

Dr. Ursula-A. Theiler

Kreditrisikomanagement mit bankeigenen Modellen

erschienen in:

Riekeberg, M./Stenke, K. (Hrsg.), Banking 2000: Perspektiven und Projekte, Festschrift zum 60. Geburtstag von Hermann Meyer zu Selhausen, Wiesbaden 2000, S. 415 - 432.

Verfasserin:

Dr. Ursula-A. Theiler,
Risk Training
Carl-Zeiss-Str. 11
83052 Bruckmühl
Tel./Fax: 08062 / 805545
Mailto:theiler@risk-training.org
<http://www.ursula-theiler.de>

Übersicht

1. Allgemeine Bedeutung der Kreditrisiken für das Bankgeschäft
2. Kontext der neuen Basler Eigenkapitalanforderungen
3. Charakterisierung bankeigener Kreditrisikomodelle
 - 3.1 Besonderheiten der Kreditrisiken
 - 3.2 Grundlegende Modellierungsansätze bankeigener Kreditrisikomodelle
4. Probleme beim Einsatz bankeigener Kreditrisikomodelle
5. Einsatzmöglichkeiten und Nutzen bankeigener Kreditrisikomodelle

1. Allgemeine Bedeutung der Kreditrisiken für das Bankgeschäft

Das traditionelle Kreditgeschäft besitzt nach wie vor einen hohen Stellenwert im Leistungsangebot der deutschen Universalbanken. Gleichzeitig gelten leichtfertige Kreditvergabe insbesondere an einzelne Großkunden, mangelhaftes Kreditportfoliomanagement oder nachlässige Überwachung von Bonitätsveränderungen der Kontrahenten als Hauptursache für Schieflagen und Insolvenzen von Kreditinstituten.¹ Hohe Verluste entstehen häufig durch den Ausfall einzelner Großkredite oder durch das Auftreten von Klumpenausfallrisiken in einzelnen Branchen oder Ländern.² Trotz des zunehmenden Trends zur Securitization und direkter Inanspruchnahme der Kapitalmärkte durch die Unternehmen werden derzeit mehr als 90 Prozent der Eigenmittel der Banken zur Unterlegung der Kreditrisiken aus dem traditionellen Bankgeschäft verwendet. Jedoch enthalten nicht nur traditionelle Finanzierungsgeschäfte der Banken Kreditrisiken³. Neben dem Anlagebuch bergen auch Handelsgeschäfte und Zahlungsverkehr kontrahentenbezogene Verlustpotentiale in Form von Wiedereindeckungs-, Erfüllungs- oder Abwicklungsrisiken.

Das Gefährdungspotential aus Kreditrisiken wird weiter wachsen. Der zunehmend international geführte Konkurrenzkampf um bonitätsmäßig erstrangige Kunden wird sich intensivieren. Schwächer positionierte Banken werden auf das Kreditgeschäft mit Unternehmen schlechteren Ratings ausweichen und höhere Risiken in Kauf nehmen. Aufgrund sinkender Margen im Wettbewerb werden jedoch kaum höhere, eine adäquate Risikoprämie enthaltende Renditen erzielt werden können, wodurch sich die Bildung notwendiger Risikovorsorgepositionen erschweren wird. In diesem Kontext erscheint ein erfolgreiches Kreditrisikomanagement zentrale Anforderung an die Unternehmensführung der Banken. Ziel des Kreditrisikomanagements der Banken ist es, unter Einhaltung festgelegter Grenzen für das Kreditrisikopotential den risikoadjustierten Gewinn zu maximieren.

Stand bislang das Management von Marktpreisrisiken einhergehend mit der Entwicklung bankeigener Markttrikomodelle im Vordergrund des Risikocontrollings, konzentrieren sich die Banken zunehmend auf die Weiterentwicklung ihrer

¹ Vgl. Basel Committee on Banking Supervision (Principles, 1999), S. 23.

² Diese Abhängigkeit der Banken von der Risikoentwicklung ihrer Kreditportfolios bestätigt sich auch in anderen Ländern. Größere Banken Krisen der letzten Jahre in den USA, Südostasien und Japan wurden hauptsächlich durch Ausfallrisiken verursacht, wobei häufig ein gleichzeitiges Eintreten extremer Marktpreisänderungen beobachtet wurde. Vgl. hierzu und zum folgenden Artopoulos, W. (Erfahrungen, 1999), S. 142 ff.

³ Unter dem Kreditrisiko wird die Gefahr verstanden, daß ein Kreditnehmer oder ein Kontrahent eines Handelsgeschäfts seinen vertraglichen Verpflichtungen nicht oder nicht fristgerecht nachkommt.

Kreditrisikomanagementsysteme. Hierbei spielen die bankeigenen Ratingsysteme als Basis der Risikomessung eine zentrale Rolle. Aufbauend auf den Ratingverfahren werden bankeigene Modelle zur Kreditrisikomessung entwickelt. Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, Perspektiven des Kreditrisikomanagements mit bankeigenen Modellen aufzuzeigen. Zunächst wird der Kontext aktueller aufsichtrechtlicher Überlegungen dargestellt, dann werden Grundtypen bankeigener Kreditrisikomodelle beschrieben und anschließend Probleme und Nutzen des Einsatzes interner Kreditrisikomodelle diskutiert.

2. Kontext der neuen Basler Eigenkapitalanforderungen

Im Rahmen der anstehenden Neuregelungen des Grundsatz I wird auch der Einsatz interner Kreditrisikomodelle zur Eigenkapitalunterlegung der Risikoaktiva diskutiert. In einer stufenweisen Umsetzung sollen zunächst das Standardverfahren erweitert, anschließend interne Ratings und in einem dritten Schritt interne Kreditrisikomodelle zur Berechnung der Eigenkapitalanforderungen zugelassen werden.

Die derzeit vom Basler Bankenausschuß diskutierten Ansätze zur Neuregelung des Grundsatz I sollen den folgenden Hauptzielen dienen:⁴

- Verbesserung von Sicherheit und Stabilität in den Finanzsystemen unter Aufrechterhaltung der derzeitigen Kapitalanforderungen,
- Förderung der Wettbewerbsqualität,
- Formulierung eines umfassenderen Ansatzes zur Erfassung von Risiken,
- Fokussierung auf international tätige Banken.

