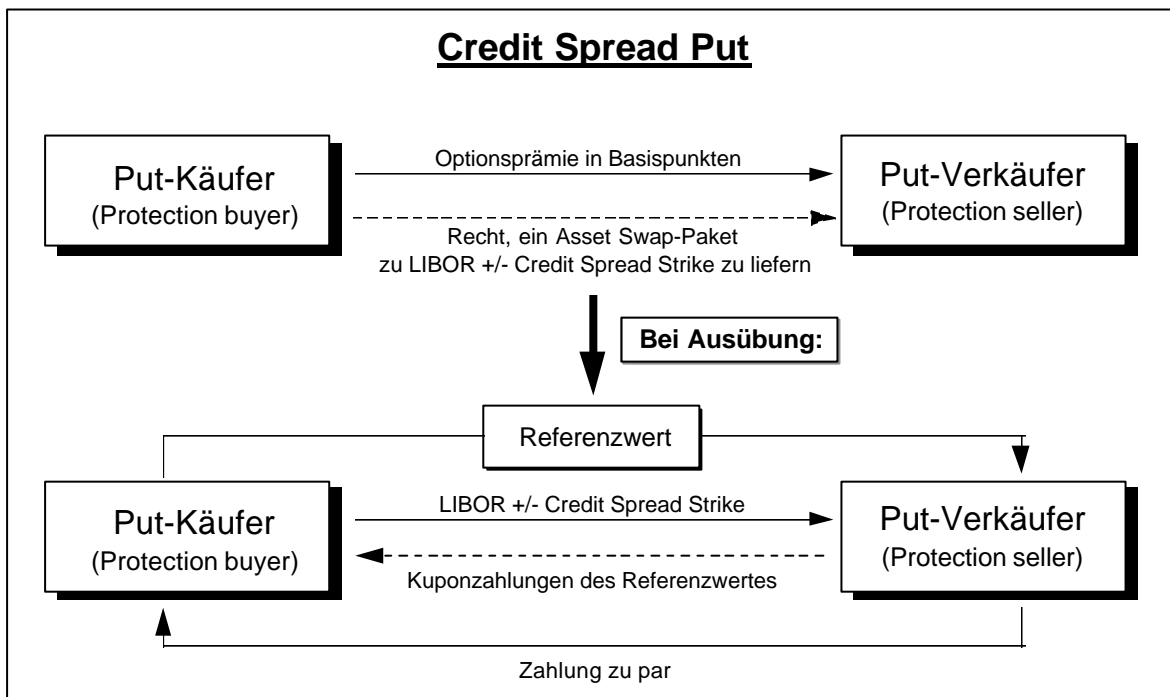


Abbildung 7: **Credit Spread Put**

Ein Credit Spread Put bei Krediten setzt eine synthetische Bewertung des Kredits voraus, ist aber durchaus denkbar. Anstatt der Übereignung des Referenzwertes wird der Wertausgleich mit Hilfe eines Cash Settlements gelöst. Wichtig bei Credit Spread Puts ist ihre Unterscheidung in American und European Style. Dies ist bei Kreditderivaten ganz anders als bei normalen Optionen (American Style = jederzeit ausübbar; European Style = nur am Laufzeitende ausübbar). Beim Credit Spread Put European Style führt ein Schadensereignis zum Verfall der Option, d.h. es wird nur das Spread-Risiko in reinster Form abgesichert. Bei der American Styled-Variante ist auch der Ausfall abgesichert.

## □ Total Rate of Return Swap

Bei den bisherigen Produkten richtete sich die Absicherung auf das reine Adressrisiko. Bei einer Anleihe hat der Besitzer zusätzlich das Marktpreisrisiko einer Zinsänderung, die zu Barwertverlusten führen kann. Beide Risiken, können mit dem Total Rate of Return Swap gleichzeitig abgesichert werden. Dabei reicht der Total Rate Payer alle erhaltenden Zinsszahlungen und eventuelle positive Marktwertveränderungen an den Total Rate Receiver weiter. Dafür bekommt er eine festgelegte variable Zahlung (meist auf LIBOR-Basis) und alle negativen Marktpreisveränderungen des Referenzwertes ausgezahlt.

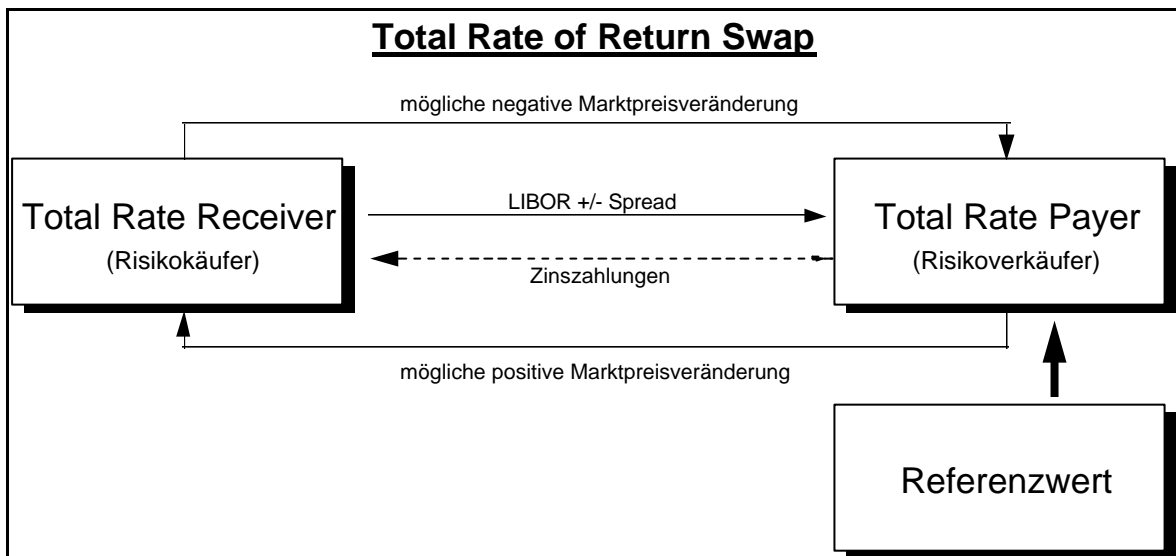


Abbildung 8: Total Rate of Return Swap

Als Referenzwerte für Total Performance Swaps können Anleihen und Kredite dienen, aber auch Indizes oder andere Assetkörbe sind denkbar. Bei einem Ausfall wird der Swap aufgelöst, und der Receiver erstattet dem Payer den Verlust. Ähnlich dem Zinsswap können nun synthetisch Positionen in Anleihen aufgebaut werden, die sowohl die Zinskomponente als auch die Bonitätskomponente einschließt. So entspricht die Total Rate Receiver Position dem synthetischen Kauf (long) der Kreditposition und entsprechend ist die Total Rate Payer Position der Leerverkauf (short).

Im folgenden Diagramm wird zusammengefaßt, welche Risikotypen von den einzelnen Kreditderivaten abgedeckt werden.



