

Wird das Portfoliorisiko nach den derzeitigen Eigenkapitalvorschriften unterbewertet?

Thomas Breuer,
Martin Jandačka,
Klaus Rheinberger,
Martin Summer¹

In der vorliegenden Studie wird die herrschende Meinung kritisiert, wonach bei separater Berechnung der zur Deckung von Markt- und Kreditrisiko erforderlichen Eigenkapitalquote das Gesamtrisiko tendenziell überschätzt wird. Diese Methode beruht offensichtlich auf einer falschen Einschätzung der zwischen den zwei Teilportfolios wirkenden Diversifikationseffekte. Das Portfoliorisiko kann nämlich unterschätzt werden, wenn sich das Portfolio einer Bank nicht ganz exakt nach Markt- und Kreditrisiko aufteilen lässt. Am Beispiel eines Fremdwährungskreditportfolios wird illustriert, dass diese Unterschätzung quantitativ signifikant sein kann.

1 Einleitung

Nach den Vorgaben des Baseler Ausschusses für Bankenaufsicht werden die Eigenkapitalanforderungen traditionell nach Marktrisiko und Kreditrisiko getrennt ermittelt und dann aufsummiert. Dieser Ansatz hat zwar gewisse Defizite gegenüber einem integralen Ansatz, wird aber von den Aufsichtsbehörden im Großen und Ganzen als unproblematisch erachtet – denn es wird prinzipiell davon ausgegangen, dass die tatsächlichen Eigenkapitalanforderungen damit tendenziell überschätzt werden.

Für die getrennte Berechnung wird ein Diversifikationsargument ins Treffen geführt: Wenn man davon ausgeht, dass das Marktrisiko im Prinzip dem Handelsbuch und das Kreditrisiko im Prinzip dem Bankbuch zuzuordnen ist, dann stellen diese beiden Bücher jeweils Teilportfolios des gesamten Portfolios einer Bank dar. Jedes kohärente Risikomaß auf Basis des Gesamtportfolios müsste demnach eine Risikokennzahl ergeben, die kleiner als das kumulierte Risiko des Handels- und des Bankbuchs oder höchstens gleich dem kumulierten Risiko ist. Daher stellen die per Addition der getrennten

Risikokomponenten berechneten Eigenkapitalquoten eine Obergrenze dar.

Die vorliegende Studie thematisiert folgende Problematik: Eigentlich ist das integrale Risikokapital nur dann kleiner als die Summe des Markt- und Kreditrisikokapitals, wenn sich das Portfolio genau in zwei Teilportfolios unterteilen lässt, die entweder nur von Marktrisikofaktoren oder nur von Kreditrisikofaktoren abhängig sind. In vielen in der Praxis relevanten Situationen der Risikobewertung ist es jedoch unmöglich, das gesamte Portfolio ganz exakt gemäß den Risikokategorien von Basel II aufzuteilen. Auf Basis dieser Überlegungen angestellte Analysen zeigen, dass der Additionsansatz zu einer Unterschätzung des gesamten Portfoliorisikos führen kann, wobei sich am Beispiel von Fremdwährungskrediten zeigt, dass diese Unterschätzung quantitativ signifikant sein kann.

Die Ergebnisse der Studie führen zu einer wichtigen aufsichtspolitischen Schlussfolgerung: Das Argument, wonach Banken, die die Basel-II-Bestimmungen umgesetzt haben, Eigenkapitalerleichterungen erhalten sollten, weil die erforderliche Eigenkapitalquote nach einem integralen Ansatz

Wissenschaftliche
Begutachtung:
Peter Raupach,
Deutsche
Bundesbank

¹ Thomas Breuer, Martin Jandačka und Klaus Rheinberger (Forschungszentrum Prozess- und Produkt-Engineering, Fachhochschule Vorarlberg), thomas.breuer@fhv.at, martin.jandacka@fhv.at, klaus.rheinberger@fhv.at; Martin Summer (OeNB), martin.summer@oenb.at.

automatisch niedriger ausfallen würde als bei der gängigen Addition von Markt- und Kreditrisikokapital, ist nicht generell stichhaltig.

