

# Die Auswirkung einer Höchstverschuldungsquote auf den Bankenmarkt



*Hans-Peter Burghof und Carola Müller*

Bankenregulierung, Eigenkapitalquote, Portfoliotheorie, Diversifikation

*Bank Regulation, Capital Adequacy, Portfolio Choice, Diversification*



Wir untersuchen mithilfe eines Portfoliomodells, inwiefern die Einführung einer weiteren Eigenkapitalnorm in Form einer Höchstverschuldungsquote den vom Baseler Ausschuss für Bankenaufsicht hierfür geäußerten Zielen gerecht werden kann. Das Modell zeigt, dass eine betroffene Bank, die ihren Gewinn unter einer bereits bestehenden Value-at-Risk Eigenkapitalvorschrift maximiert, durch die Einführung gezwungen ist, sich stärker zu spezialisieren, und tendenziell dieselbe Allokation ihres Risikoportefeuilles wählt wie andere betroffene Banken. Entgegen der Baseler Zielsetzung würde der Gesamtbankenmarkt dadurch krisenanfälliger, da die Vielfalt der Geschäftsmodelle abnimmt.

*We analyze from a theoretical perspective to what extent the implementation of an additional bank capital regulation in form of a leverage ratio can meet the expectations the Basel Committee for*

*Bank Supervision puts in it. The model shows that an affected bank, which maximizes profits under an existing value-at-risk capital charge, is forced by the implementation to specialize and has a tendency to choose the same allocation of its risk portfolio as other affected banks. Contrary to the aims of the Basel Committee, the banking market would be more prone to crisis, because the diversity of business models decreases.*

## 1. Einführung

Seit der Finanzmarktkrise ab 2007 steht eine Verschärfung der Regulierungsvorschriften für Banken und insbesondere der Eigenkapitalvorschriften auf der politischen und regulatorischen Agenda. Im Dezember 2010 hat daher der Basler Ausschuss für Bankenaufsicht seine Vorschläge in dem als Basel III bekannten Papier zusammengefasst, auf dessen Grundlage auch die von der Europäischen Union mittlerweile beschlossenen Finanzmarktdirektiven (CRD IV und CRR) beruhen. Ein neues Element im Rahmen dieses Massnahmenbündels ist die Einführung einer Höchstverschuldungsquote (Leverage Ratio) für Banken. Für die Berechnung der erforderlichen Eigenmittel sind bilanzielle und ausserbilanzielle Posten aufzuaddieren und ungeachtet ihres Risikos bis zu einem bestimmten Prozentsatz mit Eigenkapital zu unterlegen. Aktuell vorgesehen ist eine Unterlegung von 3% mit

Eigenkapital. Die politische Diskussion über die Höhe und die einzubeziehenden Posten ist allerdings noch längst nicht abgeschlossen.

Die Einschätzung des Risikos eines Unternehmens anhand des Leveragegrades ist durchaus üblich und die Limitation des Risikos durch solche einfachen Bilanzrelationen wie einer maximalen Verschuldungsquote kam in der fernerer Vergangenheit der Bankaufsicht vielfach zur Anwendung. Mit dem Basler Akkord von 1988 wurden solche Normen durch eine risikogewichtete Eigenkapitalunterlegung abgelöst. Einer solchen Norm kann man eine grössere Präzision der Risikoabbildung zusprechen. Vor allem aber wurde die Gefahr gesehen, dass eine bloss bilanzielle Eigenkapitalquote Anreize für eine vermehrte Risikoübernahme setzen würde. Diese Auffassung wurde durch entsprechende modelltheoretische Überlegungen in der wissenschaftlichen Regulierungsliteratur unterstützt. *Koehn/Santomero* (1980) zeigen in einer einflussreichen Arbeit, dass ein Bankmanagement, das das Anlageportefeuille der Bank unter Risikoaversion optimiert, durch eine Leverage Ratio Anreize erhalten kann, ein riskanteres Portfolio zu wählen als ohne diese Form der Regulierung. In der Konsequenz wurden in der Folgezeit weitere Risiken einbezogen und komplexere Verfahren der Abbildung von Risiken eingeführt, um solchen adversen Anreizen möglichst wenig Spielraum zu lassen.

Es stellt sich die Frage, warum dieser Einwand gegen eine einfache Leverage Ratio heute nicht mehr gelten sollte. Der Hauptgrund hierfür ist wohl das veränderte regulatorische Umfeld. Im Gegensatz zu früher soll die Verschuldungsquote nicht als alleinige quantitative Eigenkapitalvorschrift, sondern als Ergänzung zu anderen risikobasierten Normen Verwendung finden. Der Fehlanreiz zur Risikoaufnahme soll durch die bestehenden risikogewichteten Normen korrigiert werden. Ob dies allerdings so gelingen kann, wurde bisher nur unzureichend untersucht. Daraus abgeleitet ist die Aufgabe der vorliegenden Arbeit, zu untersuchen, welche Wirkung auf das Risikoverhalten der Kreditinstitute eine ergänzende Höchstverschuldungsquote im Kontext der aktuellen Regulierungsvorschriften im Rahmen eines Portfoliomodells haben kann. Im Folgenden wird daher ein Modell vorgestellt, in dem die Auswirkung der Einführung einer Leverage Ratio auf die Portfoliowahl einer Bank analysiert wird, die bereits einer risikobasierten Eigenkapitalvorschrift unterliegt.

