

## Definition Kreditderivat

„Ein Derivat ist ein Finanzinstrument, dessen Wert aus dem Wert eines anderen oder mehrerer Finanztitel (Basiswert, Underlying) abgeleitet wird.“

„Bei einem Kreditderivat handelt es sich um ein besonderes Termingeschäft, dessen Auszahlung von dem Kreditrisiko eines anderen Finanzproduktes ... abhängt.

T. Hartmann-Wendels, A. Pfingsten und M Weber, Bankbetriebslehre, 2., überarb. Aufl., S. 295.

H.-P. Burghof, S. Henke und B. Rudolph, Kreditderivate als Instrument eines Kreditmanagements, in: Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft, 10.Jg.(1998), Heft 5, S. 278.

---

# Kreditderivate Grundtypen

Credit Default  
Swap

Credit Linked  
Note

Credit Spread  
Option

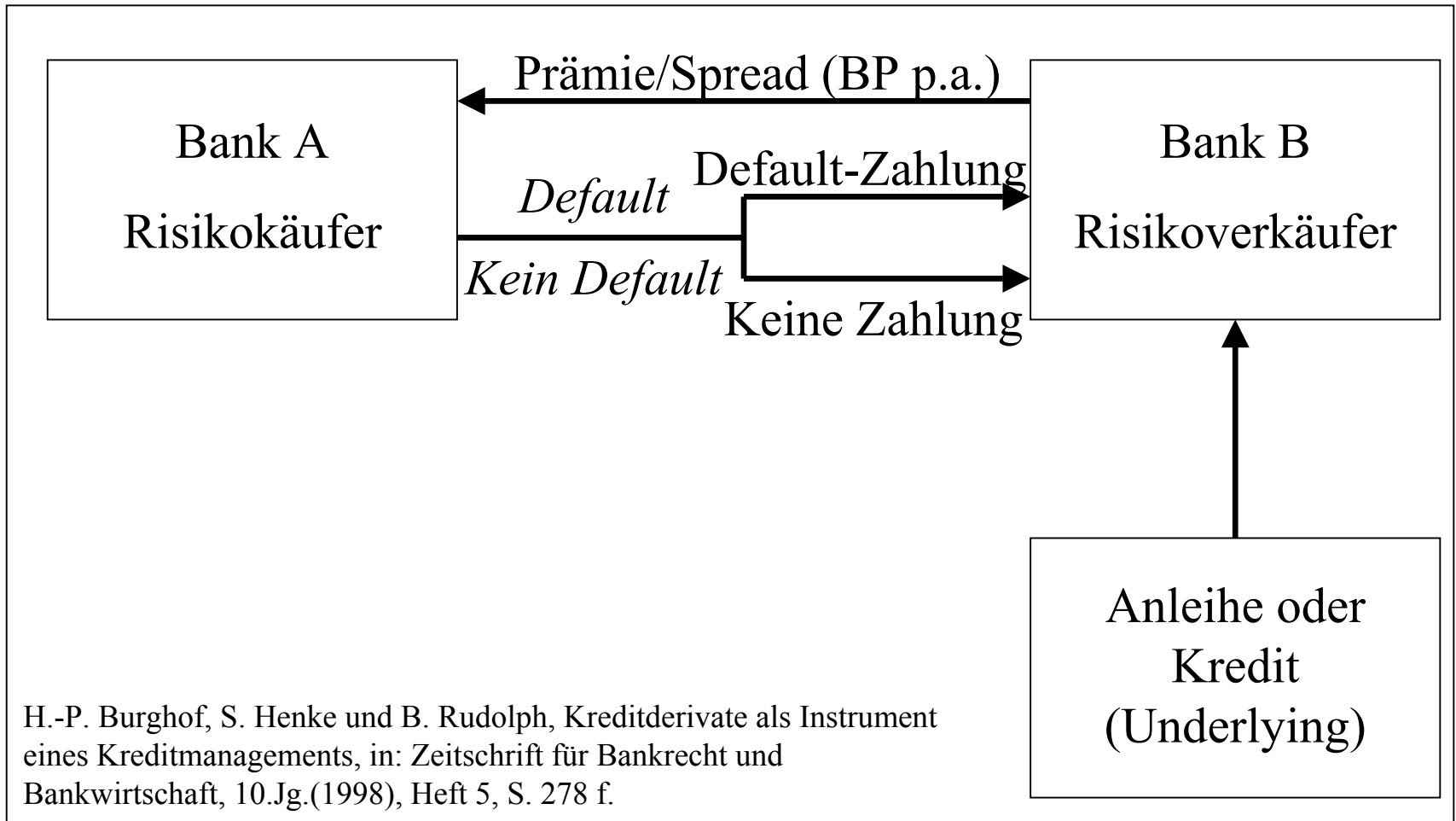
Total Return  
Swap

Da kaum börsennotierte Kreditderivate existieren, werden fast alle Geschäfte individuell vereinbart (OTC Geschäfte).