2 Integrale vs. getrennte Analyse von Markt- und Kreditrisiko

Das derzeitige Regulierungskonzept basiert auf der Unterscheidung nach Markt- und Kreditrisiko. Das Marktrisiko bezeichnet das Risiko potenzieller Verluste bei Finanztransaktionen aufgrund veränderter Marktgegebenheiten und wird traditionell anhand der Veränderungen der zugrunde liegenden Marktrisikofaktoren – z. B. Aktien- oder Rohstoffpreise, Wechselkurse oder Zinssätze – modelliert. Das Kreditrisiko ist definiert als das Risiko, dass ein Geschäftspartner seinen vertraglichen Zahlungsverpflichtungen nicht nachkommt. Dabei können die maßgeblichen Kreditrisikofaktoren – z. B. Ausfallswahrscheinlichkeit, Verlustquote, Kreditausnutzung zum Zeitpunkt des Ausfalls – entweder schulderspezifische Eigenschaften oder Konjunktur- und Marktvariablen sein, die alle Kreditnehmer auf dieselbe Weise beeinflussen. Gewisse Risikofaktoren spielen daher sowohl für das Markt- als auch für das Kreditrisiko eine Rolle. Zinssätze sind beispielsweise Marktpreise, die den Wert verschiedener festverzinslicher Instrumente bestimmen, aber auch die Ausfallswahrscheinlichkeiten beeinflussen.

Ausgangspunkt für die Risikobeurteilung ist jeweils eine Portfoliobewertung. Zu diesem Zweck soll zunächst eine Funktion $v: A \times E \rightarrow \mathbb{R}$ als gegeben angenommen werden, die den Wert eines Portfolios in Abhängigkeit von einem Vektor $a \in A$ für die Kreditrisikofaktoren und einem Vektor $e \in E$ für die Marktrisikofaktoren bestimmt. Die Trennung der Risikofaktoren in Markt- und Kreditrisikofaktoren wird hier rein

für Analysezwecke unterstellt; d. h. es ist irrelevant, welche Risikofaktoren als Marktrisikofaktoren und welche als Kreditrisikofaktoren eingestuft werden. Es geht in erster Linie darum, dass eine solche Trennung erfolgt. Abschließend soll gezeigt werden, dass das Nichtzutreffen dieser Annahme einen Hinweis auf die Interaktion zwischen Markt- und Kreditrisiko darstellt.

Mathematisch ausgedrückt entspricht das Marktrisiko der aus den Veränderungen der Marktrisikofaktoren resultierenden Wertveränderung eines Portfolios, unter der Annahme, dass die Kreditrisikofaktoren mit a_0 konstant bleiben:

$$\Delta m(e) := v(a_0, e) + v(a_0, e_0).$$

Die Marktrisikofaktoren e sind für gewöhnlich die Marktpreise. Zur Berechnung der Wertveränderungen wird der Portfoliowert nach entsprechender Abänderung der Risikofaktoren mit dem Portfoliowert $v(a_0, e_0)$ in einem Referenzszenario (a_0, e_0) verglichen. Um bei einer reinen Marktrisikobeurteilung den Ausfall von Gegenparteien zu simulieren, ist die Ausfallswahrscheinlichkeit a_0 auf Null zu setzen oder zu unterstellen, dass der Abstand zur Ausfallsschwelle (Distance to Default) unendlich ist. Das heißt, in einer reinen Marktrisikobeurteilung wird a_0 als fix angenommen; in der vorliegenden Analyse kann es jedoch jeden beliebigen Wert annehmen.