Der Basler Ausschuss nennt zwei Gründe für die Einführung einer solchen nicht-risikobasierten Norm (vgl. BIZ (2011), § 16). Zum einen trage der hohe Verschuldungsgrad an sich bereits ein Risiko unabhängig davon, welche Geschäfte eine Bank tätige. Bereits ein geringer Werteverfall auf der Aktivseite genüge dann, um Verluste zu generieren, die das Eigenkapital übersteigen. In der Finanzkrise haben die fallenden Kurse dazu geführt, dass Banken ihre Aktiva drastisch und schnell reduzieren mussten, um Verluste aufzufangen und Liquidität zu beschaffen. Sie führten sogenannte *firesales* aus, welche zusätzlichen Druck auf die bereits geschwächten Märkte ausübten. Dadurch gerieten weitere Banken in finanzielle Schwierigkeiten. Die Leverage Ratio solle nun dieses prozyklische Verhalten eindämmen, indem sie für einen angemesseneren Eigenkapitalanteil am Gesamtvermögen der Bank sorgt.

Die Schilderung impliziert, dass bestimmte Preisrisiken im Zuge der Ermittlung des regulatorischen Eigenkapitals unter den risikobasierten Regeln nicht hinreichend berücksichtigt wurden. So nennt *Hellwig* (2010) eine Reihe von Fällen, in denen die bankaufsichtlichen Risikomodelle versagen. Das zweite Motiv hinter der Einführung der Leverage Ratio ist daher, dass die Quote auch zur Eindämmung der Modellrisiken dienen soll, welche ent-

stehen, wenn für die Kalkulation der Risikomasse ein fehlerhaftes Modell verwendet wurde. In dem im Folgenden dargestellten Modellansatz benutzt die Bankenaufsicht daher ebenfalls ungenaue und pauschalierende Parameterwerte, um die Risiken der Banken zu bewerten, da sie nicht über die wahren Rendite-Risiko-Strukturen der Banken informiert ist.

Im Basel-II-Rahmenwerk werden verschiedene Konzepte der Risikomessung verwendet. Die Spannbreite reicht hier von auf die einzelne Position bezogenen Risikogewichten bis zu portfoliobasierten Value-at-Risk-Massen. Im ersteren Fall werden einzelne kreditrisikobehaftete Bankgeschäfte ihrem Risikogehalt nach in bestimmte Klassen unterteilt, welchen dann ein einheitliches Gewicht zugeordnet ist. Höhere Risikoklassen sind entsprechend mit mehr Eigenkapital zu unterlegen (Gearing Ratio). Diese Risikogewichte standen vor allem im Zusammenhang mit der Staatsschuldenkrise unter Kritik und sollen in diesem Aufsatz nicht weiter betrachtet werden. Stattdessen fokussieren wir uns auf letzteren Fall, der insbesondere für die Messung von Marktrisiken relevant ist. Für die Bestimmung des Mindesteigenkapitals anhand des Value-at-Risk werden die Risiken einer bestimmten Kategorie von Geschäften zunächst auf bestimmte Risikofaktoren aggregiert (risk mapping). Diese Risikofaktoren werden zu einem Portefeuille von Risiken zusammengefasst. Der Value-at-Risk (VaR) eines solchen Risikoportefeuilles darf das vorhandene regulatorische Eigenkapital nicht überschreiten. Dabei ist VaR eines Portefeuilles der Verlustbetrag der Portfoliorendite, welcher mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit in einem bestimmten Zeitraum nicht überschritten wird. Der Regulierer setzt demnach eine maximal zulässige Ruinwahrscheinlichkeit der Bank bzw. des Portefeuilles fest. Tendenziell können Banken durch Verwendung derartiger Modelle ihre Eigenkapitalanforderungen reduzieren, da die Aufsicht Anreize zur Entwicklung fortgeschrittener Verfahren der Risikomessung setzen möchte. Darüber hinaus genießen sie den Vorzug, dass Diversifikationseffekte zumindest für das betrachtete Teilportefeuille der Bank richtig berücksichtigt werden. Es besteht insoweit ein Anreiz zur Diversifikation.

Die Verwendung einer einfachen Leverage Ratio beinhaltet weder den Versuch, dass Risiko der einzelnen Kreditrisikoposition richtig zu erfassen, noch berücksichtigt sie Diversifizierungseffekte, die sich mindernd auf das Gesamtrisiko auswirken können. Ist die Norm bindend und bestimmt daher die Portfoliowahl des Managements, wird das Management daher diese Aspekte nicht berücksichtigen. Damit verbleibt als ausschlaggebendes Kriterium der erwartete Ertrag der Einzelanlage. Wir modellieren die Auswirkungen dieser diarmetralen Tendenzen beider Normen auf die Portfolio-Wahl einer Bank.

Betrachtet wird dabei ein Portefeuille aus zwei Wertpapieren, wobei diese zwei Wertpapiere auch als einzelne Risikofaktoren, Anlageklassen, Grossportefeuilles oder ganze Geschäftseinheiten oder Geschäftsfelder einer Bank interpretiert werden könnten. Wir leiten die optimale Entscheidung des Managements einer repräsentativen Bank für jeweils einen Regulierungsrahmen mit und ohne zusätzliche Leverage Ratio ab. Diese repräsentative Entscheidung des Managements des Einzelinstituts lässt sich auf alle Banken am Markt übertragen. Wenn daher die Eigenkapitalanforderungen so ausgestaltet sind, dass sie eine stärkere Spezialisierung der einzelnen Banken fördern, dann beeinträchtigen sie implizit auch die Diversität am Bankenmarkt insgesamt. Unter Diversität ist an dieser Stelle die Vielfalt und Unterschiedlichkeit der Geschäftsmodelle und risikopolitischen Positionierungen der Institute am Markt zu verstehen.