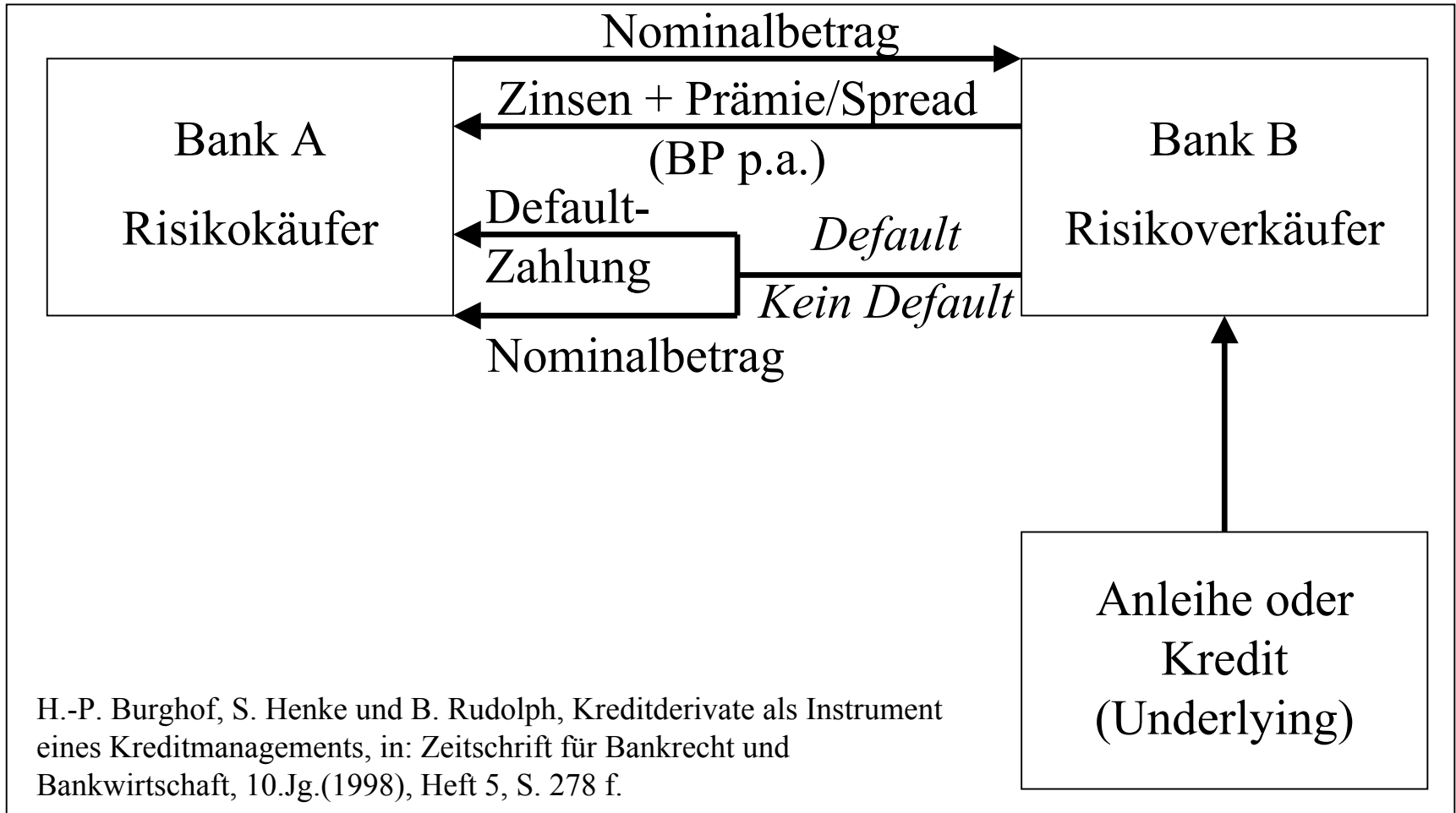
H.-P. Burghof, S. Henke und B. Rudolph, Kreditderivate als Instrument eines Kreditmanagements, in: Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft, 10.Jg.(1998), Heft 5, S. 278 f.