Analog dazu behandelt die Kreditrisikobeurteilung die aus den Veränderungen der Kreditrisikofaktoren resultierenden Wertveränderungen, wobei alle Marktrisikofaktoren e_0 als konstant angenommen werden:

$$\Delta c(a) := v(a, e_0) + v(a_0, e_0).$$

Die Kreditrisikofaktoren stehen üblicherweise im Zusammenhang mit der Zahlungsfähigkeit der Gegenparteien laut Bonitätsbeurteilung, der Ausfallswahrscheinlichkeit, dem Abstand zur

Ausfallschwelle oder der geschätzten Rückzahlungsquote. Bei der Berechnung des Kreditrisikokapitals nach Basel II sowie bei den meisten Portfolio-Kreditrisikomodellen werden die Marktrisikofaktoren, wie etwa Zinssätze oder Wechselkurse, als konstant angenommen. Nur in den neueren integralen Risikomodellen variieren die Marktkreditrisikofaktoren ebenso wie die Kreditrisikofaktoren. Das *integrale Risiko* entspricht der kumulierten Wertveränderung aufgrund veränderter Markt- und Kreditrisikofaktoren:

$$\Delta v(a, e) := v(a, e) - v(a_0, e_0).$$

Das Addieren des regulatorischen Eigenkapitals für Markt- und Kreditrisiko beruht implizit auf der Annahme, dass die kumulierten Wertveränderungen im Zusammenhang mit Markt- und Kreditrisikofaktoren näherungsweise der integralen Wertveränderung des Portfolios entsprechen:

$$\Delta v(a, e) \approx \Delta c(a) + \Delta m(e) \quad (1)$$

wobei sich dieses Verhältnis näherungsweise auch so darstellen lässt:

$$v(a, e) \approx v(a_0, e_0) + \Delta c(a) + \Delta m(e).$$

Bei einer allgemeinen Portfoliobewertungsfunktion $v(a, e)$ wird das tatsächliche integrale Δv mit der näherungsweise Darstellung $\Delta c(a) + \Delta m(e)$ bisweilen offenbar zu niedrig bewertet. Ist in einem Szenario (a, e) der Näherungsfehler

$$d(a, e) = \Delta v(a, e) - \Delta c(a) - \Delta m(e)$$

negativ, ist eine *negative* Risikointeraktion gegeben (wobei eine *positive* Interaktion nur dann vorliegt, wenn d in allen Szenarien nicht negativ ist). Diese negative Risikointeraktion wird durch die Nichtadditivität der Wertfunktion v verursacht. Die folgende These klassifiziert die Funktionen v , bei denen der Näherungsfehler überall null ist.

These 1: Die näherungsweise Darstellung ergibt dann und nur dann ein exaktes Ergebnis, d. h. $\Delta v(a, e) = \Delta c(a) + \Delta m(e)$, wenn v folgende Form hat:

$$v(a, e) = v_1(a) + v_2(e) \quad (2)$$

In diesem Fall kann das Portfolio in zwei Komponenten gegliedert werden, wobei eine Komponente nur von den Kreditrisikofaktoren und die andere nur von den Marktrisikofaktoren abhängig ist.

Diese These ist technisch einfach, aber konzeptionell bedeutend, wobei insbesondere die verlangte Form der Wertfunktion notwendig und hinreichend für eine exakte Approximation ist. Lineare Wertfunktionen v erfüllen Bedingung (2) und werden daher exakt approximiert (der Beweis findet sich bei Breuer et al., 2007). Die Komponenten können echte Teilportfolios oder fiktive Komponenten bestimmter Positionen sein.