Die Diversität eines Finanzsystems hat einen bestimmenden Einfluss auf seine Stabilität bzw. Krisenanfälligkeit. Je ähnlicher die Banken einander sind, desto wahrscheinlicher ist auch, dass bei Auftreten der Krise einer Bank (z.B. durch hohe Wertverluste in einer bestimmten Vermögensklasse) auch eine Vielzahl anderer Institute betroffen ist. Die Auswirkungen einer zusätzlichen Leverage Ratio können demnach sehr ambivalent ausfallen. Sie sorgt tendenziell dafür, dass im Krisenfall auf der Ebene des einzelnen Institutes mehr Haftungsmasse vorhanden ist. Verringert sich jedoch durch die zusätzliche Norm die Diversität des Finanzsystems, kann auf dieser Ebene eine höhere Krisenanfälligkeit resultieren. In unserem Modell zeigen wir, dass die gleichzeitige Regulierung mit einer Eigenkapitalnorm basierend auf einer präzisen Risikoabbildung wie beim Value-at-Risk und mit einer Leverage Ratio zu einer Konzentration gleicher Geschäftsmodelle am Bankenmarkt führt. Wird der Bankenmarkt selbst als umfassendes Gesamtportefeuille bestehend aus den Einzelportefeuilles der Banken betrachtet, impliziert diese Konzentration ein steigendes Risiko für den Markt als solchen. Aus der Perspektive einer Einlagenversicherung bedeutet dies eine Erhöhung der zu erwartenden Verluste. Eine Aufsichtsbehörde müsste befürchten, durch die zusätzliche Norm das systemische Risiko eines Bankensystems zu erhöhen.

Im Folgenden wird zunächst die vorhandene Literatur zu den Auswirkungen einer Höchstverschuldungsgrenze auf das Bankverhalten diskutiert. Dabei wird deutlich, dass eine genauere Analyse des gleichzeitigen Zusammenwirkens von risikoabhängigen und -unabhängigen Normen noch aussteht, obwohl die Implementierung eines solchen Systems bereits für 2018 geplant ist. Daraufhin wird ein Modell über die Portfoliowahl der Bank vorgestellt, anhand dessen wir eben diese Wechselwirkung untersuchen. Im anschliessenden Kapitel diskutieren wir die Ergebnisse des Modells mit Hinblick auf die Zielsetzungen der Bankenaufsicht.

## 2. Literaturüberblick

Die Literatur zur Anreizwirkung bankaufsichtlicher Verschuldungsquoten folgt in ihrem Entwicklungspfad der Entwicklung der regulatorischen Rahmenbedingungen. Studien aus den 1980er Jahren betrachten das damals übliche Aufsichtssystem mit einer Leverage Ratio oder einer einfachen Gearing Ratio. Sie konfrontieren dieses System mit dem Entscheidungskalkül eines Bankmanagements, das an den Kriterien der damals dominanten Portfoliotheorie ausgerichtet ist. Danach liess das Interesse an den Auswirkungen einer risikounabhängigen Norm nach, da diese nicht mehr dem Stand der Regulierung entsprach. Erst mit der Finanzkrise ab 2007 und der aufkommenden Diskussion um die erneute Einführung einer Leverage Ratio entstand ein erneutes Interesse. Diese Arbeiten gehen auf die unterschiedlichsten Aspekte einer solchen Regelung ein und beschränken sich nicht auf die rein quantitative Anforderung und das Risikoverhalten der Bank.

In ihrem grundlegenden Ansatz verdeutlichen *Koehn/Santomero* (1980), dass ein Bankmanagement unter Risikoaversion als Ergebnis einer Optimierung des Anlageportefeuilles im Sinne von *Markowitz* (1952) ein höheres Risiko wählen kann, wenn es durch eine Leverage Ratio restringiert wird. Dies gilt für Banken, deren Management eine relativ geringe Risikoaversion an den Tag legt. Der positive Effekt des erzwungenen grösseren Eigenkapitalpuffers auf die Konkurswahrscheinlichkeit kann durch die Bereitschaft, in riskantere Wertpapiere zu investieren, mehr als kompensiert werden. Darauf aufbauend leiten Autoren wie *Kim/Santomero* (1988) und *Rochet* (1992) die Überlegenheit risiko-gewichteter Eigenkapitalnormen zur Begrenzung der Risikobereitschaft von Banken her. Demgegen-

über kritisieren *Keeley/Furlong* (1990) und *Furlong/Keeley* (1989) die Annahme der verwendeten Portfolio-Modelle, Einlagen stünden den Banken zum risikolosen Zins zur Verfügung, obwohl die Depositen der Institute ein Ausfallrisiko tragen. Ergänze man das Modell um eine staatliche Einlagensicherung mit risikosensitiven Versicherungsprämien, so sei eine simple Verschuldungsquote ausreichend, um das Risikoverhalten im Sinne der Aufsicht zu restringieren. In Praxis und Theorie verlor jedoch mit der Umsetzung des ersten Baslers Akkord und den damit verbundenen risikoabhängigen Eigenkapitalanforderungen die Diskussion um die Leverage Ratio an Bedeutung.