---

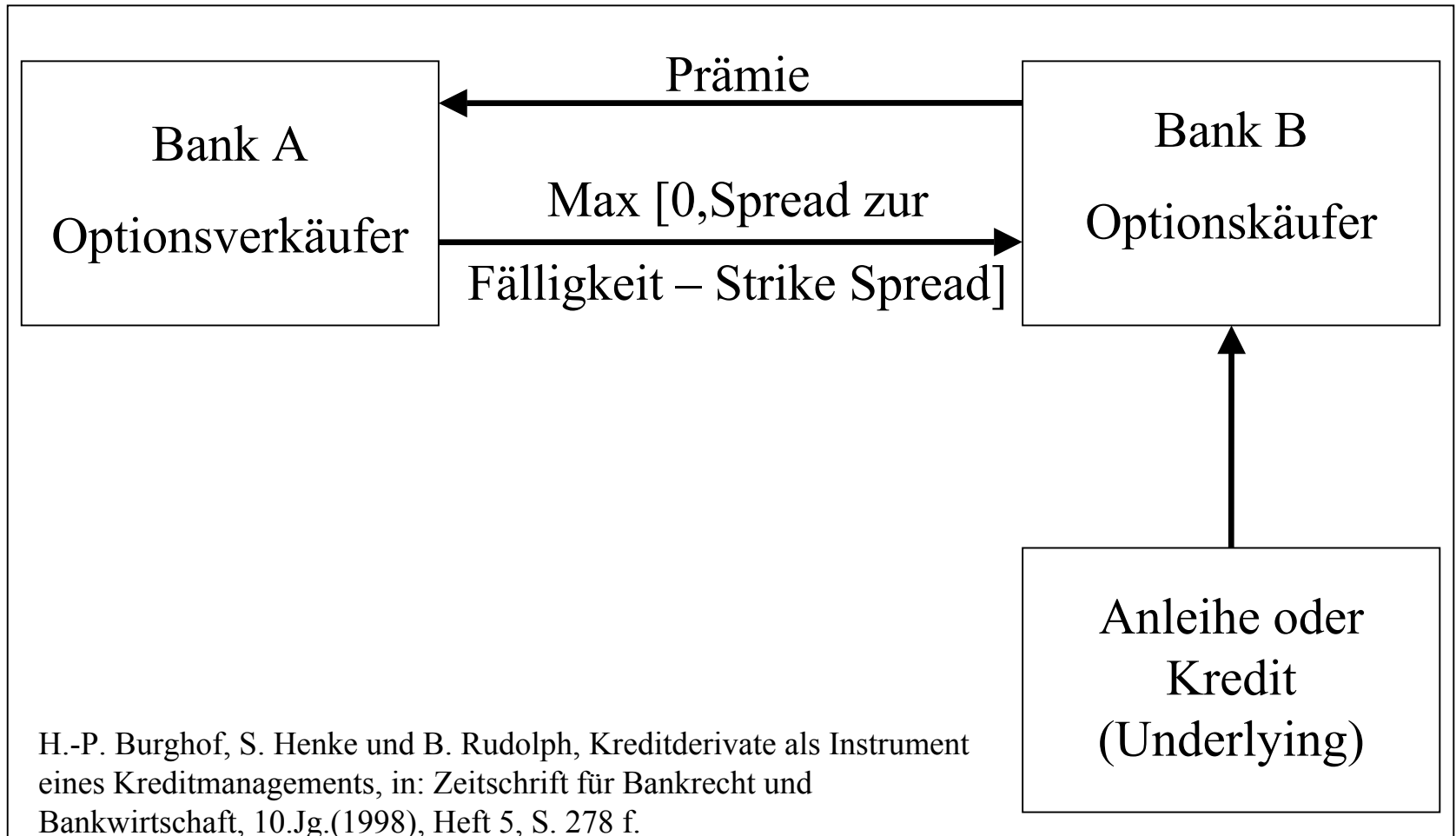
# Credit Default Swap



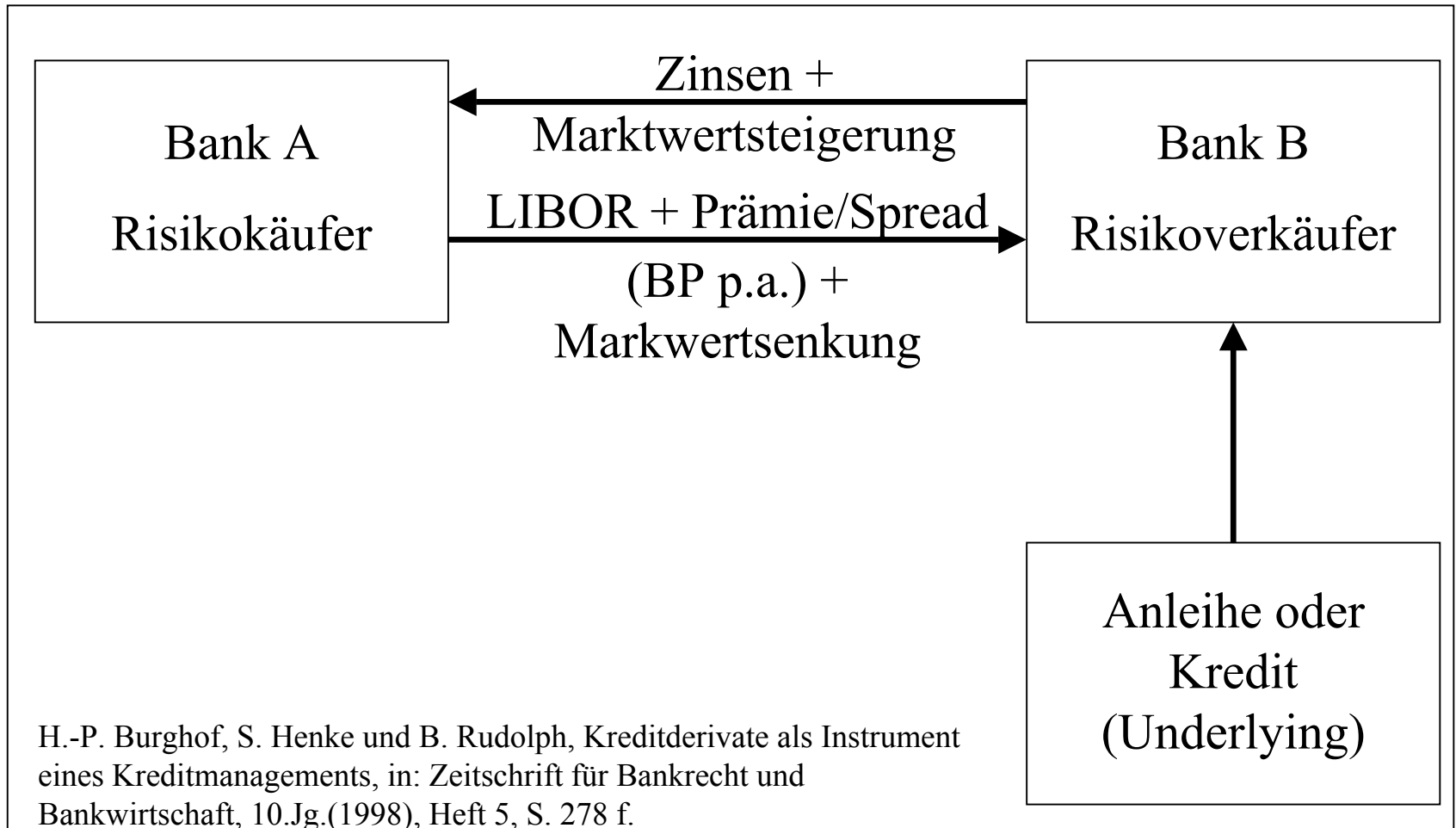
## Credit (Default) Linked Note



## Credit Spread Option (Call)



# Total Return Swap



# Portfoliotheoretische Grundlage für den Einsatz von Kreditderivaten

Als Ausgangspunkt ein Portfolio mit  $i=1,2,\dots,I$  Krediten. Der Wert  $V_{iT}$  eines jeden Kredites  $i$  im Zeitpunkt  $T$  hängt dabei linear von einer Anzahl von Risikofaktoren ab.