Ein wesentlicher Inhalt der geplanten Neufassung ist eine differenziertere Erfassung bankspezifischer Kreditrisiken in der Eigenkapitalunterlegung der Risikoaktiva. Daneben werden die Eigenkapitalunterlegung des Zinsänderungsrisikos im Anlagebuch und die Berücksichtigung des Liquiditäts- und Betriebsrisikos als weitere Neuerungen diskutiert. Die Eigenkapitalunterlegung soll in Zukunft auf **drei Säulen** basieren:

1. Mindestanforderungen an die Eigenkapitalausstattung

Die Mindestanforderungen werden weiterhin aus einer Definition der aufsichtrechtlichen Eigenmittel, Maßen für die Kreditäquivalenzbeträge und Regeln zur Spezifizierung des Verhältnisses von Eigenmitteln und Risiken bestehen. Risiken

⁴ Vgl. hierzu das Diskussionspapier des Basler Bankenausschusses zur Neuregelung des Grundsatz I, Basel Committee on Banking Supervision (Capital Adequacy Framework, 1999), S. 5 ff.

werden zukünftig in drei Kategorien unterschieden: Marktrisiken, Kreditrisiken (insbesondere der Kredite des Anlagebuchs) und andere Risiken (einschließlich des Zinsänderungsrisikos des Anlagebuchs und operativer Risiken, Liquiditäts- und Rechtsrisiken). Die Kreditrisiken sollen differenzierter erfaßt werden. Es werden modifizierte Regeln für das Standardverfahren vorgeschlagen. Daneben sollen langfristig interne Kreditratingsysteme und bankeigene Kreditrisikomodelle zur Eigenkapitalunterlegung zugelassen werden.

2. Aufsichtsrechtliche Überwachung der Eigenkapitalunterlegung

Die aufsichtsrechtliche Überprüfung der Angemessenheit der Eigenkapitalunterlegungen wird ausdrücklich als integraler und kritischer Bestandteil der Eigenkapitalregelungen für international tätige Banken verstanden. Ziel ist dabei, aus aufsichtsrechtlicher Sicht ein der jeweiligen Unternehmensstrategie angemessenes Risikoprofil sicherzustellen und bei Überschreitungen frühzeitige aufsichtsrechtliche Eingriffe zu ermöglichen. Hierzu werden vier Grundprinzipien formuliert:

- Banken sollen zusätzlich zu ihren Mindestanforderungen an die Eigenkapitalausstattung eine Kapitalreserve halten.
- Banken sollen einen ihrem Risikoprofil angemessenen Prozeß zur Eigenkapitalausstattung etablieren und dabei die Risikodeckung durch Eigenkapital sicherstellen.
- Die Bankenaufsicht soll diese internen Prozesse überwachen und die Einhaltung der aufsichtsrechtlichen Normen überwachen.
- Die Bankenaufsicht soll möglichst frühzeitig intervenieren, um ein Absinken des Kapitalquotienten unter die geforderten Mindestrelationen zu verhindern.

3. Verbesserung der Marktdisziplin

Die aufsichtsrechtlichen Bemühungen um Sicherheit und Stabilität des Bankensystems sollen durch eine verstärkte Marktdisziplin der Banken unterstützt werden. Ziel ist, die Banken einerseits zu einem von Sicherheit geprägten Geschäftsgebaren zu zwingen und andererseits Anreize für das Schaffen einer starken Kapitalbasis als Verlustausgleichspotential zu setzen.

Im folgenden werden wesentliche Neuerungen im Überblick dargestellt.⁵

Erweiterung des bisherigen Standardverfahrens

Das Komitee schlägt ein neues Standardverfahren zur Risikoaktivaunterlegung des Anlagebuchs vor, das sich stärker an externen Ratingverfahren orientiert und

⁵ Vergleiche hierzu und zum folgenden Basel Committee on Banking Supervision (Capital Adequacy Framework, 1999), Anhang 2, S. 26 ff.

Kreditrisiken differenzierter erfaßt. Wesentliche Neuerungen sind dabei die Zulassung externer Ratings zur Eigenkapitalunterlegung. An externe Ratingverfahren sind dabei durch die Aufsichtsbehörden Mindestanforderungen hinsichtlich Transparenz, Objektivität, Unabhängigkeit und Nachvollziehbarkeit zu stellen. Weiterhin werden Kreditsicherungsinstrumente, insbesondere Kreditderivate und das Netting von Bilanzaktiva, differenzierter in den Regelungen berücksichtigt.

Es wird ein differenzierteres System von Bonitätsgewichten vorgeschlagen, das insbesondere eine Aufhebung der bisherigen Präferenzonenregelung für Länder und die Einführung eines neuen Bonitätsgewichts von 150% beinhaltet.

Forderung		Rating					
		AAA bis AA-	A+ bis A-	BBB+ bis BBB-	BB+ bis B-	schlech-ter als B-	ohne Rating
Länder		0%	20%	50%	100%	150%	100%
Banken	Option 1	20%	50%	100%	100%	150%	100%
	Option 2	20%	50%	50%	100%	150%	50%
Unternehmen		20%	100%	100%	100%	150%	100%

Tabelle 1: Vorgeschlagene Bonitätsgewichtungsfaktoren zur Eigenkapitalunterlegung der Risikoaktiva des Anlagebuchs⁶

Eigenkapitalunterlegung auf Basis interner Ratings

Neben den Standardverfahren sollen zukünftig Verfahren, die auf internen Ratings basieren, zur Eigenkapitalunterlegung zugelassen werden, da hierdurch eine genauere Abbildung des Risikoprofils der Bank ermöglicht wird. Hierzu sind jedoch eine Vielzahl von bislang ungeklärten Fragen zu beantworten, in deren Mittelpunkt die Bewertung der internen Ratingverfahren und die Entwicklung quantitativer und qualitativer Standards durch die Bankenaufsicht, sowie die Anwendung interner Verfahren bei der Eigenkapitalunterlegung stehen. Zu dieser Thematik wird ein separates Diskussionspapier des Baseler Bankenausschusses erwartet.