Die Diskussion wurde wieder aufgenommen, seitdem die hohe Verschuldung von Banken als Krisenverstärker in der Finanzkrise identifiziert wurde. Neuere Studien betonen die Einfachheit einer derartigen Regel gegenüber einer risikobasierten Norm, und sie heben ihre antizyklische Wirkung hervor. Damit knüpfen sie an die Debatte um die prozyklische Wirkung risikosensitiver Eigenkapitalnormen an. So argumentieren *Morris/Shin* (2008) aufbauend auf dem Modell von *Adrian/Shin* (2008), in welchem die Verschuldung der Bank in einem vertragstheoretischen Modell hergeleitet und insbesondere die prozyklische Wirkung der Regelungen nach Basel II herausgearbeitet wird, dass eine Höchstverschuldungsquote die prozyklischen Tendenzen der Fremdkapitalaufnahme von Banken wirksam eindämmen könne. *Jarrow* (2013) zeigt, dass eine Leverage Ratio im Gegensatz zu bisherigen Überlegungen genau wie eine risikobasierte Norm die Konkurswahrscheinlichkeit kontrollieren kann. Er plädiert daher für die Verwendung der weniger komplexen Quote. In abgeschwächter Form zeigen *Danielsson et al.* (2012), dass ebenfalls die simplere Norm vorzuziehen ist, wenn die Risikomasse fehlerhaft sind und in diesem Sinne das Modellrisiko schlagend wird. *Estrella et al.* (2000) untersuchen hingegen gewichtete und ungewichtete Risikomasse empirisch auf ihre Vorhersagekraft für künftige Bankpleiten. Sie stellen fest, dass risikoadjustierte Masse zwar eine höhere Vorhersagekraft haben, dass eine simple Bilanzquote aber keinesfalls ein schlechter Prädiktor ist. Die weniger komplexe Norm sei aufgrund geringerer Implementierungskosten vorzuziehen. Aufgrund der einfachen Handhabung und Transparenz, die eine solche Quote haben könnte, argumentiert auch *Blum* (2008), dass sie den Bankenaufsehern eine bessere Verhandlungsposition gegenüber der Bank einräumen und daher zu sozial angemesseneren Ergebnissen führen könne. Dies gelte unabhängig davon, ob die Leverage Ratio tatsächlich in Zukunft als quantitativ bindende Norm in Säule 1 überführt werde.

Demgegenüber finden sich in der neueren Literatur kaum kritische Beiträge zur Wiedereinführung einer bilanziellen Eigenkapitalquote für Banken. Ein Working Paper von *Kiemal/Jokivuolle* (2010) zeigt, dass eine gleichzeitige Regulierung von Banken mit einer Leverage Ratio und dem Value-at-Risk-Ansatz des *Internal Rating Based Approach* (IRBA) zur Messung von Kreditrisiken zu einer verringerten Kreditvergabe und einer Umschichtung im Kreditportfolio hin zu riskanteren Kreditnehmern führen kann. Mit Ausnahme von *Kiemal/Jokivuolle* (2010) finden sich ausserdem auch keine weiteren Untersuchungen, welche die Wirkung einer Regulierung, die gleichzeitig aus risikobasierten und risikounabhängigen Normen besteht, analysieren. Unser Modell positioniert sich in dieser Lücke, indem wir die Auswirkung eines Regulierungsrahmens, der wie für die endgültige Umsetzung von Basel III geplant aus bindender Leverage Ratio und Value-at-Risk-Norm besteht, auf die Entscheidung von im Interesse der Eigentümer handelnden Bankmanagern untersuchen.

Dabei kommen wir zu dem Ergebnis, dass eine gleichzeitige Restriktion des Risikoverhaltens der Bankmanager durch eine Leverage Ratio und eine entwickeltere Eigenkapitalnorm mit einer präziseren Abbildung des Risikos der Gesamtbank systemische Risiken in Form korrelierter Bankportfolios hervorrufen kann. Damit knüpfen wir an eine Studie von *Acharya* (2009) an, in welcher systemisches Risiko als Korrelation der Renditen von Banken modelliert wird, die entsteht, wenn die Banken sich entscheiden, in den gleichen Sektoren zu investieren bzw. Kredite zu vergeben. Bezüge bestehen auch zur Arbeit von *Wagner* (2010), der allerdings nicht auf die Eigenkapitalregulierung eingeht. In Wagners Modellansatz treffen die Bankmanager eine Portfoliowahl. Streben sie dabei eine möglichst vollkommene Diversifikation an, ist das Risiko des einzelnen Bankportefeuilles in diesem Sinne minimiert. Da aber alle Banken das gleiche Portefeuille wählen, ist der Bankenmarkt insgesamt starken systemischen Risiken ausgesetzt. Wagner argumentiert daher gegen eine möglichst weitgehende Diversifikation bei Banken. Seine Überlegung trägt aber nur dann, wenn die Institute über keine besonderen Spezialisierungsvorteile verfügen. Im nachstehenden Modellansatz gehen wir davon aus, dass die einzelne Institute über unterschiedliche Qualitäten verfügen und daher ihre Manager auch unter portfoliotheoretischen Gesichtspunkten sehr unterschiedliche Wahlentscheidungen treffen.