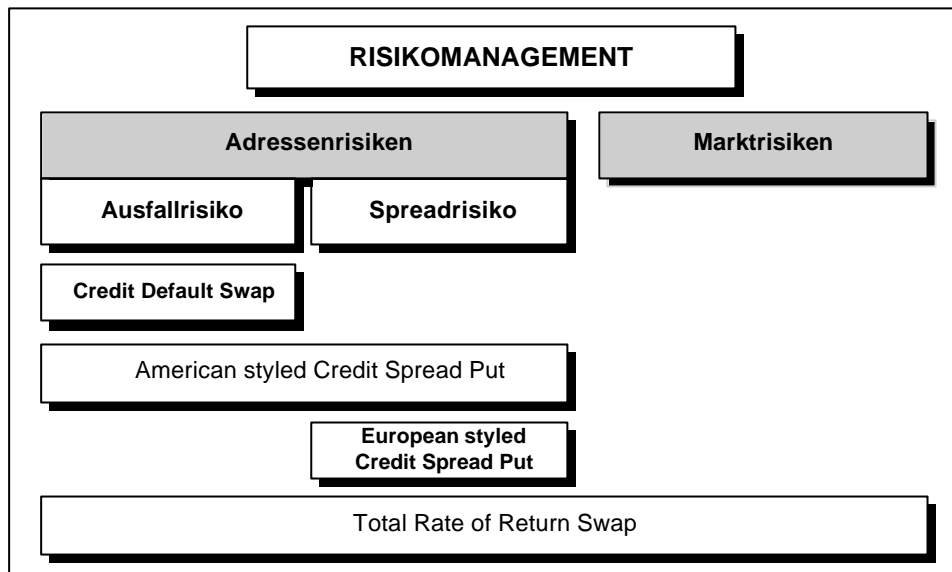


Abbildung 9: Risikomanagement

### ❑ Credit Linked Note

Bei allen bisher besprochenen Produkten wird zwar das Kreditrisiko des Referenzwertes verändert, jedoch entsteht ein neues Adressenrisiko mit dem Partner des Derivatgeschäftes. Bei guter Bonität ist dies allerdings vergleichsweise klein. Um die möglichen Gruppen von Risikokäufern und -verkäufern zu erweitern, wurden Credit Linked Notes eingeführt. Hierbei wird eine Schuldverschreibung mit einem Kreditderivat kombiniert, wobei je nach Ausstattung entweder der Kupon oder die Rückzahlung von einem Credit Event betroffen ist. Der Hauptvorteil liegt in der völligen Absicherung des Risikos, da das eventuell benötigte Kapital bereits durch den Kauf der Credit Linked Note zur Verfügung gestellt wurde.

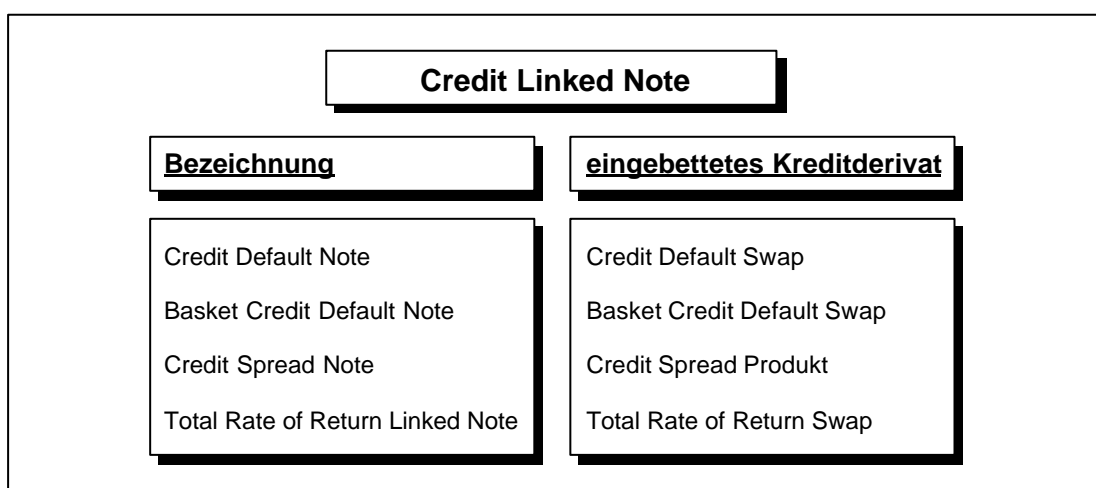


Abbildung 10: Credit Linked Note

## 2. Anwendungsmöglichkeiten von Kreditderivaten

Die besprochenen Produkte können insbesondere zum Risikomanagement und zur Ertragssteuerung eingesetzt werden, aber auch die Möglichkeiten des Bilanzmanagements oder der Beseitigung von Limit-Problemen sind hier wesentliche Anwendungen. Im folgenden sollen diese Aspekte beleuchtet werden. Um die Überlegungen möglichst plastisch zu machen, dient die hypothetische Sparkasse Wolfsburg als Beispiel. Alle Preise sind didaktischer Natur.

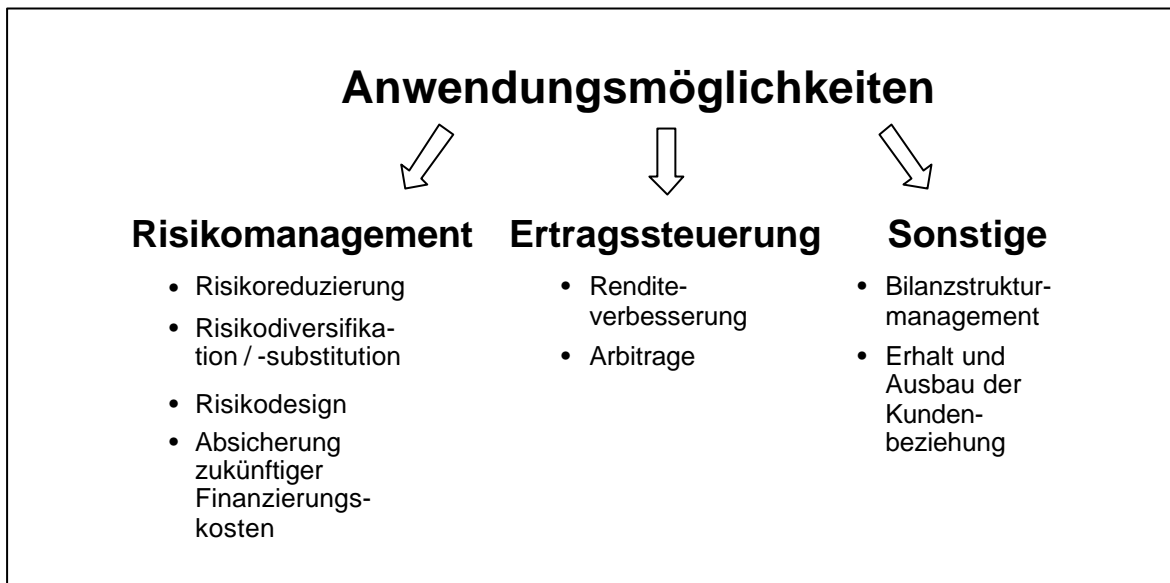


Abbildung 11: Anwendungsmöglichkeiten von Kreditderivaten

Im Rahmen der **Risikoreduzierung** bietet sich die Möglichkeit, unerwünschte Kreditrisiken effizient auf Dritte zu übertragen. Dies ist insbesondere bei Klumpenrisiken in Branchen oder Ländern bzw. Regionen interessant. Da Genossenschaften und Sparkassen aufgrund des Regionalprinzips ihre Mittel geographisch oft sehr gebündelt einsetzen, ergibt sich eine Häufung von Branchenrisiken im Portfolio, hinzu kommt eine starke Abhängigkeit von der lokalen wirtschaftlichen Entwicklung. Auf der anderen Seite haben beispielsweise Investmentbanken eine Häufung von Risiken im Bankbereich und in spezifischen Ländern, in denen sie vorrangig tätig sind. Hier besteht nun die Möglichkeit, die Risikosituation anzupassen, ohne die betroffenen Kunden zu involvieren. Vor allem bei guten Beziehungen zu bestimmten Kundengruppen entstehen oft zu starke Kreditrisikobelastungen für die Bank. Mit Hilfe der Derivate kann nun der Konditionserfolg völlig vom Risikoerfolg getrennt werden.

Die Sparkasse Wolfsburg hat ein hohes Branchenrisiko in bezug auf Automobile - insbesondere auf Volkswagen - im Kreditportfolio. Zusätzlich hat eine große Anzahl

der Kunden eine hohe Korrelation zum Erfolg des Hauptarbeitgebers der Region. Die Sparkasse kauft daher einen fünfjährigen Credit Default Swap über 500 Mio. DM. Obwohl die Sparkasse die Anleihe nicht besitzt, wird eine VW-Anleihe als Referenzwert zugrunde gelegt. Nun kann die Zahlungsstörung eindeutig zugeordnet werden. Da die Anleihe nicht geliefert werden soll, wird bei Eintreten des Credit Events eine Zahlung von 500 Mio. DM vereinbart. Dafür zahlt die Sparkasse eine jährliche Prämie von 0,5 Mio. DM.