Dabei bezeichne die  $\tilde{f}_k$  ( $k=1,\dots,K$ ) systematischen Faktoren und  $\tilde{\varepsilon}_i$  die unsystematischen.

$$(1) \tilde{V}_{iT} = a_i + \sum_{k=1}^K b_{ik} \tilde{f}_k + \tilde{\varepsilon}_i; \quad i = 1, \dots, I \quad \text{mit } b_{ik} \text{ Sensitivitätsparameter}$$

$$E(\tilde{f}_k) = 0; \quad k = 1, \dots, K; \quad E(\tilde{\varepsilon}_i) = 0; \quad i = 1, \dots, I. \Rightarrow E(\tilde{V}_{iT}) = a_i$$

$$(2) \tilde{V}_T = \sum_{i=1}^I \tilde{V}_{iT}$$

$$(3) \tilde{V}_T = a + \sum_{k=1}^K b_k \tilde{f}_k + \tilde{\varepsilon}, \quad \text{mit } a = \sum_{i=1}^I a_i; \quad b_k = \sum_{i=1}^I b_{ik}; \quad \tilde{\varepsilon} = \sum_{i=1}^I \tilde{\varepsilon}_i;$$

$$(4) \sigma^2(\tilde{V}_T) = \sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^K b_k b_h \text{cov}(\tilde{f}_k, \tilde{f}_h) + \sigma^2(\tilde{\varepsilon})$$