### 3. Ein Modell zur Portfoliowahl von Banken

Das folgende Modell beschreibt die Portfoliowahl eines Bankmanagements bei unterschiedlicher regulatorischer Rahmensetzung. Dabei ist eine zusätzliche Leverage Ratio daran zu messen, ob es gelingt, dadurch das systemische Risiko eines Bankensystems zu verringern. Referenzsystem ist ein Bankensystem, in welchem die Kreditinstitute nur einer risikosensitiven Eigenkapitalnorm unterworfen sind. Diese begrenzt im Sinne des Value-at-Risk die Ruinwahrscheinlichkeit der Banken auf ein bestimmtes, bankaufsichtlich erwünschtes Niveau. Die vorhandenen, sehr unterschiedlich gestalteten risikosensitiven Eigenkapitalnormen nach Basel II lassen sich als mehr oder weniger vollkommene Annäherung an eine solche Generalnorm begreifen.

#### 3.1 Portfoliowahl unter Basel II

Wir nehmen bildhaft an, dass die Bank auf der Aktivseite ein Portfolio aus zwei riskanten Wertpapieren  $i = \{X, Y\}$  hält. Die Renditen der Papiere sind normal-verteilt mit  $\Phi(\mu_i, \sigma_i)$ . Die Banken entscheiden über ihre offene Position  $x, y$  in beiden Anlagen  $X$  und  $Y$ . Diese Positionen müssen jeweils positiv sein. Damit orientieren wir uns an dem klassischen Portfoliomodell einer Bank wie in *Koehn/Santomero* (1980). Im Interesse einer einfachen Handhabung des Modells beschränkt sich die Betrachtung auf eine Periode.

Abweichend von *Koehn/Santomero* (1980) (und *Wagner* (2010)) nehmen wir allerdings an, dass Banken unterschiedliche Kostenstrukturen haben. Daher können manche Banken die erwartete Rendite aus einem riskanten Wertpapier bei geringeren Kosten erwirtschaften als andere. Jede Bank  $k$  hat daher unter Berücksichtigung dieser Kosten eine individuelle erwartete Rendite  $\mu_{i,k}$ . Die unterschiedliche Kostenstruktur in Bezug auf beide Wertpapiere stellt sich für jede Bank als individuelles Verhältnis der Renditen  $\mu_{X,k} / \mu_{Y,k}$  dar. Zusätzlich zu den operativen Kosten hat die Bank Fremdkapitalkosten zu tragen. Sie zahlt



den Einlegern den Zins  $r$  auf das aufgenommene Fremdkapital. Die Gewinnfunktion der Bank lautet daher:

$$\Pi_k = x_k \mu_{x,k} + y_k \mu_{y,k} - r D_k \quad (1)$$

Auf der Passivseite der Bankbilanz stehen Einlagen und Eigenkapital. Wir nehmen an, dass einer Bank für den Zins  $r$  ein vollkommen preiselastisches Angebot an Depositen zur Verfügung steht. Sie kann daher so viel Fremdkapital in Form von Einlagen  $D$  aufnehmen wie sie möchte. Die fehlende Risikosensitivität der Fremdkapitalkosten kann wahlweise auf eine funktionierende Einlagenversicherung mit einer nicht-risikosensitiven Versicherungsprämie oder auf eine implizite Staatsgarantie zurückgeführt werden. Der knappe Faktor ist das Eigenkapital. Wir nehmen ferner an, alle Banken besitzen denselben Betrag  $E$  an Eigenkapital. Die Bilanzidentität einer Bank ist damit gegeben als:

$$E + D_k = x_k + y_k \quad (2)$$

Um ihren Gewinn zu maximieren, wählt jede Bank  $k$  simultan ihre Positionen in den risikanten Wertpapieren  $(x_k, y_k)$  und die Menge an Fremdkapital  $D_k$ , die sie aufnimmt. Bisher wurde jedoch noch kein Risiko in der Zielfunktion der Bank berücksichtigt. Ohne eine staatliche Regulierung würde daher ein Anreiz bestehen, unbeschränkt Fremdkapital aufzunehmen. Damit wird in vereinfachter Form eine Situation abgebildet, in der eine Bank sich in jedem Fall stärker verschulden möchte, als dies von der Aufsicht gewollt ist. Daher führt die Bankenaufsicht eine Mindestkapitalanforderung in Form eines Value-at-Risk-Masses ein:<sup>1</sup>

$$E \geq VaR_k = z \sigma(x_k, y_k) - \hat{\mu}(x_k, y_k) \text{ wobei } z = -\phi^{-1}(1 - \hat{\alpha}) \quad (3)$$