Bankinterne Kreditrisikomodelle

Als logische Folgerung aus der möglichen Zulassung interner Ratings zur Kreditrisikomessung diskutiert der Baseler Ausschuss die Anerkennung interner Kreditrisikomodelle zur Eigenkapitalunterlegung der Kreditportfolios. Herausgestellt

⁶ Siehe Basel Committee on Banking Supervision (Capital Adequacy Framework, 1999), Anhang 2, Absatz 20, S. 31.

wird der grundsätzliche Nutzen solcher Modelle sowohl für das operative Geschäft als auch für ein aktives internes Kreditrisikomanagement. Trotz dieser generellen Befürwortung bestehen aus aufsichtsrechtlicher Sicht derzeit Bedenken gegen einen Einsatz interner Kreditrisikomodelle zur Eigenkapitalunterlegung. Als zentrale Probleme werden die Datenverfügbarkeit und Modellvalidierung gesehen.⁷ Voraussetzungen für eine Zulassung durch die Bankenaufsicht sind, daß diese Modelle im Rahmen des Kreditrisikomanagement-Prozesses eingesetzt werden, die Modellergebnisse empirisch validierbar sind und eine Vergleichbarkeit des ermittelten Eigenkapitalbedarfs im Branchenvergleich gewährleistet ist.⁸

Vorschläge zur Umsetzung

Die Umsetzung soll in drei Stufen erfolgen. Bereits im Jahr 2000 sollen die Bonitätsgewichtungen des Standardverfahrens angepaßt werden. Externe Ratingagenturen sind bis dahin zuzulassen. In einer zweiten Stufe soll voraussichtlich im Jahr 2002 die Eigenkapitalunterlegung mittels bankeigener Ratingverfahren umgesetzt werden. Die Zulassung interner Kreditrisikomodelle zur Eigenkapitalunterlegung soll in einer dritten Stufe frühestens im Jahr 2005 erfolgen.⁹

3. Charakterisierung bankeigener Kreditrisikomodelle

3.1 Besonderheiten der Kreditrisiken

Kreditrisiken lassen sich in Kreditrisikomodellen auf verschiedene Arten abbilden, aus denen sich zwei unterschiedlichen Grundtypen von Kreditrisikomodellen ergeben. Es kann einerseits das Risiko einer Bonitätsverschlechterung oder andererseits das Risiko eines tatsächlich eintretenden Adressenausfalls¹⁰ abgebildet werden. Der Eintritt eines Kreditrisikos, der *credit event*, kann durch verschiedene Ereignisse ausgelöst werden. Je nach Definition ergeben sich unterschiedliche Verteilungsfunktionen der Wertentwicklung des Kreditportfolios. Zum Beispiel könnte jedes der folgenden Ereignisse den Eintritt des *credit event* bestimmen:

- Zahlungsverzögerungen über einen bestimmten Zeitpunkt hinaus,
- Interne Ratingherabsetzung,

⁷ Vgl. z. B. Tietmeyer, H. (Aufsicht, 1999), S. 110.

⁸ Vgl. Rode, M., Moser, C. (Eigenkapitalanforderungen, 1999), S. 724.

⁹ Siehe Rode, M., Moser, C. (Eigenkapitalanforderungen, 1999), S. 721.

¹⁰ Der Adressenausfall läßt sich als Spezialfall der schlechtesten Bonitätsveränderung interpretieren.

- Übergabe des Kredits an die Abteilung für Kreditüberwachung,
- Initiieren der Sicherheitenverwertung,
- Abschreibung des Kredits.

Die Verteilungsfunktion der Wertänderungen eines Kreditportfolios kann mittels Erwartungswert und Standardabweichung beschrieben werden.¹¹ Der Erwartungswert entspricht dabei dem erwarteten Verlust, der sich aus der Ausfallwahrscheinlichkeit multipliziert mit der Verlusthöhe ergibt. In Anwendung des Versicherungsprinzips läßt sich der erwartete Verlust über Standardrisikokosten in Abhängigkeit der jeweiligen Ratingklasse ausgleichen.¹² Jedoch weichen die jährlich realisierten Verluste in der Regel vom erwarteten Verlust ab. Die negative Schwankung des tatsächlichen um den erwarteten Verlust stellt das Verlustpotential dar und ist im Rahmen des internen Risikomanagements durch ökonomisches Kapital zu unterlegen.

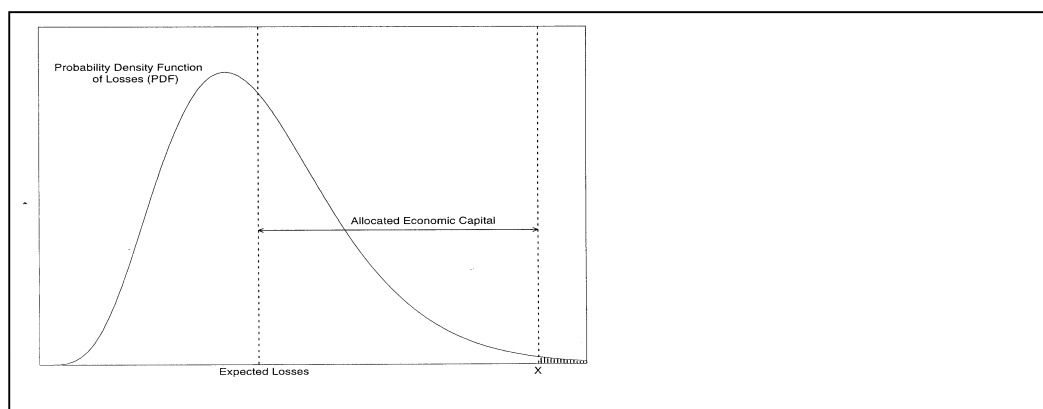


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen dem erwartetem und unerwartetem Verlust eines Kreditportfolios¹³

Im Gegensatz zu den Marktpreisrisiken¹⁴ weisen Kreditrisiken Besonderheiten auf, die eine statistische Modellierung im Vergleich zur Marktrisikomodellierung erschweren.

¹¹ Häufig wird eine Beta-Verteilung der Kreditportfolioverluste unterstellt.

¹² Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Standardrisikokosten im Rahmen des Zinskonditionsbeitrags auch tatsächlich am Markt durchzusetzen sind. Vgl. hierzu z. B. Büschgen (Bankbetriebslehre, 1998), S. 931 ff.

¹³ Jones, D., Mingo, J. (Credit Risk Modelling, 1998), S. 54.

¹⁴ Unter Marktpreisrisiken werden sämtliche Risiken verstanden, die durch eine Veränderung von Marktpreisen ausgelöst werden, und als Aktienkurs-, Zinsänderungs-, Fremdwährungs- oder sonstige Preisrisiken auftreten.