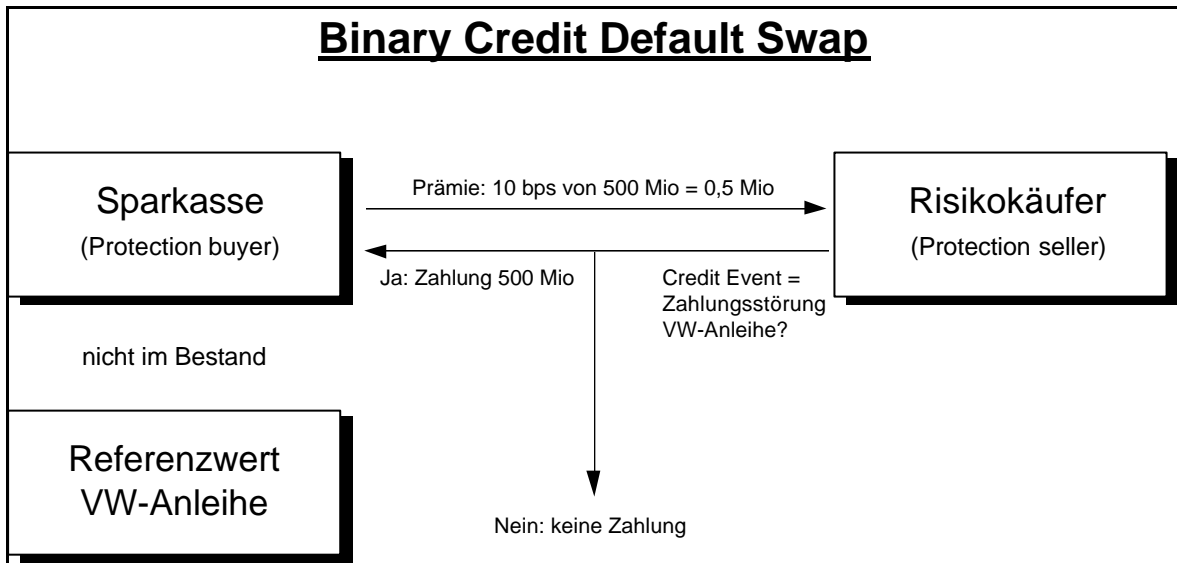


Abbildung 12: **Binary Credit Default Swap**

Hierbei wird jedoch nicht das Risiko einer Verschlechterung der Ertragslage von VW abgedeckt. Auch wenn VW nicht zahlungsunfähig wird, wirkt sich eine Ertragsverschlechterung doch stark auf Zulieferer und Angestellte der Firma aus. In diesem Fall kommt es zu häufigeren Ausfällen im Kreditportfolio. Im Regelfall ist aber mit einer solchen Situation eine Ausweitung des Spreads auf VW verbunden. Das bedeutet, die Sparkasse kann dieses Risiko durch den Kauf eines European Style Credit Spread Puts reduzieren. Sie zahlt an den Putverkäufer eine Optionsprämie von 0,1 Mio. DM. Dafür leistet der Putverkäufer eine Ausgleichszahlung von 10 Mio. DM an die Sparkasse, wenn der Spread über LIBOR der VW Anleihe über 70 Basispunkte steigt.

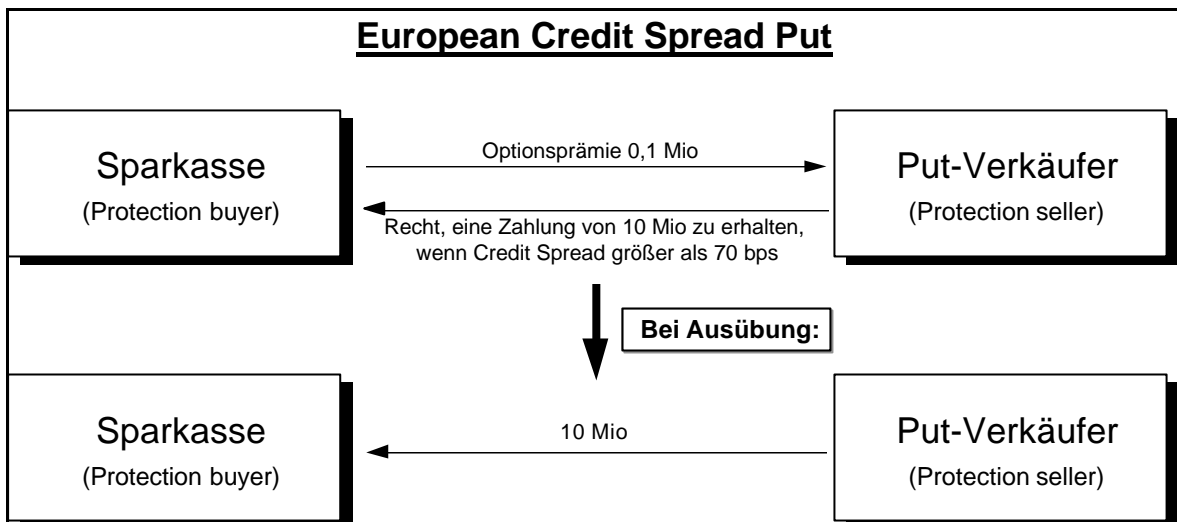


Abbildung 13: **European Binary Credit Spread Put**

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die **Diversifikation** des Portfolios. Aufgrund der einseitigen Ausrichtung der Sparkasse fehlen Kunden, deren Risiken gering mit dem deutschen Automobilmarkt verbunden sind. Um das Risiko besser zu verteilen, verkauft die Sparkasse einen Credit Default Swap über 100 Mio. DM bezogen auf Microsoft. Da von Microsoft keine Anleihen in DM existieren, wird das optimale Produkt hinsichtlich seiner Korrelation mit dem Sparkassenportfolio mit Hilfe des Derivats synthetisch kreiert. Ergibt sich bei Microsoft im nächsten Jahr eine Zahlungsstörung, zahlt die Sparkasse 100 Mio DM. Für die Übernahme dieses Risikos erhält sie eine Prämie von 0,1 Mio DM.

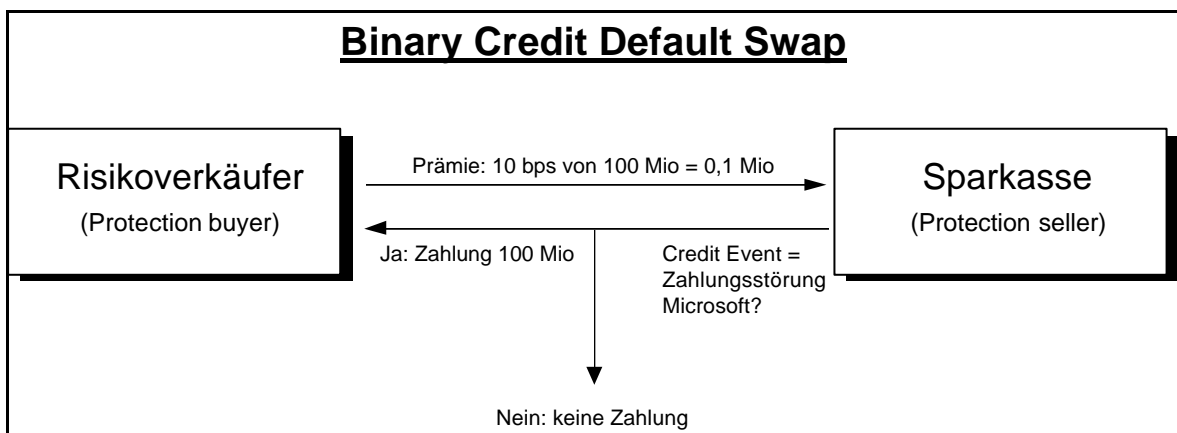


Abbildung 14: **Binary Credit Default Swap**

Auch das gewünschte **Risikodesign** des Kreditportfolios kann mit Hilfe der Kreditderivate leichter aufgebaut werden. Über Total Performance Swaps können synthetische Kredite konstruiert werden, die genau in die Risikovorstellung der Sparkasse passen. Für eine Abrundung des Kreditportfolios sucht die Sparkasse ein Exposure auf Argentinien in Schweizer Franken. Es ergeben sich dadurch

hervorragende Diversifikationseffekte sowohl im Kredit- als auch im Marktrisiko-bereich. Daher schließt die Sparkasse einen fünfjährigen Total Rate of Return Swap auf eine synthetische Argentinien-Anleihe in Schweizer Franken ab. Dabei empfängt sie den hypothetischen 6%-Kupon und mögliche Barwertverbesserungen des Referenzwertes in Schweizer Franken. Dafür zahlt sie LIBOR + 150 in DM und muß mögliche Barwertveränderungen in Schweizer Franken leisten.