Das Eigenkapital einer Bank muss daher mindestens so gross sein wie der Value-at-Risk des Portfolios, welches die Bank auf der Aktivseite hält. Dies gilt für ein von der Aufsicht bestimmtes Konfidenzniveau  $\hat{\alpha}$ , welches die maximal zulässige Ausfallwahrscheinlichkeit der Bank darstellt. Diese Norm unterliegt einem Modellrisiko. Sie ist unvollkommen derart, dass der Regulierer nicht über die individuellen Renditestrukturen der Banken informiert ist. Er kann daher für die Berechnung des regulatorischen Value-at-Risk anstatt der wahren Renditen  $\mu_{i,k}$  nur solche Werte  $\hat{\mu}_i$  annehmen, die er aufgrund seiner Erfahrung oder der von ihm ermittelten Daten aus der Vergangenheit für sinnvoll hält. Eine Individualisierung der Vorgaben ist nicht möglich oder nicht zulässig. Eine repräsentative Bank  $k$  löst daher das folgende Maximierungsproblem:

$$\max_{x_k, y_k, D_k} \Pi_k = x_k \mu_{x,k} + y_k \mu_{y,k} - r D_k \quad (4)$$

$$\text{s.t.} \quad E + D_k = x_k + y_k$$

$$E \geq z \sigma(x_k, y_k) - \hat{\mu}(x_k, y_k)$$

Da die Bilanzidentität aufgrund der Annahme endlos flexibler Fremdkapitalaufnahme nicht bindend ist, kann die Bestimmung der optimalen Einlagenmenge sequentiell erfolgen. Aus der Maximierung der Lagrangefunktion

$$L = \Pi_k(x_k, y_k) + \lambda(z \sigma(x_k, y_k) - \hat{\mu}(x_k, y_k) - E)$$

<sup>1</sup> Die Dächer über den Variablen zeigen im Folgenden an, dass diese von der Aufsicht festgelegt werden.

ergeben sich die Bedingungen erster Ordnung nach dem Lagrangeparameter und die Relation:

$$\frac{\partial \Pi / \partial x}{\partial \Pi / \partial y} = \frac{z \partial \sigma / \partial x - \partial \hat{\mu} / \partial x}{z \partial \sigma / \partial y - \partial \hat{\mu} / \partial y} \quad (5)$$

Dabei steht auf der linken Seite der Gleichung das individuelle Renditenverhältnis  $\mu_{X,k} / \mu_{Y,k}$  der Bank  $k$ . Durch Umformung erhalten wir eine konvexe Möglichkeitenmenge, welche alle Portfoliozusammensetzungen enthält, deren Value-at-Risk für das gegebene Eigenkapital den regulatorischen VaR nicht überschreitet.<sup>2</sup> Der Value-at-Risk aller Portfolios auf dem Rand dieser Menge entspricht exakt dem gegebenen Eigenkapital. Diesen Rand bezeichnen wir im Folgenden als Investitionsmöglichkeitenkurve. Aus Sicht der Aufsicht sind aber auch solche Portfoliozusammensetzungen zulässig, die zu einem geringeren VaR führen. Für die ihren erwarteten Gewinn maximierende Bank sind aber nur solche Portfolios erstrebenswert, bei denen das vorhandene Eigenkapital vollständig zur Deckung von Risiken genutzt wird. Daher wählen sie genau den Punkt auf dem Rand, in dem sie die grössten Gewinne erwirtschaften können. *Abb. 1* veranschaulicht diesen Tangentialpunkt der Möglichkeitenmenge und einer Iso-Gewinngeraden mit der Steigung  $\mu_{X,k} / \mu_{Y,k}$ . Damit wird auch deutlich, dass alle Banken mit unterschiedlichen Renditeverhältnissen auch unterschiedliche Portfoliozusammensetzungen im Optimum wählen, da sie andere Tangentialpunkte besitzen.

Damit erhalten wir in *Gl. 5* eine eindeutige Lösung  $x_{k,VaR}^*$  für das Problem aus *Gl. 4*. Die optimale Entscheidung ist in *Abb. 1 links* für Parameterwerte dargestellt, bei welchen  $Y$  das riskantere Wertpapier ist.