Asymmetrische Verteilung

Für Kreditportfolios ergibt sich ein asymmetrischer Verteilungsverlauf der Portfoliowertentwicklung. Insbesondere kann nicht von einer Normalverteilung ausgegangen werden, wodurch sich die Risikoquantifizierung gegenüber der Value at Risk-Berechnung in Marktrisikomodellen erschwert.

Zeithorizont

Gegenüber Handelsgeschäften wird für Kredite eine längere Haltedauer unterstellt. Häufig wird eine Einjahresperiode oder die Laufzeit der jeweiligen Kontrakte¹⁵ angenommen.

Verlusteintritt

Im Vergleich zum Marktrisiko treten Verluste seltener, dafür in stark schwankenden Höhen ein.

Bewertung

Bedingt durch die Dominanz der *buy-and-hold*-Strategie im Kreditportfoliomanagement ist die Ermittlung von Marktwerten für die meisten Kreditpositionen schwierig, da weitgehend externe Ratings fehlen und keine liquiden Sekundärmärkte existieren.

Kreditoptionalität

Für eine Vielzahl von Kreditinstrumenten ist die Höhe des tatsächlichen Kreditrisikopotentials, die auch als Kreditäquivalent oder *credit exposure* bezeichnet wird, nicht von vornherein bekannt, sondern ist abhängig von zufälligen zukünftigen Ereignissen. Dieser Sachverhalt wird als Kreditoptionalität bezeichnet.¹⁶ Beispielsweise ist die tatsächliche *credit exposure* eingeräumter Kreditlinien zufallsabhängig, da die tatsächliche Inanspruchnahme nicht sicher prognostiziert werden kann.¹⁷ Bei derivativen Instrumenten schwankt das Gegenpartearisiko mit dem Marktwert des Instruments im Zeitverlauf.¹⁸

¹⁵ Die Annahme der *liquidation period* bietet sich vor allem bei Verfolgen einer *buy and hold*-Strategie an, da Kredite bis zu ihrer Fälligkeit im Portfolio gehalten werden.

¹⁶ Vgl. hierzu z. B. Jones, D., Mingo, J. (Credit Risk Modelling, 1998), S. 56 ff.

¹⁷ Hier sind weitere Korrelationen zwischen verschiedenen, die *credit exposure* beeinflussenden Zufallsvariablen zu untersuchen. Zum Beispiel wird von stark positiven Korrelationen zwischen der Höhe der tatsächlichen Inanspruchnahme einer Kreditlinie und einer Ratingsverschlechterung des Kreditnehmers ausgegangen.

¹⁸ Neben dem Erfüllungs- und Abwicklungsrisiko besteht ein Ausfallrisiko derivativer Kontrakte in Höhe der Wiedereindeckungskosten, die entstehen, wenn bei Ausfall des Geschäftspartners eine vergleichbare Position neu eingegangen werden müßte. Verluste entstehen daher bei Positionen, für die ein Ersatzgeschäft zu schlechteren Konditionen abgeschlossen werden müßte, die also aus Sicht des betrachteten Instituts *im Geld* sind, d. h. derzeit einen positiven Marktwert besitzen. Vgl. hierzu z. B. Schulte-Mattler, H., Traber, U. (Marktrisiko, 1995), S. 44 oder Büschgen (Bankbetriebslehre, 1998), S. 935.

Konfidenzintervalle

Zur Messung des Kreditrisikos werden häufig höhere Konfidenzintervalle als zur Markttrisikomessung angesetzt.

3.2 Grundlegende Modellierungsansätze bankeigener Kreditrisikomodelle

Für Kreditrisikomodelle haben sich bislang keine den internen Markttrisikomodelle vergleichbaren branchenweiten Standards gebildet. Dies scheint hauptsächlich bedingt durch die wesentlich höhere Komplexität der Kreditrisikomodellierung und durch die erst einsetzende Aufmerksamkeit, die diesem Forschungsgebiet gewidmet wird. Es lassen sich jedoch in der Praxis verfolgte Ansätze hinsichtlich der Modellierungsannahmen und -verfahren systematisieren.¹⁹ Im folgenden werden zwei Grundtypen von Kreditrisikomodelle dargestellt, die sich hinsichtlich der Abbildung des Kreditrisikos unterscheiden.

1. Default Mode-Ansatz

Der Default Mode-Ansatz ist derzeit der am weitesten verbreitete Ansatz zur Kreditrisikomodellierung und repräsentiert die typische *buy and hold*-Strategie des traditionellen Bankgeschäfts. Das Kreditrisikoereignis im Default Mode-Ansatz ist der Ausfall eines Kreditnehmers. Ein Verlust tritt in Höhe des Kreditäquivalenzbetrages (*credit exposure*) abzüglich des Barwertes zukünftiger Zahlungen des Kreditnehmers nach Kreditausfall abzüglich Transaktionskosten ein. Dieser nach Ausfall dem Kreditgeber zufließende Betrag wird häufig in Relation zum Nominalbetrag gesetzt und als *recovery rate* bezeichnet.

Die Berechnung des Kreditrisikos erfolgt durch eine Gegenüberstellung des derzeitigen und des zum Prognosehorizont berechneten Werts des Kreditportfolios. Zur Berechnung des zukünftigen Wertes sind im Default Mode-Ansatz die folgenden Schritte notwendig:

- Schätzung der Ausfallwahrscheinlichkeit des Kreditnehmers,
- Schätzung der Verteilungsfunktion der Verlusthöhe bei Kreditausfall,
- Schätzung der Verteilungsfunktion der *recovery rate* des Kredits.

In diesem Modell kann ein Kredit zwei mögliche Ausprägungen annehmen, "kein Ausfall" (*non default*) und "Ausfall" (*default*).

¹⁹ Vgl. zu den folgenden Ausführungen Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 16 ff.