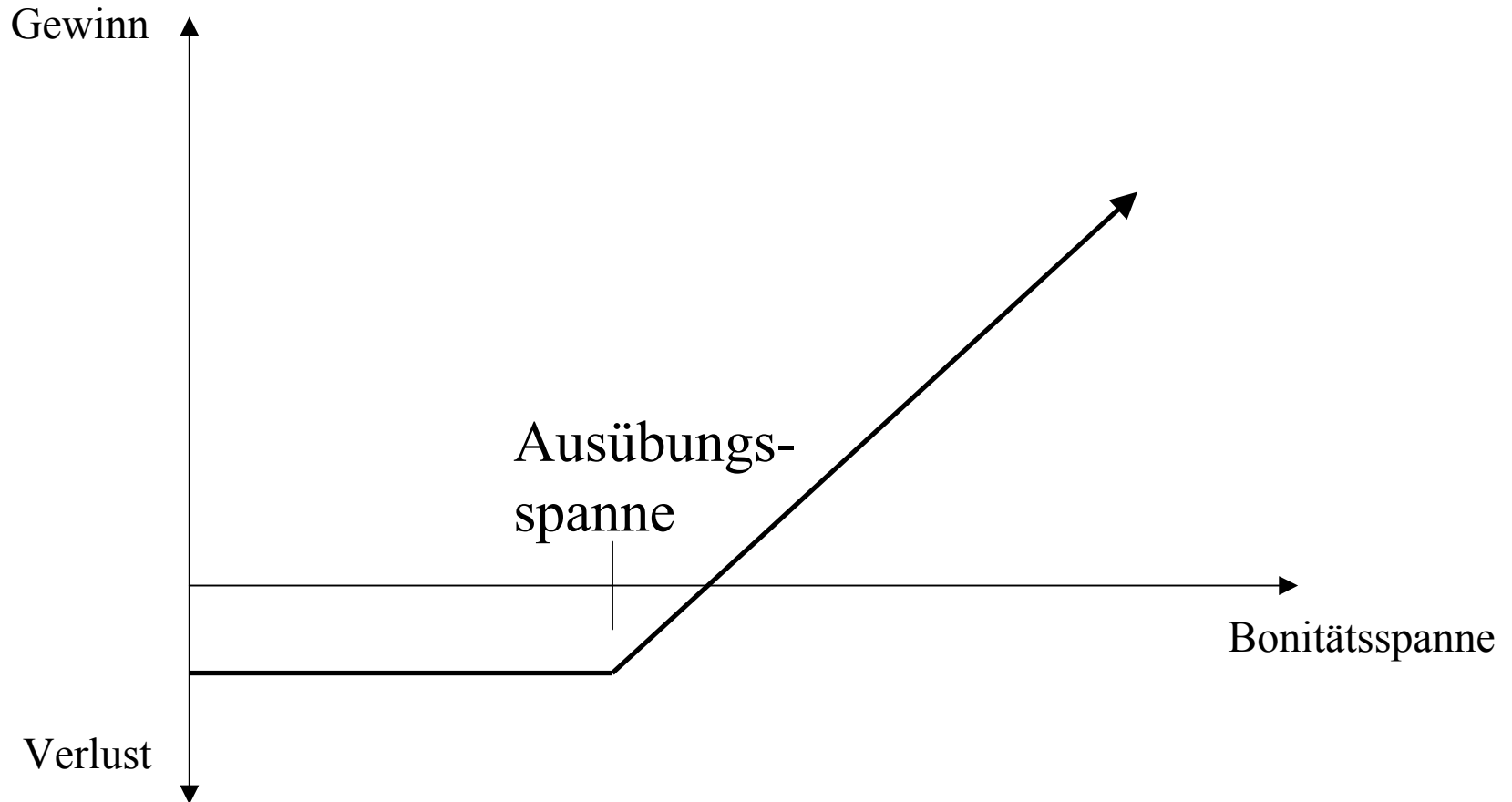
---

# Risikoübertragung bei einzelnen Kreditderivattypen

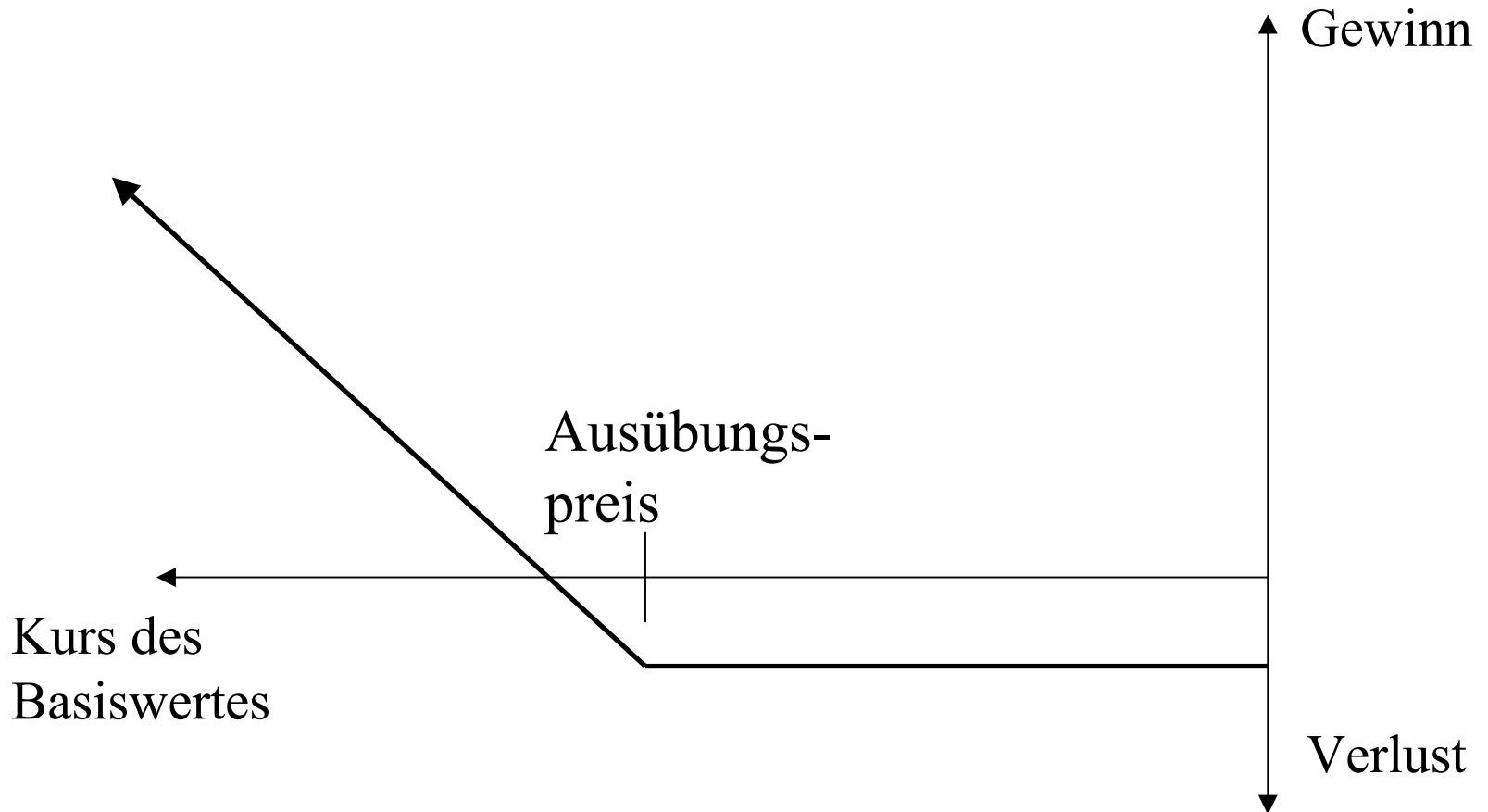
Kreditderivat (Grundtypen)	Überwälztes (-) bzw. übernommenes (+) Risiko durch ...	
	Risikoverkäufer (Sicherungsnehmer)	Risikokäufer (Sicherungsgeber)
Credit Default Swap	(-) Ausfallrisiko des Basiswertes (+) Kontrahentenrisiko	(+) Ausfallrisiko des Basiswertes (+) Kontrahentenrisiko
Credit (Default) Linked Note	(-) Ausfallrisiko des Basiswertes	(+) Ausfallrisiko des Basiswertes (+) Kontrahentenrisiko
Credit Spread Option (Call)	(-) Bonitätsrisiko des Basiswertes (+) Kontrahentenrisiko	(+) Bonitätsrisiko des Basiswertes
Total (Rate-of) Return Swap	(-) Bonitätsrisiko des Basiswertes (-) Zinsrisiko des Basiswertes (+) Kontrahentenrisiko	(+) Bonitätsrisiko des Basiswertes  (+) Zinsrisiko des Basiswertes (+) Kontrahentenrisiko

In Anlehnung an: A. Oehler und M. Unser, Finanzwirtschaftliches Risikomanagement, Berlin et.al. 2001, S. 378.

# Auszahlungsdiagramm eines Credit Spread Calls



# Auszahlungsdiagramm eines Credit Spread Puts



## **Definition Credit Default Swap als Option**

- Definiere das Kreditereignis (Knock In Auslöser)
- Festlegung der Gebühr (Optionsprämie)
- Festlegung des Referenzaktivums (Basiswert)
- Festlegung der Ausgleichszahlung bei Ausfall (Options Rückzahlung)

# Optionstheorie Credit Default Swap

## Grundsätzlich eine amerikanische Digital Option

### Begründung:

- keine Ausübung über die Laufzeit hin möglich
- die Option ist zu keinem Zeitpunkt „im Geld“
- bei Eintritt des Kreditereignisses erfolgt auch keine Umwandlung in ein Optionsrecht (Knock-In Option), sondern es wird sofort ausgeübt.

### Allerdings:

**Keine Festlegung der Höhe der Auszahlung**

## IV. Risiken und Fehlanreize

### 1. Kontrahentenrisiken

Kreditderivate nur als OTC-Produkte: Keine Clearingstelle

⇒ Kontrahentenrisiko

<b>Produkt</b>	<b>Kontrahentenrisiko des Sicherungsnehmers</b>	<b>Kontrahentenrisiko des Sicherungsgebers</b>
<b>Credit Default Swap</b>	Verlust der Ausgleichszahlung	Marktwert des CDS
<b>Credit Linked Note</b>	-	bis zum Nominalbetrag der Anleihe
<b>Credit Spread Option</b>	Marktwert der Option	-
<b>Total Return Swap</b>	je nach Marktentwicklung	

## Agency-Probleme

**Agent**  
Sicherungsnehmer

Interessenkonflikte  
Informationsgefälle

**Prinzipal**  
Sicherungsgeber

- **Informationsgefälle bzgl. Bonität des Kreditnehmers**
- **Fehlanreize:** - adverse Selektion  
- mangelnde Überwachung
- **Hilfreiche institutionelle Arrangements:**
  - Pflichten des Sicherungsgebers vertraglich genau vereinbaren, Schadensersatz festlegen, standardisierte Verträge

## 2. Sonstige Risiken

- Rechtsrisiken
- Banktypische Betriebsrisiken hinsichtlich Abwicklung und Handel
- Veränderung der Korrelation zwischen besichertem Aktivum und Referenzaktivum

---

, A. Becker und M. Wolf, Organisation des Handels und Fragen des Risikomanagements aus Sicht der internen Revision, in: Kreditderivate, Handbuch für die Bank- und Anlagepraxis, Hrsg. H.-P. Burghof, S. Henke, B. Rudolph, P. J. Schönbacher und D. Sommer, Stuttgart 2000, S. 385 f.