Um nun von der Portfoliobewertung zur Risikobeurteilung zu kommen: Die Eigenschaften der Wertänderungsfunktionen wirken in verschiedenen Szenarien (a, e) auf die Risikokennzahlen und das Risikokapital. Wird der Parameterraum $A \times E$ mit einem Wahrscheinlichkeitsmaß gekoppelt, ergeben die Funktionen Δv , Δc , Δm Zufallsvariablen (die hier der Einfachheit halber ebenfalls mit Δv , Δc , Δm bezeichnet werden). Diese Zufallsvariablen können mit jedem kohärenten Risikomaß ρ bewertet werden. Das so erhaltene $\rho(\Delta c)$ entspricht dem Risikokapital für das Kreditrisiko, und analog dazu $\rho(\Delta m)$ dem Risikokapital für das Marktrisiko.

Der Effekt einer integralen Analyse von Markt- und Kreditrisiko wird durch den Index

$$I_{rel} := \frac{\rho(v)}{\rho(c) + \rho(m)}$$

gemessen, der eindeutig definiert ist, wenn $\rho(\Delta c) + \rho(\Delta m) > 0$ und $\rho(\Delta v) \geq 0$. Im Falle einer negativen Interaktion zwischen den Risiken – ausgedrückt durch $I_{rel} > 1$ – bleibt I_{rel} unverändert, wenn das

Portfolio mit einem bestimmten Faktor skaliert wird, wobei z. B. $I_{rel}=1,2$ bedeutet, dass das Gesamtrisiko die Summe von Kredit- und Marktrisiko um 20% übersteigt.

These 2: Bei der positiven Risikointeraktion ($d \geq 0$) wird das tatsächliche Risiko bei einer getrennten Analyse von Markt- und Kreditrisiko überschätzt:

$$\rho(\Delta v) \leq \rho(\Delta c) + \rho(\Delta m). \quad (3)$$

Dies gilt für alle subadditiven Risikomaße ρ . Ansonsten existiert bei der negativen Risikointeraktion ($d < 0$ beliebig) ein kohärentes Risikomaß ρ , bei dem bei separater Analyse von Markt- und Kreditrisiko das tatsächliche Risiko unterschätzt wird:

$$\rho(\Delta v) > \rho(\Delta c) + \rho(\Delta m). \quad (4)$$

Ein Beweis findet sich bei Breuer et al. (2007).

Dimakos und Aas (2004) sowie Rosenberg und Schuermann (2006) haben Portfolios nach Kredit- und Marktrisikoüberlegungen aufgeteilt. In diesem Fall hat v die Form $v(a,e) = v_1(a) + v_2(e)$. Für ein solches Portfolio fällt nach These 2 die näherungsweise Darstellung exakt aus, d. h. $\Delta v(a,e) = \Delta c(a) + \Delta m(e)$. Somit gilt $\rho(\Delta v) = \rho(\Delta c + \Delta m) \leq \rho(\Delta c) + \rho(\Delta m)$ und $I > 0$ für jedes subadditive Risikomaß ρ . Dies impliziert, dass die Interaktion zwischen einzelnen Risiken immer positiv ist, wenn ein Portfolio streng nach Kredit- und Marktrisiko geteilt wird. Unter diesen Bedingungen wird das kumulierte Risikokapital für das Marktrisiko und für das Kreditrisiko einer konservativen Schätzung entsprechen. Da die genannten Autoren nur Portfolios berücksichtigen, die sich genau in Markt- und Kreditteilportfolios trennen lassen, beobachten sie eigentlich Diversifikationseffekte von der Perspektive einer integralen Markt- und Kreditrisikoanalyse. Besteht hingegen zwischen Kredit- und Marktrisiko eine Interaktion, ist eine derartige Trennung der Risikotypen in Teilportfolios nicht möglich. Diese Situation

wird in der vorliegenden Studie untersucht.