Ausfall

Fällt der Kredit aus, besteht der Verlust in Höhe der Differenz des Buchwertes und des Nettobarwertes der zukünftigen Rückflüsse²⁰, d. h. der Wert ergibt sich als

$$\text{credit exposure} * \text{recovery rate}^{21}$$

Kein Ausfall

Der Wert des Kredits besteht in Höhe der aktuellen *credit exposure* abzüglich der im Prognosezeitraum zu leistenden Zahlungen des Kreditnehmers.²²

2. Mark to Market-Ansatz

Im Mark to Market-Ansatz werden Kreditverluste nicht nur in Form eines Ausfalls, sondern auch als Bonitätsverschlechterungen des Kreditnehmers berücksichtigt. Der Ausfall eines Kreditnehmers stellt folglich den Extremfall einer negativen Bonitätsveränderung dar. Das Kreditportfolio wird zu Marktpreisen bewertet. Herabstufungen der Bonität schlagen sich in entsprechenden Wertminderungen des Portfolios nieder. Mittels einer Übergangsmatrix werden die Wahrscheinlichkeiten von Ratingveränderungen berücksichtigt. Zusätzlich werden die Korrelationen der Ratingveränderungen verschiedener Kreditnehmer im Modell abgebildet. Hierin liegen derzeit noch große Schwierigkeiten, da kaum Zeitreihen zur Schätzung der Korrelationen existieren. Zur Modellierung sind daher zahlreiche vereinfachende, jedoch in der Praxis kaum haltbare Annahmen zu treffen.²³

Im Rahmen der Mark to Market-Ansätze lassen sich zwei Grundmodelle unterscheiden. Im **Discounted Contractual Cash Flow-Ansatz (DCCF-Ansatz)**, der unter anderem in J. P.- Morgans Credit MetricsTM verfolgt wird, berechnet sich der Wert eines nicht ausgefallenen Kredits als Barwert der zukünftigen vertraglichen cash flows.²⁴ Es werden zwei Zustände des Kredits zum Ende des Betrachtungszeitraums unterschieden:

Ausfall

Der Wert des Kredits besteht analog zum Default Mode-Ansatz aus der mit der *recovery rate* gewichteten *credit exposure*.

²⁰ Vgl. hierzu Jones, D., Mingo, J. (Credit Risk Modelling, 1998), S: 56 sowie Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 17 ff.

²¹ Häufig wird statt der recovery rate die Ausfallrate verwendet. Sie stellt das Komplement zur recovery rate dar, so daß die folgende Beziehung gilt: $\text{loss rate given default (LGD)} = 1 - \text{recovery rate}$.

²² Im Gegensatz zu dem im folgenden dargestellten Mark to Market-Ansatz haben Bonitätsverschlechterungen des Kreditnehmers keine Auswirkung auf den Wert des Kredits, solange der Kreditnehmer nicht ausfällt.

²³ Beispielsweise werden die Korrelationen der Bonitätsveränderungen über die Korrelationen der Unternehmenswerte oder über die Korrelationen der Aktienkursentwicklungen geschätzt. Vgl. z. B. J. P. Morgan (Credit Metrics, 1997), Kapitel 8, S. 81 ff.

²⁴ Dabei wird ein eventuell vereinbarter Zinsanpassungstermin als Vertragsende interpretiert.

Kein Ausfall:

In diesem Fall wird der Kredit mit dem Barwert der zukünftigen cash flows bewertet. Zur Diskontierung der einzelnen Zahlungen wird der Terminzins der entsprechenden externen Ratingklasse verwendet.²⁵ Damit ist der zukünftige Wert des Portfolios abhängig vom Rating des Kreditnehmers zum Ende des Betrachtungszeitraumes und vom Diskontierungsfaktor, der wiederum von der jeweiligen Ratingklasse und der Zinsstruktur risikoloser Anlagen abhängt. Wertveränderungen des Kreditportfolios ergeben sich damit entweder als Folge von Ratingmigrationen oder aufgrund von marktinduzierten Veränderungen der credit spread-Strukturen oder Zinsstrukturkurven.²⁶

Die Bewertung des Kreditrisikos zum Prognosehorizont erfolgt häufig mittels Monte Carlo-Simulation. Hierzu sind drei Schritte notwendig:²⁷

1. Generierung verschiedener Szenarios bezüglich der Kreditratingzustände der Kreditnehmer zum Planungshorizont,
2. Mark to Market-Bewertung des Portfolios für jedes Szenario zum Planungshorizont,
3. Aggregation der Ergebnisse zu einer Schätzung der Verteilungsfunktion des Kreditportfolios.

Der **Risk neutral valuation-Ansatz (RNV-Ansatz)** geht zur Berechnung des Kreditrisikos vom Wert kreditnehmenden Unternehmens aus. Ein Unternehmen erleidet Konkurs durch Überschuldung, wenn der Vermögenswert der Aktiva unter ein bestimmtes Niveau, den Wert aller Verbindlichkeiten, sinkt. In diesem Fall wird der Unternehmensinhaber sein Unternehmen an die kreditgewährende Bank übergeben und daraus den Kredit in Höhe einer bestimmten recovery rate bedienen. Dieser Sachverhalt läßt sich dahingehend interpretieren, daß der Unternehmer eine Verkaufsoption auf sein Unternehmen von der kreditgebenden Bank gekauft hat. Dieser Ansatz wird zum Beispiel im PortfolioManagerTM von KMV²⁸ verfolgt.²⁹

Die Position der kreditgewährenden Bank kann als Kombination zweier Einzelpositionen interpretiert werden. Die Kreditgewährung kann dargestellt werden als eine nicht ausfallgefährdete Forderung gegenüber dem Unternehmen und ein

²⁵ Liegt kein externes Rating vor, sind den internen Ratingklassen vergleichbare externe Ratings zuzuordnen.

²⁶ Siehe hierzu Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 22.

²⁷ Vgl. J. P. Morgan (Credit Metrics, 1997), Kapitel 10, S. 113.

²⁸ KMV Corporation, CA, USA

²⁹ Vgl. hierzu z. B. Kealhofer, S. (Default Risk, 1998), S. 2 ff. oder Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 23.

gleichzeitiger Verkauf einer Verkaufsoption auf den Wert der Aktiva des Unternehmens, deren Basiswert dem Nominalwert der Forderung entspricht. Sind die Aktiva des Unternehmens bei Fälligkeit weniger wert als der Nominalbetrag der Forderung, wird die Bank aus der Short Put Option in Anspruch genommen und muß die Aktiva des Unternehmens zu dem niedrigeren Marktwert kaufen. Die Ausübungswahrscheinlichkeit der Option entspricht dabei der Ausfallwahrscheinlichkeit des Kreditnehmers.³⁰ Bei einer Ratingverschlechterung des Kreditnehmers steigt dessen Ausfallwahrscheinlichkeit und damit der Wert der Option. Für die Bank bedeutet dies eine Wertminderung ihrer Short Put Position und damit eine Verringerung des Wertes des Kredits.