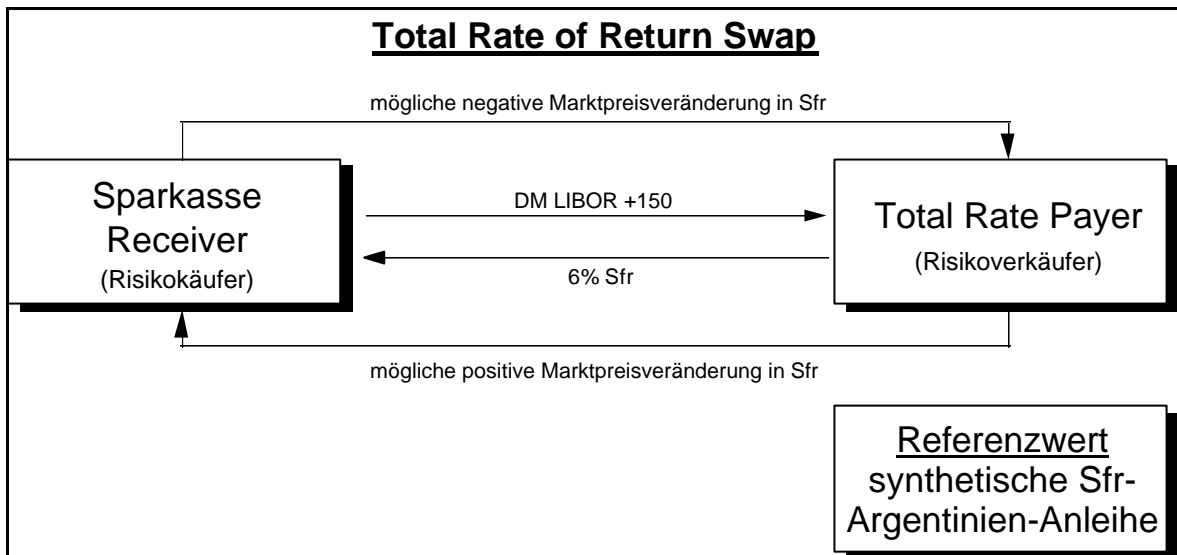


Abbildung 15: Total Rate of Return Swap

Die innovative Sparkasse Wolfsburg plant im nächsten Jahr die Emission ihrer ersten 100 Mio. DM-Anleihe mit einer Laufzeit von fünf Jahren. Jedoch befürchtet sie, daß bei einer Verschlechterung der Bonität von VW die Konditionen dieser Anleihe deutlich ungünstiger ausfallen könnte. Zur **Absicherung** ihrer **zukünftigen Finanzierungskosten** schließt sie deshalb einen einjährigen European Credit Spread Put ab. Dabei zahlt die Sparkasse eine Prämie von 0,1% auf 100 Mio. DM und bekommt dafür die Differenz zum Spread zu LIBOR + 30 für fünf Jahre ausgezahlt, wenn der Spread einer VW-Referenzanleihe über LIBOR + 30 steigt.

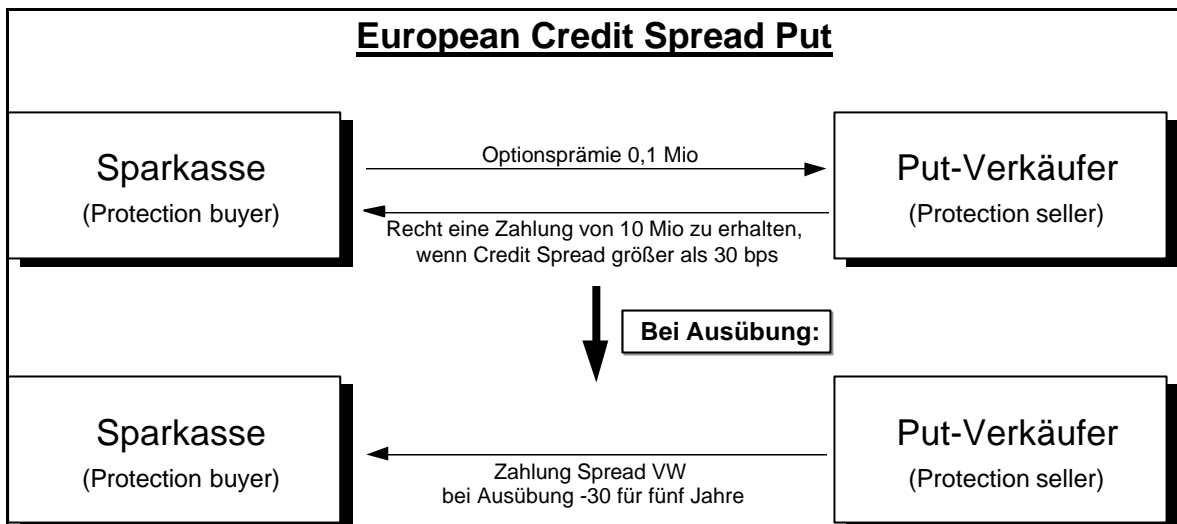


Abbildung 16: European Credit Spread Put

Ein weiterer Ansatzpunkt ist die **Renditeverbesserung** durch die Übernahme von Risiken. Dies ist im Kern eng mit dem Arbitragemarkt verbunden. Auf Basis einer Kreditbewertung im Anleihen-, Kredit- und Derivatmarkt kommen oft unterschiedliche Einschätzungen zustande. Dadurch ist es möglich, über die Verbindung der Märkte zusätzliche Erträge zu generieren. Der Autozulieferer Kieper (Sitze) möchte mit einer Investmentbank einen Zinsswap abschließen. Die Investmentbank möchte aber das Ausfallrisiko des Swaps nicht übernehmen. Bei einem normalen Swapabschluß wäre der zu zahlende Spread für Kieper 20 bsp, da der Swapmarkt die Kreditrisiken relativ hoch bewertet. Da die Sparkasse das Ausfallrisiko von Kieper aufgrund ihrer Kenntnisse über VW gut einschätzen kann, ist sie bereit, es für 15 bsp zu übernehmen. Die Investmentbank schließt daher den Swap zu AA-Konditionen + 15 bsp ab. Um für die Investmentbank das Adressenrisiko der Sparkasse auszuschließen, wird das Geschäft mit einer Verpfändung von Bundesanleihen aus dem Depot A-Bestand unterlegt.