3 Getrennte vs. integrale Risikobewertung von Fremdwährungskreditportfolios

Wie im Folgenden gezeigt werden soll, wäre gerade bei Fremdwährungskrediten eine integrale Analyse von Markt- und Kreditrisiko wichtig, weil hier das tatsächliche Risiko nach der gängigen Methode unterschätzt wird. Den Aufsichtsbehörden sind Fremdwährungskredite ein besonderes Anliegen, da die privaten Haushalte – nicht zuletzt in Österreich sowie in Mittel- und Osteuropa – in den letzten Jahren verstärkt Hypothekarkredite in Fremdwährungen aufgenommen haben. Fremdwährungskredite sind im Prinzip Carry-Trade-Transaktionen, bei denen den Investoren die Differenz zwischen niedrigen Kreditkosten in einem Land und hohen Investitionserträgen in einem anderen Land zugute kommen.

Breuer et al. (2007) untersuchen ein stilisiertes Beispiel eines Fremdwährungskreditportfolios, um die ungefähre Größenordnung eines möglichen Unterbewertungseffekts festzustellen. Sie betrachten ein Portfolio von Fremdwährungskrediten mit N Kreditnehmern, bezeichnet als $i=1, \dots, N$. Alle Kredite werden zum Zeitpunkt $t=0$ genehmigt. Um in der Landeswährung den gewünschten Betrag l_i zu erhalten, nimmt ein Kreditnehmer einen Fremdwährungskredit in Höhe von $l_i/f(0)$ auf, den seine Bank wiederum auf dem Interbankenmarkt refinanziert. Nach Ablauf des Kredits zum Zeitpunkt $t=1$ (in diesem Fall nach einem Jahr), zahlt die Bank den Fremdwährungskredit auf dem Interbankenmarkt zum Zinssatz r_f zurück und stellt dem Kunden gleichzeitig den Gegenwert in Landeswährung fällig, wobei dieser zum Wechselkurs $f(1)$ in den Fremdwährungsbetrag

$(l_i f(0))(1+r+s_f)$ – bestehend aus dem ursprünglichen Kredit, den kumulierten Zinsen r_f von vier Quartalen plus einem Spread s_f – umgerechnet wird. Die Zahlungsverpflichtung des Kunden in Landeswährung gegenüber der Bank zum Zeitpunkt 1 beträgt somit

$$o_i = l_i(1+r_f)f(1)/f(0) + l_i s_f(1)/f(0). \quad (5)$$

Der erste Term auf der rechten Seite bezeichnet den Betrag, den die Bank auf dem Interbankenmarkt zurückzahlen muss, der zweite Term ist der Spread-Gewinn der Bank. Für einen Kredit in Landeswährung würde die Zahlungsverpflichtung $o_i = l_i(1+r_h+s_h)$ betragen, wobei r_h der Zinssatz in Landeswährung und s_h der vom Kunden für einen Kredit in Landeswährung zu bezahlende Spread ist. Ob ein Kreditnehmer seiner Verpflichtung nachkommen kann, hängt von seiner Zahlungsfähigkeit a_i ab. Ebenso wie bei einem strukturellen Kreditrisikomodelle wird angenommen, dass ein Kreditnehmer ausfällt, sobald seine Zahlungsfähigkeit am Ende der Periode kleiner ist als seine Zahlungsverpflichtung.

Im Fall von Kreditnehmer i macht die Bank daher einen Gewinn in Höhe von

$$v_i := \min(a_i, o_i) - l_i(1+r_f)f(1)/f(0). \quad (6)$$

Dabei ist $f(0)$ der zum Zeitpunkt $t=0$ verrechnete Wechselkurs, wogegen $f(1)$ und r Zufallsvariablen sind. In der Gewinnfunktion v_i bezeichnet der erste Term das Kreditobligo des Kreditnehmers und der zweite Term das Kreditobligo der Bank auf dem Interbankenmarkt.