Im Unterschied zum DCCF-Ansatz ergibt sich der zukünftige Wert des Kredits in Abhängigkeit vom Zustand des Kreditnehmers in jedem zukünftigen Zeitpunkt t .

Zustand des Kreditnehmers im Zeitpunkt t	Zahlung im Zeitpunkt t
Kreditnehmer ist bisher nicht ausgefallen	Vertragliche Zahlung
Kreditausfall zum Zeitpunkt t	recovery rate * Kreditäquivalent
Kreditausfall vor dem Zeitpunkt t	keine Zahlung

Tabelle 2: Zahlungen in Abhängigkeit vom Zustand des Kreditnehmers

Ein Kredit wird somit als eine Menge derivativer Instrumente auf Basis des zugrundeliegenden Firmenwertes modelliert. Der Abzinsungsfaktor ergibt sich aus einer risikolosen Zins plus der Marktrisikoprämie für das Kreditausfallrisiko des Kreditnehmers. Die Risikoprämie ist dabei abhängig von der Rendite und der Volatilität des Wertes der Aktiva des kreditnehmenden Unternehmens.³¹

Gegenüberstellung von Default Mode- und Mark to Market-Ansätzen

Im Default Mode-Ansatz werden nur zwei mögliche Kreditzustände betrachtet. Das Modell kann auf das Treffen schwer verifizierbarer Annahmen bezüglich der zentralen Parameter verzichten. Insbesondere kommt es ohne die Modellierung der Korrelationen der Bonitätsveränderungen verschiedener Kreditnehmer aus. Demgegenüber bilden Mark to Market-Modelle Wertveränderungen aufgrund von Bonitätsveränderungen der Kreditnehmer wesentlich genauer ab. Sämtliche

³⁰ Zur Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit spielt die Differenz des derzeitigen Vermögenswertes zum Wert der Verbindlichkeiten, die *distance to default*, die entscheidende Rolle. Die Ausfallwahrscheinlichkeit entspricht der Wahrscheinlichkeit einer negativen Schwankung des Vermögenswertes, die eine Überschuldung auslösen würde.

³¹ Vgl. Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 24.

vertraglichen Zahlungen, mögliche Ratingveränderungen und deren Korrelationen werden in der Berechnung des Wertes des Portfolios zum Prognosehorizont berücksichtigt. Hierzu sind aufgrund unzureichenden Datenmaterials häufig eine Vielzahl vereinfachender Annahmen zu treffen.³²

Beide Ansätze zur Kreditrisikomodellierung versuchen, die Auswirkungen von Kreditrisiken auf den Wert des Kreditportfolios zu schätzen. Eine abschließende Empfehlung für eine bestimmte Alternative kann nicht gegeben werden. Der praktischen Modellierung sollten vielmehr detaillierte Kosten-Nutzen-Analysen zugrunde liegen. Für eine Bank, die hinsichtlich ihres Kreditportfolios überwiegend eine *buy and hold*-Strategie verfolgt, kann ein einfaches Default Mode-Modell bereits ausreichen, während für das Management eines Kreditportfolios mit relativ liquiden Kreditpositionen, das mittels *buy-hold-sell*-Strategie gesteuert wird, eher ein Mark to Market-Modell zur Kreditrisikosteuerung eher geeignet sein kann.

4. Probleme beim Einsatz bankeigener Kreditrisikomodelle

Hauptprobleme der Kreditrisikomodellierung bestehen in der Kalibrierung der Modellparameter. Zunächst ist der Mangel notwendigen statistischen Datenmaterials zu nennen, das zur Schätzung der Inputparameter erforderlich ist. Es fehlen aussagekräftige Zeitreihen für die Anwendung statistischer Verfahren entsprechend einer Value at Risk-Berechnung für Marktrisikopositionen. Weiterhin läßt sich für die meisten Kreditprodukte aufgrund fehlender Sekundärmärkte kein Marktwert ermitteln.

Schwierigkeiten der Modellierung werden bereits in Fall eines einfachen **Default Mode-Modells** deutlich.³³ Kreditverluste eines einzelnen Kredits sind von verschiedenen Risikofaktoren abhängig. Erste Zufallsgröße ist der Zustand des Kredits mit den möglichen Werten *default* und *non default*. Hierbei ist das den *credit event* auslösende Ereignis festzulegen. Bei Eintritt des *credit event* ist die Höhe des Verlustes mittels LGD oder *recovery rate* zu bestimmen. Implizit oder explizit sind bei der Modellierung die folgenden Größen festzulegen:

- die erwartete Ausfallwahrscheinlichkeit jedes Kredits,
- die Wahrscheinlichkeitsverteilung der LGD für jeden Kredit,
- sämtliche paarweise Korrelationen zwischen Ausfällen und LGDs.

³² Hierbei ist zu beachten, daß sich Modellergebnisse anfällig für Fehlschätzungen der Inputgrößen zeigen.

³³ Vgl. hierzu und zum folgenden Jones, D., Mingo, J. (Credit Risk Modelling, 1998), S. 57.

In **Mark to Market-Modellen** kommen weitere Schätzprobleme hinzu. So sind Ratingmigrationen und deren Korrelationen sowie Veränderungen der credit spreads im Modell abzubilden. Es sind Verteilungsannahmen über die migrationsbeeinflussenden Faktoren und die LGDs zu treffen. Zur Berechnung der Korrelationen sind zahlreiche vereinfachende Annahmen notwendig. Häufig wird hier eine paarweise Unabhängigkeit zwischen LGDs, Ratingveränderungen und credit exposures unterstellt.³⁴ Problematisch ist dabei, daß kaum erforderliches statistisches Datenmaterial verfügbar ist. Es sind vereinfachende Annahmen über die Stabilität einzelner Parameter, näherungsweise Berechnungen oder Simulationen erforderlich.