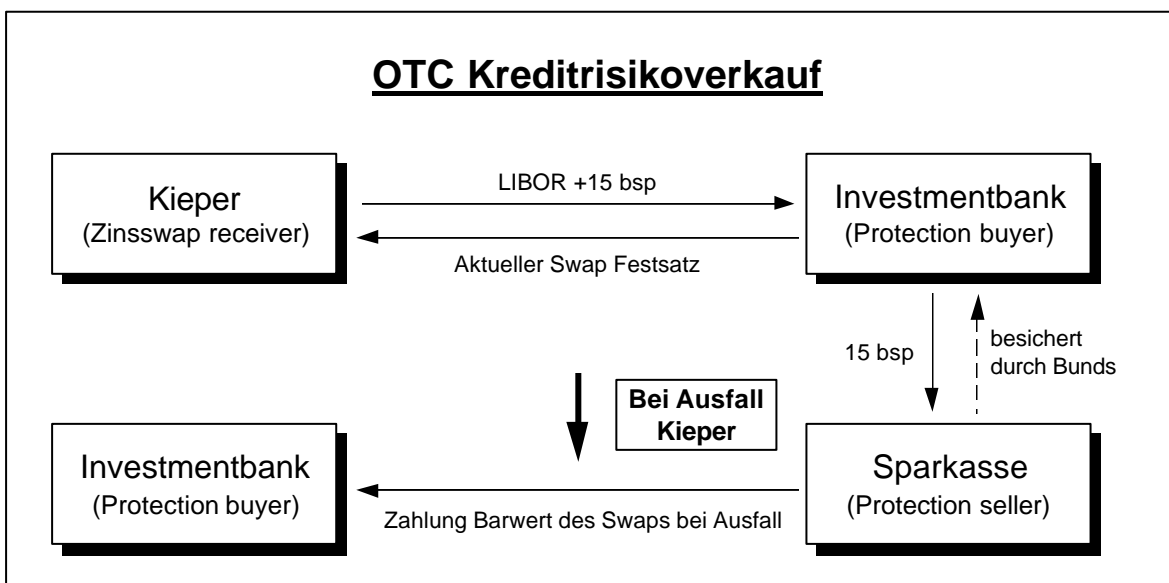


Abbildung 17: OTC Kreditrisikoverkauf

Inzwischen hat die Investmentbank eine intensivere Kundenbeziehung zu Kieper aufgebaut. Um Kieper ein Limit von 100 Mio DM einräumen zu können, möchte die Investmentbank das daraus resultierende Ausfallrisiko wiederum verkaufen. Die Sparkasse Wolfsburg möchte jedoch keine weiteren Kreditrisiken aus der Autobranche in ihr Portfolio aufnehmen. Die Mitarbeiter sind aber soweit im Kreditderivativmarkt geschult, daß sie eine **Arbitrage**operation durchführen. Eine Versicherung hat Interesse, einen strukturierten Schuldschein zu kaufen. Also schließt die Sparkasse als Protection Seller mit der Investmentbank einen Credit Default Swap ab: Höhe: 100 Mio. DM, Credit Event: Zahlungsunfähigkeit von Kieper. Anschließend emittiert sie über 100 Mio. DM eine Credit Default Note. Der Emittent Sparkasse bedient den Fünf-Jahres-Schuldschein mit den für die eigene Bonität üblichen LIBOR + 20. Hinzu kommen aber weitere 10 bsp für die Übernahme des Ausfallrisikos von Kieper. Bei einem Credit Event von Kieper wird die Anleihe fällig gestellt und die Rückzahlung auf 100% minus Konkursquote von Kieper reduziert. Dabei hat die Sparkasse einen Arbitrageerfolg von 5 bsp erzielt.

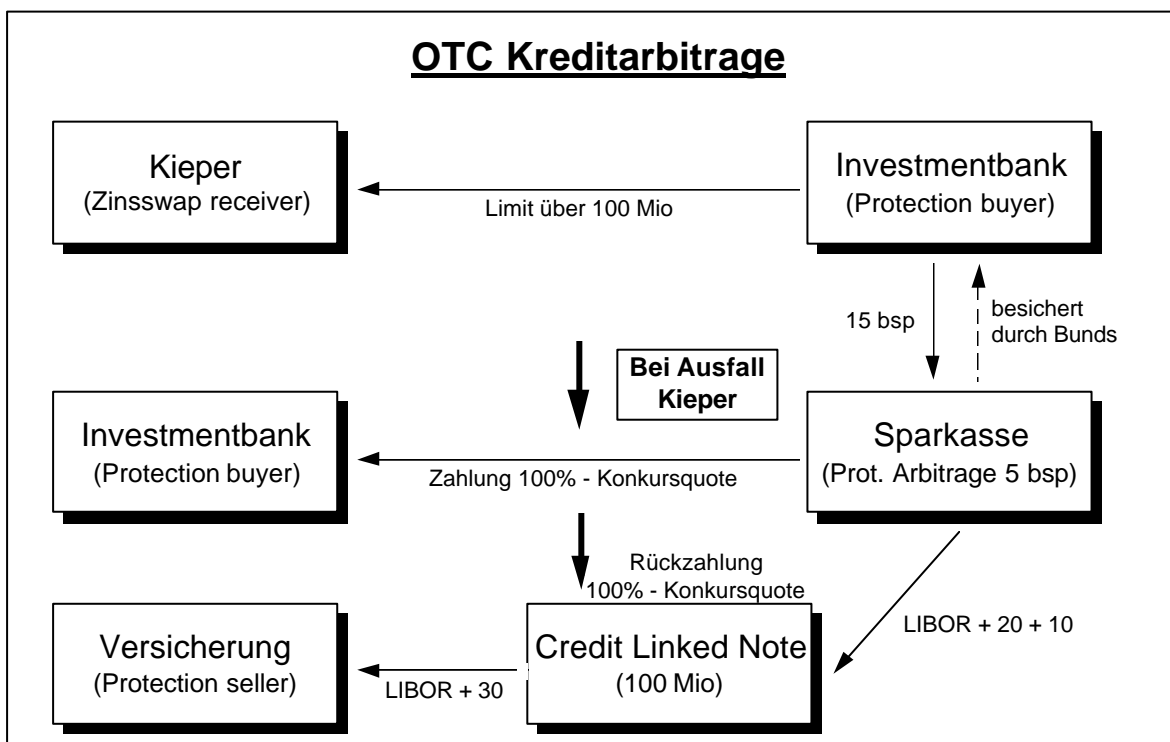


Abbildung 18: **OTC Kreditarbitrage**

Mit dem letzten Beispiel zeigt sich auch ein Hauptaspekt des **Bilanzstrukturmanagements**. Im Rahmen der aufsichtsrechtlichen Behandlung im Grundsatz 1 wird das notwendige Eigenkapital für Kreditrisiken kaum nach Bonität des Kreditnehmers unterschieden. Deshalb müssen gute Kreditrisiken häufig mit mehr Eigenkapital unterlegt werden als eigentlich ökonomisch notwendig ist. Da andere

Unternehmen (Versicherungen, Industrieunternehmen) nicht demselben Aufsichtsrecht unterliegen, ist es sinnvoll, Kreditrisiken zu verkaufen, wenn das dadurch rechtlich gebundene Eigenkapital größer als das ökonomische ist. Dies ist allerdings schwer zu beurteilen, denn die Bewertung von Kreditrisiken ist im Moment von einem Marktkonsens weit entfernt.

### **3. Bewertung von Kreditrisiken**

Im folgenden wird ein kurzer Überblick über verschiedene Ansätze der Kreditbeurteilung gegeben. Aufgrund der Komplexität des Problems sollen anhand eines imaginären Kredits nur kurz die unterschiedlichen Denkmuster besprochen werden.

Für die Bewertung im Kreditbereich kommen im Kern vier Modelltypen in Betracht. Grundsätzlich kann der Kredit mit Hilfe einer geeigneten Diskontierung auf Basis der erwarteten Cash Flows bewertet werden (Discounted Cash Flow-Ansatz). Der zweite Ansatz stützt sich auf das Gedankengut der Optionstheorie. Dieser Optionsansatz bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen dem Assetwert des Unternehmens und seiner Ausfallwahrscheinlichkeit. Der dritte Ansatz basiert auf Modellen der Ratingänderungen (Intensitätsmodelle). Der letzte Ansatz setzt an den Übergangswahrscheinlichkeiten aus den Rating-Modellen und den daraus resultierenden Ausfallwahrscheinlichkeiten an (Transitionsmodelle).

Als Beispiel soll ein erstrangiger unbesicherter Zwei-Jahres-Kredit eines Luftschloßfabrikanten aus Phantasialand dienen. Der Kredit in Höhe von 100 Mio. DM zum Zinssatz von 10% wurde mit A geratet, dies entspricht auch dem Länderrating. Die Ausfallzahlen sind an die Untersuchungen von Standard & Poor's (1996) angelehnt.

Bei den Diskontierungsmodellen wird der erwartete risikoadjustierte Cash Flow abgezinst. Bei einem Single A-Kredit liegt die einjährige Ausfallwahrscheinlichkeit bei 0,06% und die zweijährige Ausfallwahrscheinlichkeit bei 0,1%. Für erstrangige Kredite liegt die erwartete Rückzahlungsquote im Konkursfall bei 50%. Zur Bestimmung des Diskontierungssatzes ist zum risikofreien Zinssatz von 9,6% noch ein Risikoaufschlag für die Unsicherheit des Cash Flows hinzuzurechnen. Dieser wird nach Betrachtung der Schwankungsbreite des Cash Flows mit 0,3% als angemessen erachtet. Auf Basis des Discounted Cash Flow-Ansatzes ergibt sich damit folgender Wert:



$$\begin{aligned} \text{Wert}_{\text{KreditCashFlow}} &= \frac{(1 - 0,06\%) \cdot 10 + 0,06\% \cdot 50\% \cdot 10}{1,099} + \frac{(1 - 0,1\%) \cdot 110 + 0,1\% \cdot 50\% \cdot 110}{1,099^2} \\ &= 100,13 \end{aligned}$$

Nach der Discounted Cash Flow-Bewertung wurde ein gutes Geschäft abgeschlossen, denn nach der Marktbewertung ergibt sich ein Preis von 100. Dies resultiert aus dem Cash Flow und der Marktkurve von A-Krediten mit 10%.

$$\text{Wert}_{\text{KreditMarkt}} = \frac{10}{1,1} + \frac{110}{1,1^2} = 100,00$$

Die Hauptschwierigkeiten dieses Ansatzes bestehen also in der Schätzung der Ausfallwahrscheinlichkeit, der Konkursquote und dem Risikoaufschlag für den geschätzten Cash Flow. Im Regelfall führt diese Analyse zu einem anderen Ergebnis als dem Marktpreis.