Die Zahlungsfähigkeit wird modelliert als Funktion des konjunkturellen Umfelds, dargestellt durch das reale BIP-Wachstum und einen idiosynkratischen Schock mit einer Lognormalverteilung. Die Parameter der Lognormalverteilung sind je nach Bonität der Kreditnehmer und Gewinnziel der Bank kalibriert. Das Wahrscheinlich-

keitsgesetz, das die Risikofaktoren – Wechselkurs, Zinssatz und BIP-Wachstum – bestimmt, wird mit einem globalen vektorautoregressiven Zeitreihenmodell (GVAR; siehe Pesaran et al., 2006) geschätzt, das die makroökonomische Interaktion zwischen den Ländern auf Basis von Quartalsdaten ausdrückt. Beim GVAR-Modell werden diese Variablen unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Verflechtung zwischen der Schweiz und Österreich und ihren drei wichtigsten Handelspartnern Deutschland, Italien und Frankreich sowie den Vereinigten Staaten geschätzt. Eine ausführlichere Diskussion und weitere Details finden sich bei Breuer et al. (2007).

Mit diesem stilisierten Modell der Kapitalflüsse im Zusammenhang mit dem Fremdwährungskreditportfolio und dem geschätzten und kalibrierten Wahrscheinlichkeitsgesetz für systematische und idiosynkratische Risikofaktoren kann anhand von Monte Carlo-Methoden eine Portfolioverlustverteilung simuliert werden. Das Beispielportfolio enthält $N=100$ Kredite über $l_i = \text{EUR } 10.000$, aufgenommen in Schweizer Franken von Kunden der Bonitätsklasse B+, was einer Ausfallswahrscheinlichkeit von $p_i=2\%$ bzw. in Bonitätsklasse BBB+ einer Ausfallswahrscheinlichkeit von $p_i=0,1\%$ entspricht.

Nach der traditionellen Risikobewertungsmethode würde man das Portfolio nach Markt- und Kreditrisiko getrennt betrachten. Solange keine Ausfälle auftreten, hat die Bank aus reiner Marktrisikosicht nur eine offene Position in Bezug auf den Spread s . Bei isolierter Betrachtung des Kreditrisikos würde man das Portfolio einfach auf Basis der einzelnen Kreditnehmer und ihrer jeweiligen Ausfallswahrscheinlichkeit p_i analysieren.

Dieser Ansatz greift allerdings zu kurz, weil die Ausfallswahrscheinlichkeit im Zusammenhang mit der Zahlungsverpflichtung und Zahlungsfähigkeit des Schuldners sowie – als direkte Funktion der zugrunde liegenden Marktrisikofaktoren – auch im Zusammenhang mit dem Wechselkurs, den Zinssätzen und dem BIP-Wachstum zu sehen ist. Fallen Kreditnehmer aus, hat die Bank nämlich plötzlich höhere offene Wechselkurspositionen mit einem entsprechenden Wechselkursrisiko, was nicht nur aus Kreditrisikosicht, sondern auch aus Marktrisikosicht von Bedeutung ist. Damit sind die beiden Risiken auf jeden Fall gemeinsam zu berücksichtigen. Folglich ist es wichtig, die kumulierten Kapitalanforderungen einem nach einem integralen Ansatz ermittelten Vergleichswert gegenüberzustellen.

Breuer et al. (2007) gelangen zu den folgenden Risikokapitalwerten für das reine Marktrisiko, das reine Kreditrisiko bzw. das integrale Risiko und konsolidieren diese Werte zu einem Interaktionsindex I_{rel} :

Bonität	α	RC(Δm)	RC(Δc)	RC(Δv)	I_{rel}
BBB+	10%	1.059	0	1.193	1,13
BBB+	5%	1.234	0	1.522	1,23
BBB+	1%	1.576	0	3.056	1,94
BBB+	0,5%	1.698	1	4.641	2,73
BBB+	0,1%	1.951	3	16.076	8,22
B+	10%	1.102	795	2.711	1,43
B+	5%	1.285	1.022	4.420	1,92
B+	1%	1.641	1.523	11.201	3,54
B+	0,5%	1.768	1.730	15.658	4,48
B+	0,1%	2.032	2.257	32.568	7,59

Die Bonitätsklassen beziehen sich auf die einzelnen Kredite im Portfolio und α bezeichnet die verschiedenen Quantile der Verlustverteilung.