Die Verteilungsfunktion des Kreditportfolios ist höchst sensitiv gegenüber den getroffenen Annahmen bezüglich der Schätzer der zentralen Parameter. Bislang wurden keine Verfahren entwickelt, mit denen eine Sensitivitätsanalyse der entscheidenden Modellparameter durchgeführt werden kann.³⁵ Fehler in der Risikomessung haben weitaus größere Auswirkungen als in der Marktrisikomodellierung, da der Umfang des Banking Book in der Regel ein Vielfaches des Trading Book umfaßt. Prognosefehler ergeben sich vor allem aufgrund falscher Verteilungsannahmen, langer Zeitreihen sowie hoher Konfidenzintervalle. Es besteht die Gefahr von Fehlschätzungen der gesamten Risikoposition und daraus resultierend der Verfälschung der Kapitalallokation aufgrund möglicher Meßfehler.

Dem Problem der Unsicherheit bezüglich der Parameterschätzungen und Qualität der Modellergebnisse wurde in der Praxis bislang wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Aufgrund der mangelnden Datenverfügbarkeit, die bereits die Modelleinstellung erschwert, ist ein Backtesting mittels den Marktrisikomodellen entsprechender Verfahren bisher nicht möglich. Dies würde Zeitreihen vieler Jahre erfordern, die zudem noch um die Effekte konjunktureller Zyklen zu bereinigen wären.³⁶ Häufig werden auf eher heuristischer Basis Plausibilitätskontrollen, Zeitvergleiche innerhalb einzelner Teilportfolios oder ansatzweise Institutsvergleiche durchgeführt. Daher sollten die Inputparameter sorgfältig analysiert und die Modellergebnisse verschiedenen *stress testing*-Verfahren unterzogen werden, um eine Mindestqualität der Meßergebnisse sicherzustellen.

Wird der Nutzen interner Kreditrisikomodelle für ein erfolgreiches Risikomanagement aus aufsichtsrechtlicher Sicht erkannt, bestehen aufgrund der dargestellten Problemfelder der Kreditrisikomodellierung, insbesondere hinsichtlich der Modellvalidierung und des Backtesting, Bedenken gegen den kurzfristigen Ein-

³⁴ Vgl. Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 31.

³⁵ Vgl. hierzu und zum folgenden Jones, D., Mingo, J. (Credit Risk Modelling, 1998), S. 57 sowie Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 40 und 51 ff.

³⁶ Vgl. hierzu Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), S. 50 ff und S. 24.

satz von Kreditrisikomodellen zur Eigenkapitalunterlegung im Rahmen des Grundsatz I.

5. Einsatzmöglichkeiten und Nutzen bankeigener Kreditrisikomodelle

Derzeit sind in der Entwicklung der Kreditrisikomodelle noch eine Vielzahl von Schwierigkeiten vor allem hinsichtlich der Schätzung der Input-Parameter und der Modellvalidierung zu bewältigen. Der mögliche Nutzen für ein effizientes Risikomanagement ist jedoch bereits heute unbestritten. Im folgenden werden Einsatzmöglichkeiten der Kreditrisikomodelle im bankinternen Risikomanagement aufgezeigt. Hauptaufgabe des Risikomanagements ist es, unter Einhaltung der durch das Risikokapital vorgegebenen Obergrenze für das gesamte Risikopotential die risikoadjustierten Erträge zu maximieren.

Mittels Kreditrisikomodellen läßt sich das Kreditrisikopotential auf unterschiedlichen Aggregationsstufen, vom Einzelgeschäft über Teilportfolios bis zur Gesamtbankebene berechnen.³⁷ Neben der Risikomessung sind sie ein wichtiges Instrument zur Umsetzung risikoorientierter Limitsysteme, da das aus den Kreditrisikomodellen errechnete Risikopotential auf die Kreditrisikolimits angerechnet wird. Standen bisher Volumenslimits im Vordergrund, ist ein risikoorientiertes Limitsystem für das Gesamtportfolio wesentliche Voraussetzung für ein effizientes Kreditrisikomanagement. Das auf Gesamtbankebene festgelegte Risikokapital wird in Teillimits aufgespalten, die als Obergrenze für die je Teilportfolio maximal einzugehenden Risikopositionen dienen.³⁸ So läßt sich das Kreditrisikopotential des Einzelengagements, als z. B. auch die Kreditrisiken nach Ratingklassen oder nach Länder- oder Branchenportfolios begrenzen³⁹ und dadurch eine Risikodiversifikation unterstützen⁴⁰.

³⁷ Das Risikokapital oder ökonomische Kapital stellt eine Teilmenge des Eigenkapitals und der eigenkapitalähnlichen Ressourcen des Instituts dar, die im Prognosezeitraum zur Risikodeckung, d. h. dem Ausgleich eingetretener Erfolgsrisiken, dienen. Die Höhe des im Rahmen der Jahresplanung eingesetzten ökonomischen Kapitals richtet sich dabei nach der Risikoneigung der Unternehmensleitung und stellt eine Obergrenze für die Erfolgsrisikoposition des Portfolios aller Geschäfte der Bank dar. Zur Ermittlung der Gesamtrisikoposition sind sämtliche Bankgeschäfte hinsichtlich ihrer Marktpreis-, Kredit- und sonstigen Risiken zu berücksichtigen. Zur Thematik des Risikosteuerung auf Gesamtbankebene siehe zum Beispiel Schierenbeck, H. (Ertragsorientiertes Bankmanagement Bd. 2, 1997), S. 2 ff.

³⁸ Hierbei sind Korrelationseffekte zwischen den einzelnen Teilportfolios zu berücksichtigen, so daß die Summe der Teillimits durchaus höher als das durch das Risikokapital vorgegebene Gesamtlimit sein kann.

³⁹ Vgl. Credit Suisse Financial Products (Credit Risk⁺, 1997), S. 29.

⁴⁰ Es läßt sich zeigen, daß die Portfolioverteilungsfunktion schwach diversifizierter Kreditportfolios flacher geformt ist als die Verteilungsfunktion gut diversifizierter Portfolios, so daß ein höherer Betrag ökonomischen Kapitals für dasselbe Konfidenzniveau einzusetzen ist.