## I. Geltendes Recht

- keine ausdrückliche Regelung durch Grundsatz I
- rechtliche Grundlage: Rundschreiben 10/99 des BAKred

### 1. Anerkannte Kreditderivate

<b>Produkt</b>	<b>Behandlung nach geltendem Recht</b>
Credit Linked Note	wie Barsicherheiten
Credit Default Swap	in Anlehnung an Bürgschaften und Garantien
Total Return Swap	
Credit Spread Option	Keine Anerkennungsmöglichkeit

---

H.-P. Burghof, S. Henke und B. Rudolph, Kreditderivate als Instrument eines Kreditmanagements, in: Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft, 10.Jg.(1998), Heft 5, S. 284.

## 2. Unterscheidung von Kreditderivaten des Handelsbuches und Anlagebuches

Zuordnung nach § 1 Abs. 12 KWG:

<b>Handelsbuch</b>	<b>Anlagebuch</b>
Kreditderivate, deren Referenzaktiva handelbar sind	alle übrigen Kreditderivate

---

K.-H.Boos, und D. Mayer-Ramloch, Kreditderivate: Die Regeln der Bankenaufsicht, in: Die Bank, Heft 9, o. Jg. (1999), S. 645.

### 3. Voraussetzungen für die bankaufsichtliche Anerkennung

- **Wirksame Übertragung der Kredit- bzw. Kursrisiken**  
Kreditereignis muss zumindest die **Insolvenz des Referenzschuldners** enthalten
- **Gleichartigkeit von Referenzaktivum und zu besicherndem Aktivum**

<b>Anlagebuch</b>	<b>Handelsbuch</b>
Identische Schuldner bzw. Emittenten	
Reziproke Verzugsklausel	Referenzaktivum und besichertes Aktivum werden <b>auf demselben nationalen Markt gehandelt</b> und haben ein <b>identisches Rückzahlungsprofil</b>

#### 4. Berücksichtigung von Kreditderivaten beim besicherten Aktivum

	<b>Anlagebuch</b>	<b>Handelsbuch</b>
Credit Linked Notes	Bonitätsgewicht: 0%	keine Anrechnung
Credit Default Swaps	Bonitätsgewicht des Sicherungsgebers	keine Anrechnung
Total Return Swaps	Bonitätsgewicht des Sicherungsgebers	Anrechnungsmöglichkeit bei gleicher Währung und kongruenten Restlaufzeitlauten

---

H. Schulte-Mattler und D. Meyer-Ramloch, Bankaufsichtliche Behandlung von Kreditderivaten in Deutschland, in: Kreditderivate, Handbuch für die Bank- und Anlagenpraxis, Hrsg. H.-P. Burghof, S. Henke, B. Rudolph, P. J. Schönbacher und D. Sommer, Stuttgart 2000, S. 442 – 464.

## **II. Zukünftiges Aufsichtsrecht nach Basel II**

### 1. Voraussetzungen für die bankaufsichtliche Anerkennung

- **Robuster Risikosteuerungsprozess**, da Kreditderivate insbesondere rechtliche Risiken beinhalten

- **Anforderungen an Kreditderivate**

- unmittelbar, ausdrücklich, unwiderruflich
- geforderte Mindestbestandteile:

**Kredit-/Ausfallereignis:** Versäumnis, Minderung, Veränderung der Rangfolge von vereinbarten Zahlungen, Insolvenz des Referenzschuldners

---

Baseler Ausschuss für Bankenaufsicht, Konsultationspapier, Die Neue Basler Eigenkapitalvereinbarung, Hrsg. Bank für internationalen Zahlungsausgleich, 2001, S. 27 -30, Tz. 120 –124, 126- 128.

## 2. Anerkannte Sicherungsgeber

- Banken, Staaten, sonstige öffentliche inländische Stellen mit einem niedrigeren Risikogewicht als der Referenzschuldner
- Unternehmen mit einem Rating von A oder besser
- **NICHT:** Zweckgesellschaften

### 3. Risikogewichte

Credit Linked Notes	0%
Credit Default Swaps	Risikogewicht des Sicherungsgebers
Total Return Swaps	

- Währungsinkongruenzen: Haircuts:

$$G_A = \frac{G}{1 + H_{FX}} \quad G_A = \text{als abgesichert angesehener Betrag}$$

G = Nennwert der Absicherung

H<sub>FX</sub> = Haircut für Währungsinkongruenz

### III. Auswirkungen auf den Markt der Kreditderivate

	Anreiz	Gründe
<b>Portfoliosteuerung</b>	→	derzeit keine Anerkennung
<b>Einzelgeschäftsabsicherung</b>		
- Credit Linked Note	↗	Risikogewicht: 0%
- Credit Default Swap - Total Return Swap	→	Doppelausfalleffekt, positiv: erstmals auch währungsinkongruente Absicherung anerkannt
- andere Produkte	→	derzeit keine Anerkennung
<b>ABS-Transaktionen</b>	↘	bei teilweiser Absicherung (Junior-/ Senior-Tranche) Überzeichnung des tatsächlichen Risikos

# **D Bewertung eines Credit Default Swaps**

## **I. Grundüberlegungen**

Wir gehen von einem arbitragefreien Markt aus.