Die Auswirkungen sind drastisch: Abhängig vom Quantil würde bei der traditionellen Methode das tatsächliche

Portfoliorisiko um einen Faktor von 1,5 bis 8 unterschätzt werden. Diese starken Effekte weisen eindeutig auf eine negative Interaktion zwischen Markt- und Kreditrisiko hin, die bei einer getrennten Bewertung von Markt- und Kreditrisiko nicht erfasst werden kann. Eine getrennte Risikokapitalunterlegung für Markt- und Kreditrisiko ist somit keineswegs hinreichend, um das tatsächliche integrale Risikokapital abzudecken. Dieses Ergebnis ist wenig überraschend. Das Hauptrisiko bei Fremdwährungskrediten, nämlich die Gefahr erhöhter Ausfälle aufgrund von Wechselkursschwankungen, wird nämlich weder von Marktrisiko- noch von Kreditrisikomodellen erfasst.

4 Schlussfolgerungen

Diese Studie hinterfragt die traditionelle aufsichtspolitische Vorgabe, Portfolios nach Markt- und Kreditrisiko getrennt zu bewerten. Wir argumentieren, dass dieser Ansatz konzeptionell problematisch ist, da sich viele Portfolios nicht exakt in ein Marktportfolio und ein Kreditportfolio trennen lassen. Folglich können die Risikobewertung und die Berechnung des regulatorischen Eigenkapitals zu stark fehlerhaften Ergebnissen führen. Nur wenn sich ein Portfolio genau nach Markt- und Kreditrisiko aufteilen lässt, kann man sicher sein, dass die separate Berechnung des regulatorischen Eigenkapitals für Markt- und Kreditrisiko bei Addition immer eine Obergrenze für das notwendige Risikokapital ergibt. Mit der aktuellen regulatorischen Methode wird das Risiko hinreichend gut eingeschätzt, wenn die Portfolios eindeutig teilbar sind. Hängen Portfolio-positionen hingegen *sowohl* von Marktrisikofaktoren *als auch* von Kreditrisikofaktoren ab, ist die Situation anders gelagert. Bei getrennter Berechnung von Markt- und Kreditrisiko für ein

solches Portfolio ist die Portfoliobewertung nämlich fehlerhaft und führt somit zu einer falschen Bewertung des tatsächlichen Portfoliorisikos. Anhand von Fremdwährungskrediten wird gezeigt, dass bei den derzeitigen Eigenkapitalbestimmungen das tatsächliche Risiko für ein solches Portfolio drastisch unterschätzt werden kann.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist die Annahme, dass die tatsächliche Eigenkapitalquote zur Deckung des Markt- und Kreditrisikos eines Portfolios niedriger ist als die je nach Risikotyp getrennt berechneten Eigenkapitalquoten in Summe, nicht generell stichhaltig. Es lässt sich daher nicht generell behaupten, dass Banken, die die Basel-II-Bestimmungen umgesetzt haben, Eigenkapitalerleichterungen erhalten sollen, weil die erforderliche Eigenkapitalquote nach einem integralen Ansatz automatisch niedriger ausfallen würde als bei der gängigen Addition von Markt- und Kreditrisikokapital.

Wie am Beispiel des Fremdwährungskreditportfolios aufgezeigt, kann der Wechselkurs alternativ als Markt- und als Kreditrisikofaktor interpretiert² werden. Der Wechselkurs ist einerseits ein Markt- und Kreditrisikofaktor, weil er den Portfoliowert beeinflusst, selbst wenn es zu keinen Ausfällen kommt; er ist aber auch ein Kreditrisikofaktor, weil er eine Auswirkung auf die Höhe der Kreditausfälle hat.