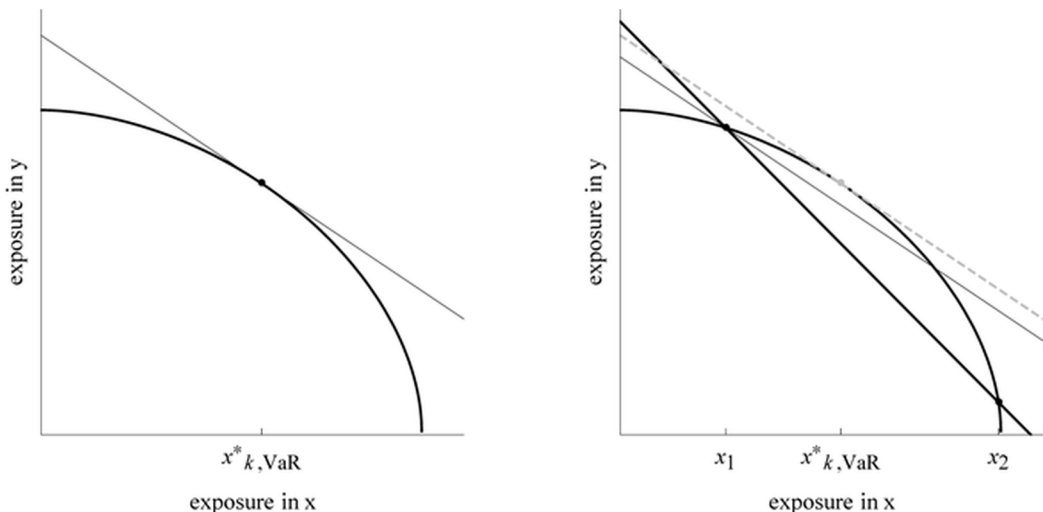


Abbildung 1: Auswirkung der Leverage Ratio auf die optimale Portfoliowahl

2 Die Berechnungen befinden sich im Anhang.



Im Ergebnis werden unter einer Value-at-Risk Regulierung Banken ihre Portfolioallokation an ihren relativen Stärken orientieren, die sich im Renditenverhältnis äussern. Banken, die mit dem Wertpapier  $X$  eine höhere Rendite als mit  $Y$  erwirtschaften können, somit  $\mu_{X,k} / \mu_{Y,k} > 1$ , werden tendenziell auch eine grössere Position in  $X$  relativ zu  $Y$  in ihrem Portfolio halten. Da eine bessere Diversifizierung durch den Value-at-Risk mit geringeren Eigenkapitalforderungen belohnt wird, halten sie nicht ausschliesslich  $X$ . Entsprechendes gilt für Banken, die eine höhere Rendite mit  $Y$  erwirtschaften können. Die Aufsicht kann die Portfoliowahl der Banken durch die Festsetzung der Parameter für Renditen  $\hat{\mu}_i$  und Standardabweichungen  $\sigma_i$  zur Kalkulation des regulatorischen VaR beeinflussen. Sie kann Banken Anreize geben, in ein bestimmtes Wertpapier zu investieren, indem sie für dieses eine relativ höhere Rendite oder geringere Standardabweichung heranzieht.<sup>3</sup>

### 3.2 Portfoliowahl unter Basel III: Einführung einer Höchstverschuldungsquote

Wir nehmen nun zusätzlich an, dass die Aufsicht eine simple nicht-risikogewichtete Höchstverschuldungsquote einführt, wodurch die weitere Bedingung  $E \geq \hat{\beta}(x_k + y_k)$  zu dem Optimierungsproblem aus Gl. 4 hinzugefügt wird. Dabei beschränken wir uns vorerst auf den Fall, dass die Aufsicht die Höhe der Quote  $\hat{\beta}$  so festlegt, dass sie tatsächlich für einige Banken auch unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen VaR-Norm bindend ist. Die Frage nach der konkreten Höhe der Quote  $\hat{\beta}$  wird im Vorfeld der Einführung einer solchen Norm natürlich äusserst kontrovers diskutiert. Es ist aber unmittelbar einsichtig, dass eine zu laxen Norm ausser der Generierung von Transaktionskosten keinen ökonomischen Effekt hat und eine entsprechende Untersuchung obsolet wäre.

Unter der Voraussetzung, dass die Leverage Ratio ebenfalls bindend ist, müssen Banken nun zwei quantitative Eigenkapitalanforderungen gleichzeitig beachten, wobei jeweils die höhere Anforderung zu erfüllen ist. Um den sich nun ergebenden Investitionsmöglichkeitenraum zu bestimmen, muss zunächst geklärt werden, welche Norm in welchen Fällen die jeweils strengere ist, d.h. die höhere Eigenkapitalerfordernis stellt. Dafür definieren wir die beiden Schnittpunkte  $x_1$  und  $x_2$  der Investitionsmöglichkeitenkurve mit der Leverage-Ratio-Gerade (vgl. Abb. 1 rechts), wobei  $x_1 < x_2$ . In diesen Punkten stellen beide Vorschriften Anforderungen gleicher Höhe an die Bank. Seien  $VaR$  die Höhe der Anforderung nach Value-at-Risk-Regulierung und  $LR$  nach Leverage Ratio, dann gilt in  $x_1$  und  $x_2$ :  $VaR = LR$ . Daraus lassen sich drei Bereiche ableiten, die den neuen Rand des Investitionsmöglichkeitenraumes bestimmen. Für alle  $x < x_1$  und alle  $x > x_2$  ist  $VaR > LR$ . Deshalb bildet die konkave effiziente Investitionsmöglichkeitenkurve in diesen zwei Bereichen die Grenze des Möglichkeitenraums. Für alle  $x_1 < x < x_2$  gilt dagegen  $VaR < LR$ . In diesem Bereich begrenzt die Gerade der Leverage-Ratio-Bedingung die mögliche Menge. Je strikter dabei die Quote gewählt wird, umso grösser wird der Bereich, bis hin zu dem Punkt, dass alle Banken von der Leverage Ratio betroffen sind und die Norm strikt höhere Anforderungen stellt als die Value-at-Risk-Vorschrift. In einem solchen Extremfall würde die risikobasierte Regulierung obsolet. Wir beschränken uns daher im Folgenden auf Situationen, in welchen beide Normen weiterhin bindend sein könnten. Ein solcher Fall ist

<sup>3</sup> Siehe Erläuterungen zur Investitionsmöglichkeitenkurve im Anhang.

im rechten Teil der *Abb. 1* abgebildet. Hier wird der mögliche Investmentraum von der Leverage Ratio Bedingung so durchgeschnitten, dass die Schnittpunkte die Eckpunkte des neuen Raums bilden.