Der zweite Ansatz beruht auf dem Gedanken der Optionstheorie. Da die 100 Mio. DM der einzige Kredit der Luftschloß AG sind, soll nun versucht werden, die Position zu duplizieren. Die Position des Kreditgebers kann als ein Portfolio aus einer risikolosen 100 Mio. DM-Anleihe und dem Verkauf eines Puts auf das Unternehmen mit der Kreditsumme von 100 Mio. DM als Strike aufgefaßt werden. Bei Ausfall bekommt der Kreditgeber das Unternehmen gegen Abgabe der Anleihe, bei positivem Verlauf bekommt er das verliehene Geld zurück (Anleihe) und hat zusätzlich die Putprämie (Spread) verdient. Die Luftschloß AG hat eine Börsenkapitalisierung von 160 Mio. bei einer Volatilität von 25%. Der Wert des Puts kann mit Hilfe der Black/Scholes-Formel ermittelt werden.

$$r = \text{kontinuierlicher Zins} = \ln(1,1) = 9,53\%$$

$$P_{\text{PutLuftschloß}} = \text{Strike} \cdot e^{-r \cdot t} \cdot N(-d_2) - \text{Asset\_Wert} \cdot N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln \frac{\text{Assetwert}}{\text{Strike}} + r \cdot t + \frac{s^2}{2} \cdot t}{s \cdot \sqrt{t}} = \frac{\ln \frac{160}{100} + 0,0953 \cdot 2 + \frac{0,25^2}{2} \cdot 2}{0,25 \cdot \sqrt{2}} = 2,0453$$

$$d_2 = d_1 - s \cdot \sqrt{t} = 2,0453 - 0,25 \cdot \sqrt{2} = 1,6917$$

$$P_{\text{PutLuftschloß}} = 100 \cdot e^{-0,0953 \cdot 2} \cdot N(-1,6917) - 160 \cdot N(-2,0453) = 0,48$$

Um das Risiko des Kredits abzusichern, müßte ein Put auf das Unternehmen zum Preis von 0,48 Mio. DM erworben werden. Verteilt man diese Prämie über die zweijährige Kreditlaufzeit, ergibt sich als Spread für das eingegangene Risiko eine

annualisierte Zahlung von 0,28%. Da hier ein Spread von 0,4% gezahlt wurde, ist der Kredit werthaltig.

$$0,48\% = \frac{0,28\%}{1,1} + \frac{0,28\%}{1,1^2}$$

Dieser Ansatz bietet darüber auch den Vorteil, daß nicht nur eine Bewertung, sondern auch eine Absicherung des Kredits mit leerverkauften Aktien berechnet werden kann. Mit Hilfe des Put-Deltas (hier -0,02 Mio.) ergibt sich der Wert der Aktien, die für eine Absicherung heute leerverkauft werden müssen. Dieser Hedge muß dynamisch an die Kursentwicklung angepaßt werden. Gelingt dies, hätte der Kreditgeber im Idealfall bei Konkurs Aktien im Wert von 100 Mio. verkauft, die er dann zum Preis von Null wieder eindecken kann. Der Ausfall des Kreditnehmers führt dann zu keinen Verlusten.

Für diese Art der Bewertung ist jedoch die Volatilität der Assets zu bestimmen, die im Regelfall nicht vorliegt und daher meist mit der Volatilität der Aktien des Unternehmens approximiert wird. Leider sind in der Realität von vielen Kreditnehmern (Länder, GmbH) keine gehandelten Eigenkapitalpreise verfügbar. Insbesondere müssen bei diesem Ansatz alle Schulden zum gleichen Zeitpunkt bewertet werden, was für einen Externen normalerweise nicht möglich ist. Diese Form der Bewertung verzichtet auf Informationen der Bewertung im Kreditmarkt und läßt nur schwer eine Unterscheidung für den Grund des Konkurses zu (Supertanker geht unter, Kosten der Umweltkatastrophe führt zum Konkurs des Unternehmens).

Durch CreditMetrics ist die Idee einer Bewertung auf Basis zukünftiger Ratings populär geworden. Der faire Wert eines Kredits beruht auf der Wahrscheinlichkeit, daß ein bestimmter Ratingzustand eintritt, und dem daraus resultierendem Wert am Ende der Analyseperiode. Diese können Werte entweder modelliert oder mit Hilfe von historischen Daten approximiert werden. Unter Berücksichtigung der Übergangswahrscheinlichkeiten und der Forwardsätze verschiedener Ratingkategorien wird der erwartete Wert des Kredits in einem Jahr ermittelt. Anschließend wird durch risikoadjustierte Diskontierung der heutige Preis bestimmt. Für unseren A-Kredit ergeben sich historisch folgende Übergangswahrscheinlichkeiten:

Tabelle 1 ÜBERGANGSWAHRSCHEINLICHKEITEN DER RATINGS								
	Rating in einem Jahr							
Ursprungs- rating	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	D
A	0,08%	2,42%	91,31%	5,23%	0,68%	0,23%	0,01%	0,04%

Als weitere Information werden für die Bewertung der einzelnen Bonitäten die Forwardsätze in einem Jahr für ein Jahr benötigt:

Tabelle 2 ZEROFORWARDSÄTZE IN EINEM JAHR FÜR EIN JAHR	
Rating	$r_{ft}$
AAA	9,88%
AA	9,91%
A	10,00%
BBB	10,16%
BB	10,77%
B	11,56%
CCC	12,85%

Mit diesen Daten kann der Erwartungswert für den Cash Flow zum Zeitpunkt in einem Jahr bestimmt werden. Dieser Wert besteht aus dem Wert des Kupons in einem Jahr und dem Wert der Rückzahlungssumme in einem Jahr. Der Kupon in einem Jahr wird dann gezahlt, wenn das Unternehmen nicht in Konkurs gegangen, also mit D geratet ist. Die Kuponzahlung ist daher mit der Konkursgegenwahrscheinlichkeit zu gewichten. Der Rückzahlungswert ergibt sich wiederum aus zwei Teilen. Für alle Fälle, in denen das Unternehmen nicht in Konkurs geht (Rating > D) ist die letzte Zahlung mit den einzelnen Übergangswahrscheinlichkeiten zu gewichten und mit den zugehörigen Forwards zu diskontieren. Im Konkursfall ist die letzte Zahlung zunächst mit der Konkursquote und dann mit der Konkurswahrscheinlichkeit (Übergangswahrscheinlichkeit für D-Rating) zu gewichten.

$$\begin{aligned} \text{WertForward}_{\text{Kredit}} &= \text{WertForward}_{\text{Kupon}} \\ &+ \text{WertForward}_{\text{Kredit\_Transition}} \\ &+ \text{WertForward}_{\text{Kredit\_Konkurs}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WertForward}_{\text{Kupon}} &= (1 - 0,04\%) \cdot 10 \\ &= 9,996 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WertForward}_{\text{Kredit\_Transition}} &= 0,08\% \cdot \frac{110}{1,0988} + 2,42\% \cdot \frac{110}{1,0991} + 91,31\% \cdot \frac{110}{1,1} + 5,23\% \cdot \frac{110}{1,1016} \\ &+ 0,68\% \cdot \frac{110}{1,1077} + 0,23\% \cdot \frac{110}{1,1156} + 0,01\% \cdot \frac{110}{1,1285} = 99,94 \end{aligned}$$

$$\text{WertForward}_{\text{Kredit\_Konkurs}} = 0,04\% \cdot 50\% \cdot 110 = 0,02$$

$$\text{WertForward}_{\text{Kredit}} = 9,996 + 99,94 + 0,02 = 109,96$$

Im letzten Schritt wird nun dieser Erwartungswert mit seiner aktuellen Bonität auf heute abgezinst. Der heutige Wert ergibt sich mit  $\frac{109,96}{1,1} = 99,96$ . Aus dieser Sicht ist der Kredit also ein schlechtes Geschäft.