Kreditrisikomodelle bilden somit ein wichtiges Element in der Steuerung des Kreditportfolios. Anhand des in Abbildung 1 dargestellten Zusammenhangs zwischen dem erwarteten und dem unerwarteten Verlust wird auch das Zusammenspiel mit weiteren Instrumenten der Risikosteuerung deutlich:

Abschnitt der Verlustverteilungsfunktion:	Steuerungsmechanismus
Bis zur Höhe des erwarteten Verlustes	Adäquate Preisgestaltung, Berücksichtigung von Risikoprämien in Form entsprechender Standardrisikokosten im Zinskonditionsbeitrag
Intervall vom erwarteten Verlust bis zu bestimmten Verlustquantil (z. B. 99%)	Deckung durch ökonomisches Kapital, Berücksichtigung einer Risikoprämie für die Bindung des ökonomischen Kapitals im Zinskonditionsbeitrag
Jenseits des Verlustquantils	Halten einer Kapitalreserve, Quantifizierung mittels stress tests, Überwachung von Konzentrationslimiten

Tabelle 3: Zusammenwirken der verschiedenen Instrumente der Risikosteuerung⁴¹

Ergebnisse der Kreditrisikomessung auf Portfolioebene lassen sich zur Optimierung des Kreditportfolios im Sinne einer risikoadjustierten Performancemessung und -steuerung einsetzen. Die Kennzahlen RAROC und RORAC setzen Ergebnisgrößen in Relation zum durch diese Position gebundenen Risikokapital.⁴² Somit lassen sich sowohl auf Portfolioebene als auch auf Einzelgeschäftsebene die risikoadjustierten Ergebnisbeiträge der betrachteten Positionen direkt miteinander vergleichen und das Risikokapital in die Geschäfte mit der höchsten risikoadjustierten Performance lenken.

Aus den dargestellten Aspekten wird deutlich, daß Kreditrisikomodelle einen vielseitigen Beitrag für ein effizientes Risikomanagement leisten können. Sie unterstützen auch die vom Basler Bankenausschuß im Juli 1999 veröffentlichten Prinzipien zum Management von Kreditrisiken.⁴³ Neben den zentralen Prinzipien

⁴¹ In Anlehnung an Credit Suisse Financial Products (Credit Risk⁺, 1997), S. 25.

⁴² Für beide Kennzahlen lassen sich in der Literatur verschiedene Definitionen finden. Hier sei auf den Ansatz von Schierenbeck verwiesen:

$RORAC = \text{Nettoergebnis} / \text{Risikokapital}$,

$RAROC = (\text{Nettoergebnis} - \text{Risikoprämie}) / \text{Risikokapital} = \text{Ist-RORAC} - \text{Ziel-RORAC}$,

vgl. zum Beispiel Schierenbeck, H. (Ertragsorientiertes Bankmanagement Bd. 2, 1997), S. 474 ff.

⁴³ Vgl. Basel Committee on Banking Supervision (Principles, 1999), S. 3,4.

der Errichtung geeigneter Rahmenbedingungen für das Kreditrisikomanagement und eines in sich schlüssigen und wohldefinierten Kreditvergabeprozesses wird die *Etablierung einer geeigneten Kreditverwaltung, Kreditrisikomessung und -überwachung* gefordert. Explizit wird gefordert, daß die Banken ein System zur Überwachung der gesamten Risikohöhe und -qualität unterhalten, dabei auch zukünftige Veränderungen in den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bei der Einzelkredit- und der Portfolioanalyse berücksichtigen und regelmäßig Stress Tests durchführen sollen:

„Principle 12: Banks must have in place a system for monitoring the overall composition and quality of the credit portfolio

Principle 13: Banks should take into consideration potential future changes in economic conditions when assessing individual credits and their credit portfolios, and should assess their credit risk exposures under stressful conditions.“⁴⁴

Somit läßt sich feststellen, daß internen Kreditrisikomodellen sowohl hinsichtlich einer erfolgreichen ertrags- und risikoorientierten Unternehmensführung in einem sich verschärfenden Wettbewerb als auch in Bezug auf die Erfüllung aufsichtsrechtlicher Anforderungen eine zentrale Bedeutung im neuen Jahrtausend zukommen wird.

⁴⁴ Basel Committee on Banking Supervision (Principles, 1999), S. 4

Literatur

- Artopoulos, W. (Erfahrungen, 1999), Erfahrungen und Ansichten eines Aufsehers, in: Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen, 52. Jahrgang, Heft 14, 1999, S. 142-147.
- Basel Committee on Banking Supervision (Credit Risk Modelling, 1999), Credit risk Modelling: Current practices and applications, Bank for International Settlements (Hrsg.), Basel, Juli 1999.
- Basel Committee on Banking Supervision (Capital Adequacy Framework, 1999), A new capital adequacy framework, Bank for International Settlements (Hrsg.), Basel, Juni 1999.
- Basel Committee on Banking Supervision (Principles, 1999), Principles for the management of credit risk, Bank for International Settlements (Hrsg.), Basel, Juli 1999.
- Büschgen, H. (Bankbetriebslehre, 1998), Bankbetriebslehre, 4. Auflage, Wiesbaden 1998.
- Credit Suisse Financial Products (Credit Risk⁺, 1997), Credit Risk⁺ - A credit risk management framework, Credit Suisse Financial Products (Hrsg.), London, 1997.
- Jones, D., Mingo, J. (Credit Risk Modelling, 1998), Industry Practices in Credit Risk Modelling and Internal Capital Allocations: Implications for a Models-Based Regulatory Capital Standard, in: Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, Oktober 1998, S. 53-60.
- J. P. Morgan (Credit Metrics, 1997), Credit MetricsTM - Technical Document, J. P. Morgan & Co. Inc. (Hrsg.), New York, April 1997.
- Kealhofer, S. (Default Risk, 1998), Portfolio Management of Default Risk, in: Net Exposure, The Electronic Journal of Financial Risk, Volume 1 Number 2, März / April 1998, <http://www.netexposure.co.uk/>
- Rode, M., Moser, C. (Eigenkapitalanforderungen, 1999), Die neuen Basler Eigenkapitalanforderungen, in: Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen, 52. Jahrgang, Heft 14, 1999, S. 720-724.
- Schierenbeck, H. (Ertragsorientiertes Bankmanagement Bd. 2, 1997), Ertragsorientiertes Bankmanagement: Band 2: Risiko-Controlling und Bilanzstruktur-Management, 5. Auflage, Wiesbaden 1997.

Schulte-Mattler, H., Traber, U. (Marktrisiko, 1995), Marktrisiko und Eigenkapital: Bankaufsichtliche Normen für Kredit- und Marktrisiken, Wiesbaden 1995.

Tietmeyer, H. (Aufsicht, 1999), Die angemessene Aufsicht des Finanzsystems ist eines der großen Zukunftsthemen, in: Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen, 52. Jahrgang, Heft 3, 1999, S. 108-111.