Dann gilt:

- Portefeuilles mit gleichen Zahlungsprofilen haben stets den gleichen Marktpreis. Sonst existiert eine Arbitragemöglichkeit.
  - Möglichkeit der Bewertung:  
Duplikation aus am Markt bewerteten Titeln
- ⇒ Wir benötigen ein Portefeuille, dessen Zahlungsprofil dem des Credit Default Swaps entspricht und dessen Komponenten am Markt bewertet wurden.

## II. Grundmodell nach Duffie:<sup>1</sup>

- Referenzaktivum: Par Floating Rate Note mit kongruenter (Rest-)Laufzeit und Kuponperioden; Kupons  $K_t$
- Abzusicherndes Kreditereignis: Ausfall
- Existenz einer risikolosen Par Floating Rate Note mit kongruenten Kuponterminen; Kupons  $C_t$
- $K_t - C_t = S$  (Zinsaufschlag / Spread),  $t = 1 \dots T$
- Der Nennbetrag aller hier betrachteten Anleihen ist 1.
- Anleihen können kostenlos leerverkauft werden.
- Keine Transaktionskosten und Steuereffekte
- Bei Ausfall: physische Lieferung am nächsten Kupontermin  $\Rightarrow$  keine Berücksichtigung anteiliger Prämie oder Stückzinsen
- Beide Kontrahenten können nicht ausfallen.
- Die Prämie  $U$  soll so gestaltet sein, dass keine Anfangszahlung stattfindet.

---

<sup>1</sup> Das folgende Bewertungsmodell stammt aus D. Duffie, 'Credit Swap Valuation', in: Financial Analyst Journal, Januar/Februar 1999, S. 74 f.

## Synthetischer Credit Default Swap

Leerverkauf Referenzanleihe + Kauf risikofreie FRN

= Position des Risikoverkäufers

	<i>Ausfall</i>	<i>Kein Ausfall</i>
<i>Einzahlungen</i>	1 aus Verkauf der risikofreien FRN	1 aus Rückzahlung der risikofreien FRN
<i>Auszahlungen</i>	Marktpreis der Referenzanleihe	1 aus der leerver- kauften Referenz- anleihe

## Preis des synthetischen Credit Default Swap

$$\text{Preis} = K_t - C_t = S$$

$$\Rightarrow U = S$$

### **III. Modellerweiterungen**

#### **Behandlung von Laufzeitinkongruenzen**

Verwendung einer laufzeitkongruenten Anleihe des Referenzschuldners mit Zinsaufschlag  $S'$  aber ansonsten gleichen Merkmalen.

$$\Rightarrow U = S'$$

#### **Repogeschäfte und Berücksichtigung von Transaktionskosten**

Anstelle des kostenlosen Leerverkaufs tritt ein Repogeschäft.

Opportunitätskosten:  $Z = R - r$

$r$ : Zins für das spezielle Repogeschäft  
( $\Rightarrow$  spezielle Anleihe)

$R$ : allgemeiner Zins für ein Repogeschäft  
( $\Rightarrow$  general collateral)

$$\Rightarrow U = S + Z$$

Transaktionskosten in eine Annuität umrechnen und diese in eine Geld-Brief-Spanne für den Credit Default Swap einbeziehen.

## Einbeziehung anteiliger Prämie

Der Risikoverkäufer muß dem Risikokäufer bei Eintritt des Kreditereignisses die vom letzten Zahlungszeitpunkt an berechnete anteilige Prämie leisten.

$$\Rightarrow U = S - hS / 2n$$

h: Ausfallrate / jährl. Ausfallwahrscheinlichkeit

n: Anzahl der Kupontermine pro Jahr

## Einbeziehung von Stückzinsen

Bei der Arbitragebetrachtung wurden die Stückzinsen auf die risikofreie Floating Rate Note nicht berücksichtigt.

$$\Rightarrow U = S - hr / 2n$$

r: durchschnittlicher risikofreier Terminzins

## Approximation des Referenz-Zinsaufschlages

Existiert keine entsprechende FRN des Referenzschuldners, die zum Nennwert notiert:

$$p - 1 = AP(S' - S) \Rightarrow S = S' + (1 - p) / AP$$

$S'$ : Zinsaufschlag einer FRN, die nicht zum Nennwert notiert

$p$ : Preis dieser Anleihe

$AP$ : Barwert einer Annuität von einer Geldeinheit zu den Kuponterminen bis zum Ende der Laufzeit oder Ausfall

Existiert überhaupt keine entsprechende FRN des Referenzschuldners, approximieren wir durch den Aufschlag  $F$  einer Festzinsanleihe:

$$p - 1 = AP(F' - F) \Rightarrow F = F' + (1 - p) / AP$$

$F'$ : Zinsaufschlag einer Festzinsanleihe, die nicht zum Nennwert notiert

## Einführung der Ausfallrate

- $h$ : Ausfallrate (Ausfallwahrscheinlichkeit für ein Jahr)  
 $a_i(h)$ : Barwert einer Zahlung von 1GE zum  $i$ -ten Kupontermin, wenn Ausfall danach erfolgt  
 $b_i(h)$ : Barwert einer Zahlung von 1GE zum  $i$ -ten Kupontermin, wenn Ausfall zwischen diesem und dem  $i-1$ -ten erfolgt  
 $f$ : Verlust an Nennbetrag / Ausgleichszahlung  
 $T(i)$ : Restlaufzeit ab dem  $i$ -ten Kupontermin  
 $y(i)$ : ausfallrisikofreier Zins zum  $i$ -ten Kupontermin  
 $V$ : Wert des Credit Default Swaps

$$a_i(h) = \exp\{-y(i) \cdot T(i)\} \cdot \exp\{-h \cdot T(i)\} \text{ und}$$

$$b_i(h) = \exp\{-y(i) \cdot T(i)\} \cdot [\exp\{-h \cdot T(i-1)\} - \exp\{-h \cdot T(i)\}]$$

$$A(h, T) := \sum_{i=1}^n a_i(h)$$

$$B(h, T) := \sum_{i=1}^n b_i(h)$$

$$V(h, f, T, U) = B(h, T)f - A(h, T)U$$

setzt man  $V = 0$ , so kann man nach  $U$  umstellen:

$$U(h, f, T) = \frac{B(h, T)f}{A(h, T)}$$

## IV. Kritische Würdigung des Modells

### **Positiv:**

- Grundmodell ermöglicht sehr einfache Berechnung der Prämie
- Duffie erweitert das Modell.