Bei dem Ansatz mit Hilfe von Übergangswahrscheinlichkeiten erweist sich das Datenmaterial als sehr ungenau, da es sehr zyklisch ist und eine hohe Abhängigkeit vom juristischen Umfeld des jeweiligen Schuldners besteht. Auch eine Modellierung der Wahrscheinlichkeiten führt meist zu unbefriedigenden Ergebnissen. Insbesondere im Konkursfall spielen die besonderen Gegebenheiten des Schuldners eine herausragende Rolle, so daß sie im einzelnen modelliert werden müssen.

Als vierter Ansatz wird die kumulierte Ausfallwahrscheinlichkeit auf der Basis von Übergangswahrscheinlichkeiten berechnet. So hat der A eine direkte Ausfallwahrscheinlichkeit von 0,04% im ersten Jahr. Hinzu kommt aber die kumulierte Wahrscheinlichkeit in Abhängigkeit des Ratings in einem Jahr.

Tabelle 3 AUSFALLWAHRSCHEINLICHKEIT IN EINEM JAHR	
Rating	Ausfallwahrscheinlichkeit in einem Jahr
AAA	0,01%
AA	0,01%
A	0,04%
BBB	0,15%
BB	0,95%
B	4,85%
CCC	19,25%

$$\begin{aligned}
 \text{Wahrscheinlichkeit}_{\text{Konkurs in 2 Jahren}} &= 0,08\% \cdot 0,01\% + 2,42\% \cdot 0,01\% + 91,31\% \cdot 0,04\% \\
 &\quad + 5,23\% \cdot 0,15\% + 0,68\% \cdot 0,95\% + 0,23\% \cdot 4,85\% \\
 &\quad + 0,01\% \cdot 19,25\% = 0,064\%
 \end{aligned}$$

Jetzt wird wieder die Methode der diskontierten Cash Flows herangezogen. Für den Kredit ergibt sich dann:

$$\begin{aligned}
 \text{Wert}_{\text{KreditCashFlow}} &= \frac{(1 - 0,04\%) \cdot 10 + 0,04\% \cdot 50\% \cdot 10}{1,099} + \frac{(1 - 0,064\%) \cdot 110 + 0,064\% \cdot 50\% \cdot 110}{1,099^2} \\
 &= 100,14
 \end{aligned}$$

Schon an diesem Beispiel wird deutlich, daß zwar keine wesentlich andere Bewertung als bei den direkten Ausfallwahrscheinlichkeiten entsteht, aber auch hier zeigt sich dann meist die Inkonsistenz des Datenmaterials, da sich indirekt andere Ausfallwahrscheinlichkeiten ergeben als aus der direkten Tabelle. Dies mag sicherlich auch von der unterstellten Unabhängigkeit eines Ratingwechsels zu einem späteren Ratingwechsel abhängen.

Grundsätzlich hängen alle Ansätze, die Ratings benutzen, an der Frage, inwieweit ein konsistenter Ansatz (Judgement) bei der Kreditanalyse benutzt wird. Das Datenmaterial ist für Nicht-US-Unternehmen, neue Industrien, kleine Unternehmen, private Kredite und gute Kreditqualitäten sehr begrenzt. Es gelingt nicht, Kreditzyklen sinnvoll einzubeziehen. Daher sind die Übergangsmatrizen im Zeitablauf nicht stabil.

Hinzu kommen Aspekte, die jeder Kreditmanager bei einer Analyse des Luftschloßfabrikanten einsetzen würde. Er betrachtet andere Unternehmen aus Phantasialand, wirft einen Blick auf die Baubranche, sieht sich die Ratingentwicklung von Phantasialand an, betrachtet die Entwicklung der Spreads der letzten Kredite, schaut noch einmal auf die Spreads des Sekundärmarktes und überlegt die Auswirkungen von Angebot und Nachfrage.

Die Auswirkung solcher indirekten Faktoren wird hier am Beispiel der Liquidität im Sekundärmarkt gezeigt. Als 1997/98 aufgrund der Rußland- und Asienkrise die Flucht aus schlechten Kreditqualitäten begann, hatte die Liquidität der Papiere eine entscheidende Auswirkung auf den Preis. Um dieses besondere individuelle Element zu verstehen, muß insbesondere die Frage geklärt werden, inwieweit Bewohner aus Phantasialand sich moralisch verpflichtet fühlen, Kredite zurückzuzahlen.

Deshalb ist das direkte Kreditpricing ein komplexer Weg. Aber wie bei allen Derivaten erscheint die Bewertung über den Hedge eine gangbare Alternative. Dies geschieht mittels Asset Swaps. Betrachten wir zum Schluß einen Credit Default Swap auf die Luftschloß AG. Im Fall eines Konkurses in zwei Jahren sind 100% abzüglich der Konkursquote als Barausgleich zu leisten. Um das Geschäft insgesamt zu duplizieren, ist im Fall des Unternehmensfortbestands die Prämie und im Konkursfall die Ausgleichszahlung zu leisten. Dazu wird zunächst eine Anleihe der Luftschloß AG von 100 Mio. DM leerverkauft. Um eine variable Refinanzierung zu ermöglichen, wird ein Receiver Swap eingesetzt, d.h. es wird eine Verbindlichkeit in LIBOR dargestellt, die dann mit Hilfe einer variablen Anlage finanziert werden.

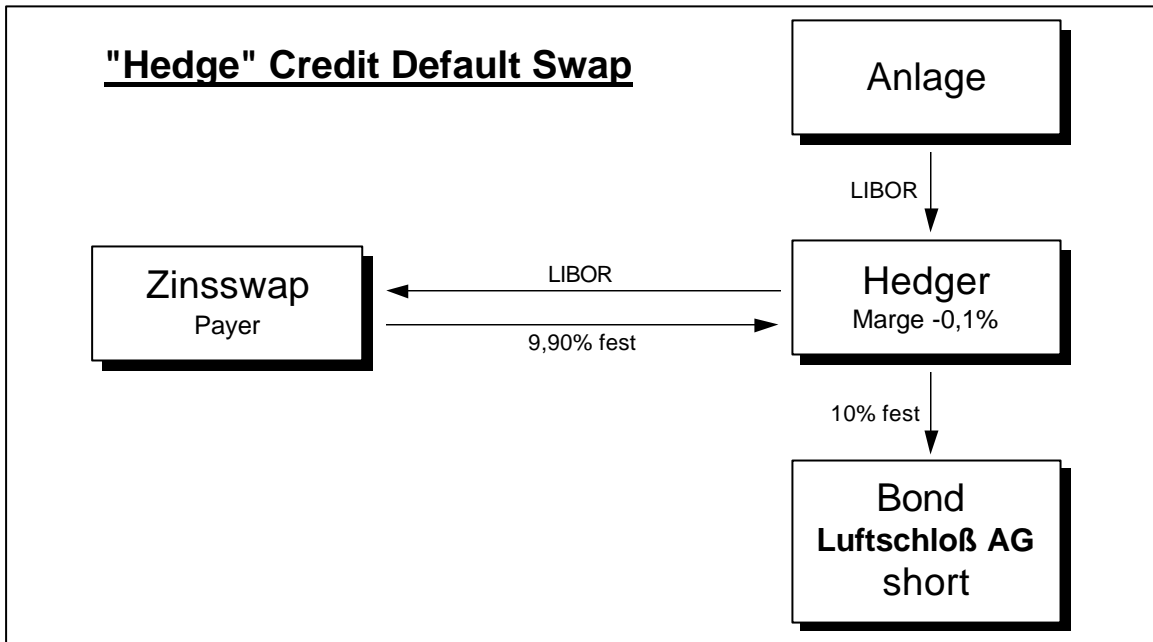


Abbildung 19: „Hedge“ Credit Default Swap

Zunächst ist hier die Prämie von 0,1% für das Risiko aus dem Konkurs der Luftschloß AG zu leisten. Im Konkursfall kann dann die Position aufgelöst werden. Der Bond wird mit der Konkursquote bedient. Da die Anlage der Mittel beendet wird, entsteht jedoch eine Zahlung zu Par. Es bleibt allerdings das Restrisiko der Marktzinsveränderung, da der Barwert des Swaps noch ausgeglichen werden muß.