Betrifft ein Risikofaktor sowohl das Markt- als auch das Kreditrisiko, erweist sich eine grundlegende Annahme in Kapitel 2 der vorliegenden Analyse als falsch: Kreditrisikofaktoren lassen sich nämlich nicht von Markt- und Kreditrisikofaktoren trennen. Eine derartige Unterstellung kommt einem Modellierungsfehler entweder im Markt- oder im Kreditrisikomodell gleich (wobei ein

gewisser Zusammenhang mit dem Modellierungsfehler festzustellen ist, der sich in der vorliegenden Analyse bei der Trennung eines Portfolios in ein Markt- und ein Kreditportfolio zeigt).

Ein geeignetes Kreditrisikomodell muss sämtliche Risikofaktoren berücksichtigen, die eine Auswirkung auf Kreditausfälle haben. Für das Fremdwährungskreditportfolio bedeutet dies, dass das Kreditrisikomodell Wechselkursschwankungen und Veränderungen anderer Markt- und Kreditrisikofaktoren widerspiegeln muss, die eine Auswirkung auf Kreditausfälle haben. Eigentlich kann eine derartige Anforderung nur ein integrales Modell erfüllen, nicht aber ein reines Kreditrisikomodell. Gleichermaßen reflektiert der Marktpreis einer Position die erwarteten Kreditausfälle, auch wenn der Ausfall noch nicht eingetreten ist oder vielleicht niemals eintritt. Ein geeignetes Markt- und Kreditrisikomodell muss daher Marktwertveränderungen, die durch Veränderungen der Ausfallswahrscheinlichkeiten verursacht werden, ebenso wie Ausfallskorrelationen oder die Verlustquote bei Ausfall berücksichtigen, was wiederum nur mit einem integralen Modell möglich sein wird.

Zählt man beispielsweise bei Fremdwährungskrediten den Wechselkurs entweder zu den Markt- oder zu den Kreditrisikofaktoren, nicht aber zu beiden, führt dies zu einer Unterschätzung des jeweils anderen Risikos. In der vorliegenden Analyse wurde der Wechselkurs den Markt- und Kreditrisikofaktoren zugeordnet und in der Analyse des Kreditrisikos als fix angenommen. Dies ergab Zahlen für das Kreditrisiko weit unter dem tatsächlichen integralen Risiko, wie ein Vergleich der Spalten $RC(\Delta c)$ für das Kreditrisikokapital und $RC(\Delta v)$ für das Markt- und Kreditrisikokapital zeigt. Bei

² Die Autoren danken dem wissenschaftlichen Begutachter für diese Anregung.

dieser Betrachtung zeigen die Ergebnisse, dass das tatsächliche Kreditrisiko mit einer approximativen Analyse bei gegebener Interaktion zwischen Markt- und Kreditrisiko unter Annahme fixer Werte für die Markttrisikofaktoren drastisch unterschätzt werden kann.

Beide Interpretationen der vorliegenden Analyse implizieren, dass eine getrennte Berechnung des reinen Markttrisikos und des reinen Kreditrisikos bei einer Interaktion zwischen Markt- und Kreditrisiko keine hinreichend guten Näherungswerte für das integrale Risiko ergibt.

Literaturverzeichnis

- Breuer Th., M. Jandačka, K. Rheinberger und M. Summer. 2007.** Regulatory Capital for Market and Credit Risk Interaction: Is Current Regulation always Conservative? Working Paper der Deutschen Bundesbank, im Erscheinen.
- Dimakos X. und K. Aas. 2004.** Integrated Risk Modeling. *Statistical Modeling* 4. 266–277.
- Pesaran H., T. Schuermann und S. Weiner. 2006.** Modelling Regional Interdependencies Using a Global Error Correcting Macroeconometric Model. *Journal of Business and Economics Statistics* 22. 129–162.
- Rosenberg J. und T. Schuermann. 2006.** A General Approach to Integrated Risk Management with Skewed, Fat-tailed Risk. *Journal of Financial Economics* 79. 569–614.