### **Problematisch:**

- Einschränkungen bei den Erweiterungen
- Keine Berücksichtigung des Ausfallrisikos der Gegenseite und der Ausfallkorrelation mit dem Referenzschuldner ( $\Rightarrow$  *entscheidender Punkt*)<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Für ein Modell, das dies leistet siehe J. Hull und A. White, Valuing Credit Default Swaps II: Modeling Default Correlations, in: The Journal of Derivatives, Vol. 8 (2001), No. 3, S.12-22.

## **E Zusammenfassung und Ausblick**

- Kreditderivate können einen bedeutenden Beitrag zum Kreditrisikomanagement leisten; insbesondere innerhalb von Portfolioansätzen.
- Die Ausfallkorrelation des Kontrahenten mit dem Referenzschuldner ist dabei von entscheidender Bedeutung.
- Der Markt für Kreditderivate zeigte in der Vergangenheit ein rasantes Wachstum.
- Das wichtigste Instrument ist der Credit Default Swap.
- Die Bewertung eines Credit Default Swaps kann unter strikten Annahmen mit einer einfachen Arbitrageüberlegung erfolgen.
- Realitätsnähere Bewertungen benötigen wesentlich komplexere Modelle.
- Wichtig für die weitere Entwicklung des Marktes für Kreditderivate in Deutschland ist deren aufsichtsrechtliche Behandlung.

# Kohärenz eines Risikomaßes

(A1)  $\rho(X + Y) \leq \rho(X) + \rho(Y)$  (Subadditivität)

(A2)  $\rho(t \cdot X) \leq t \cdot \rho(X)$  (Homogenität)

(A3)  $\rho(X) \geq \rho(Y)$ , wenn  $X \geq Y$  (Monotonie)

(A4)  $\rho(X + r \cdot n) = \rho(X) - n$  (Risikofreie Bedingung)

Ein Risikomaß  $\rho$  heißt **kohärent**, wenn es die Axiome (A1)-(A4) erfüllt.

# Ist der VaR kohärent ?

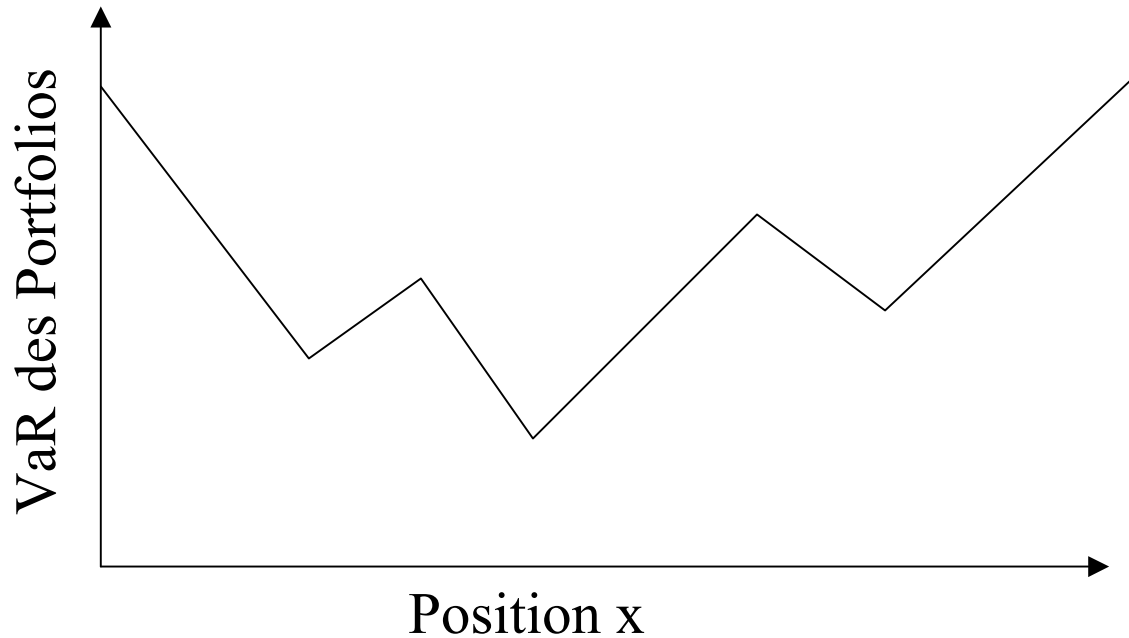
Gegenbeispiel: Betrachte die Szenarien  $X_i$ , alle mit der gleichen Eintrittswahrscheinlichkeit.

Szenario	$X_1$	$X_2$	$X_1 + X_2$
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00
9	0,00	1,00	1,00
10	1,00	0,00	1,00
VaR@85%	0,00	0,00	1,00

# Vorteile des CVaR

- geeignet auch für nicht symmetrische Verlustverteilungen
- Information über die Höhe der über den VaR hinausgehenden Verluste
- koheränt
- konvex in Bezug auf Portfoliositionen
- höhere Stabilität als der VaR
- leicht zu optimieren, auch für nicht normalverteilte Größen (Lösung über lineare Programmierung (LP))
- keine höheren Kosten bei der Datengewinnung gegenüber dem VaR

# Nichtkonvexität des VaR



Larsen, N., Mausser, H. und Uryasev, S. (2001): Algorithms for Optimization of Value-at-Risk. Research Report 2001-9, ISE Dept., University of Florida, August 2001.

---