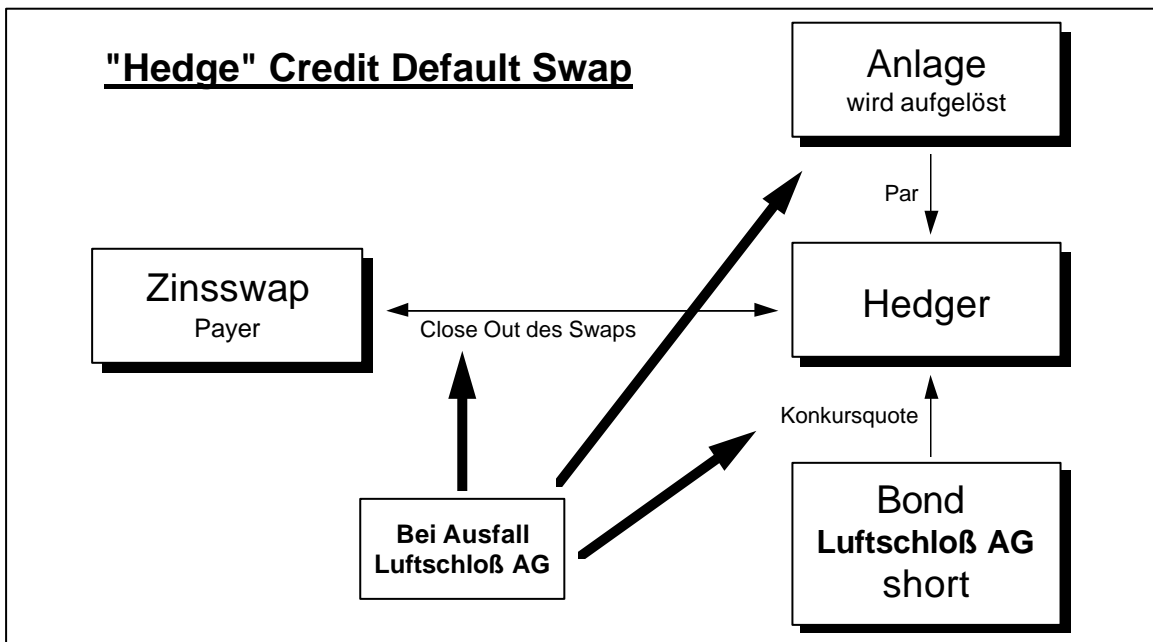


Abbildung 20: „Hedge“ Credit Default Swap

Es ist damit gelungen, einen großen Teil des Risikos abzusichern. Der große Vorteil der Hedge-Ansätze liegt in der Unabhängigkeit von Modellannahmen. Allerdings unterstellt der Ansatz den möglichen Handel (insbesondere Leerverkauf) in den entsprechenden Kreditqualitäten. Es ist aber zu erwarten, daß die Credit Swaps (auf der Basis von Asset Swaps) die Benchmark für den Kreditmarkt werden, so wie die Zinsswaps die Benchmark für den Zinsmarkt geworden sind.

#### **4. Ausblick**

Mit dem Mittel der Kreditderivate wird sich der älteste Bankmarkt gravierend verändern. Im Zinsbereich hat die Entwicklung von Derivaten insbesondere von Zinsswaps zu einer dramatischen Intellektualisierung des Handels und im Verlauf zu einer immensen Effizienzsteigerung und einem damit verbundenen Margenverlust geführt. Während auch der Markt für Zinsswaps am Anfang eher wenig als Faktor beachtet wurde, hat er inzwischen ein solches Volumenwachstum erlebt, daß er gute Chancen hat, sich in der Eurowelt als Benchmark zu etablieren. Wie Zinsswaps das Denken über Zinsen grundsätzlich verändert haben, wird nun der Kreditbereich revolutioniert. Die Marktteilnehmer richten ihre Entscheidungen immer stärker auf Portfolioansätze aus, so daß zur Steuerung ein effizientes Medium unbedingt notwendig wird.

Wie immer steckt der Teufel jedoch im Detail. Ausfallrisiken sind meist individuelle Ereignisse, so daß es schwer fällt, diese in Gruppen zusammenzufassen und handelbar zu machen. Die Definition des Credit Events bereitet Schwierigkeiten. Ein gutes Beispiel ist der Fall Rußland, bei dem US\$-Verbindlichkeiten in Rubel-Verbindlichkeiten getauscht wurden und damit im engeren Sinne keine Zahlungsstörung auftrat, obwohl sich der Wert der Position ökonomisch deutlich verringerte.

Auch die Bewertung nach einer Zahlungsstörung ist oft schwierig. Die Kredite werden zum Teil nicht liquide gehandelt, aber selbst, wenn Preise zur Verfügung stehen, ist der Zeitpunkt der Bestandsaufnahme unklar. Wartet man jedoch auf die endgültige Konkursquote, verzögert sich die Abwicklung zu sehr. Zwar stehen inzwischen einige Rahmenverträge zur Verfügung, doch die Individualität jedes Kreditereignisses wird für einen langen Zeitraum noch eine hohe Rechtsunsicherheit bedeuten.

Für den Kreditbereich von Privat- und Firmenkrediten im mittleren und unteren Umsatzsegment fehlen zur Zeit noch geeignete Produkte, um diese Risiken sinnvoll absichern zu können. Der Weg ist vielleicht der Handel von Ausfallindizes. Im November 1998 legte der Chicago Mercantile Exchange einen Future auf ihren



„bankruptcy index“ auf, ein erster Schritt auf der Suche nach einer vollständigen Produktpalette im Bereich Kreditrisiko.

Wie problematisch diese Produkte sein können sei zum Abschluß kurz angesprochen. Eines der Kernrisiken im privaten Kreditbereich ist die Arbeitslosigkeit des Kreditnehmers, dies ist für ein Portfolio meist hoch korreliert mit der Zunahme der Gesamtarbeitslosigkeit. Daher wäre es ökonomisch sicherlich sinnvoll, die Arbeitslosenzahl als Future handelbar zu machen. Vermutlich wäre aber dieses Produkt in der Öffentlichkeit nicht kommunizierbar. Mit Kreditderivaten könnte sich aber auch das Verhalten der Banken bei Konkursen verändern. Klassisch versuchten die Kreditgeber alles, um einen Konkurs noch abzuwenden. Wenn in der Zukunft große Marktteilnehmer von einem Konkurs profitieren, könnte dies tendenziell zu einer Zunahme von Pleiten führen.

## Literatur

- Assender T. (1998) Ratings to Derive Default Rates,  
Vortrag 1. HfB-Workshop, 20.5.1998
- Bramann, I. (1998);  
Resovak, O. Kreditderivate und ihre Anwendungsmöglich-  
keiten, Vortrag 1. HfB-Workshop, 20.5.1998
- Hattori, P. (1998) Pricing and Understanding Credit,  
Vortrag 1. HfB-Workshop, 20.5.1998
- Standard & Poor's [S&P] (1996) Credit Week, April 1996

# Arbeitsberichte der Hochschule für Bankwirtschaft

*Bisher sind erschienen:*

<b>Nr.</b>	<b>Autor/Titel</b>	<b>Jahr</b>
1	Moormann, Jürgen Lean Reporting und Führungsinformationssysteme bei deutschen Finanzdienstleistern	1995
2	Cremers, Heinz; Schwarz, Willi Interpolation of Discount Factors	1996
3	Jahresbericht 1996	1997
4	Ecker, Thomas; Moormann, Jürgen Die Bank als Betreiberin einer elektronischen Shopping-Mall	1997
5	Jahresbericht 1997	1998
6	Heidorn, Thomas; Schmidt, Wolfgang LIBOR in Arrears	1998
7	Moormann, Jürgen Stand und Perspektiven der Informationsverarbeitung in Banken	1998
8	Heidorn, Thomas; Hund, Jürgen Die Umstellung auf die Stückaktie für deutsche Aktiengesellschaften	1998
9	Löchel, Horst Die Geldpolitik im Währungsraum des Euro	1998
10	Löchel, Horst The EMU and the Theory of Optimum Currency Areas	1998
11	Moormann, Jürgen Terminologie und Glossar der Bankinformatik	1999
12	Heidorn, Thomas Kreditrisiko (CreditMetrics)	1999

**Bestelladresse:**

Hochschule für Bankwirtschaft, z. Hd. Frau Ellen Glatzer,  
Sternstraße 8, 60318 Frankfurt/M.  
Tel.: 069/95946-16, Fax: 069/95946-28

Weitere Informationen über die Hochschule für Bankwirtschaft  
erhalten Sie im Internet unter [www.hfb.de](http://www.hfb.de)