Um die optimale Entscheidung der Bankleitung in diesen Grenzen herzuleiten, muss die Lagrangefunktion

$L = \Pi_k(x_k, y_k) + \lambda(z \sigma(x_k, y_k) - \hat{\mu}(x_k, y_k) - E) + \nu(\hat{\beta}(x_k + y_k) - E)$  mit den Lagrangeparametern  $\lambda$  und  $\nu$  optimiert werden.<sup>4</sup> Dies führte zunächst auf die bereits bekannte Lösung  $x_{k,LR}^* = x_{k,VaR}^*$ . Allerdings sind einige dieser Lösungen nicht mehr Teil des nun erreichbaren Möglichkeitenraums der Bank. Dies gilt für alle  $x_1 < x_{k,VaR}^* < x_2$ , also den Bereich zwischen den Eckpunkten des neuen Möglichkeitenraums, in welchem die Leverage Ratio die strengere Norm ist. Daher müssen alle Banken, für die die Leverage Ratio bindend wird, ihr Portfolio umstrukturieren. Sie wählen den nächstmöglichen Punkt mit der höchstmöglichen Iso-Gewinngeraden. Für alle Banken, die einen relativen Kostenvorteil beim Wertpapier  $X$  haben, ist dies der Punkt  $(x_2, y_2)$ , in dem ihre Position in  $X$  grösser ist als in  $Y$ . Alle Banken mit Vorteil bei  $Y$  wählen entsprechend das Portfolio  $(x_1, y_1)$ . Die optimale Lösung für alle Banken, die einer gleichzeitigen Regulierung mit Value-at-Risk und Leverage Ratio unterliegen, ist daher gegeben als:

$$x_{k,LR}^* = \begin{cases} x_1 & \text{wenn } x_1 < x_{k,VaR}^* < x_2 & \text{und } \mu_{X,k} / \mu_{Y,k} < 1 \\ x_2 & \text{wenn } x_1 < x_{k,VaR}^* < x_2 & \text{und } \mu_{X,k} / \mu_{Y,k} > 1 \\ x_{k,VaR}^* & \text{wenn } x_{k,VaR}^* \leq x_1 \text{ oder } x_2 \leq x_{k,VaR}^* \end{cases} \quad (6)$$

Wir stellen fest, dass alle Banken, die von der Höchstverschuldungsquote betroffen sind, entweder  $(x_1, y_1)$  oder  $(x_2, y_2)$  wählen. In *Gl. 4* haben wir jedoch gesehen, dass alle Banken mit unterschiedlichen Renditeverhältnissen auch unterschiedliche Portfoliozusammensetzungen wählen. Im Ergebnis zeigt sich also, dass es nun einige Banken gibt, die exakt dieselbe Portfoliozusammensetzung wählen. Gleichzeitig ist diese neue Portfoliozusammensetzung weniger stark diversifiziert, d.h. jede der betroffenen Banken konzentriert sich stärker auf das Wertpapier, für welches sie einen relativen Kostenvorteil gegenüber dem anderen besitzt. Darüber hinaus zeigt sich, dass diese Banken nun geringere Gewinne erwirtschaften als zuvor. Schliesslich hätten sie die Punkte  $(x_1, y_1)$  und  $(x_2, y_2)$  auch schon vor Einführung der Leverage Ratio wählen können, taten dies aber nicht, da ihr Gewinnoptimum ein anderes ist.

Im nächsten Kapitel wollen wir nun die Folgen einer solchen Entscheidung darlegen und Schlussfolgerungen für eine solide Bankenregulierung ziehen.

#### 4. Diskussion der Ergebnisse

Der Baseler Ausschuss verfolgt mit der Einführung einer Verschuldungsobergrenze für Banken nach eigener Aussage zwei Ziele: Zum einen soll sie für eine bessere Kapitaldeckung in Krisenzeiten sorgen, zum anderen Modellrisiken risikobasierter Normen ausbessern. Zunächst werden wir daher untersuchen, inwiefern eine Leverage Ratio dies im Rahmen des hier vorgestellten Modells leisten kann. Anschliessend möchten wir herausstellen,

<sup>4</sup> Die Herleitung der Lösung ist im Anhang zu finden.

welche Implikationen die Ergebnisse des Modells für die Debatte rund um die Geschäftsmodelle von Banken haben. Dabei stellen wir heraus, dass insbesondere das in einigen Ländern Europas verbreitete Modell der Universalbank von den neuen Eigenkapitalregelungen betroffen sein wird.

#### 4.1 Diskussion der Ergebnisse mit Blick auf die Zielsetzung des Baseler Ausschusses

In einem einfachen Modellrahmen können wir zeigen, dass Banken, die von der Einführung einer Leverage Ratio betroffen wären, gezwungen wären ihr Portfolio umzuschichten. Sie reduzieren dabei den Anteil in Geschäften oder Investments, bei denen sie keinen relativen Vorteil haben, und sie erhöhen den Anteil in dem Bereich, in welchem ihre Stärken liegen. Jedoch reduzieren alle betroffenen Banken dabei gleichermassen ihr Engagement und damit ihre Gesamtbilanzsumme nur soweit wie nötig. Im Ergebnis führt es dazu, dass sie die exakt gleiche Portfolioallokation wählen wie eine grössere Zahl ihrer Konkurrenten, während manche Allokationen vom Markt verschwinden. Die Diversität am Gesamtmarkt, hier verstanden als die Menge und Streuung unterschiedlicher Portfoliozusammensetzungen, nimmt damit ab. Alle Banken, die nun dieselbe Allokation wählen, besitzen damit perfekt korrelierte Portfolios, was laut *Acharya* (2009) und *Wagner* (2010) als Quelle systemischer Risiken angesehen werden kann. Würde beispielsweise eines der Wertpapiere von einem Schock getroffen und dessen Kurs infolgedessen einbrechen, hätte ein Teil der Banken eine vergleichsweise grössere Position aufgrund ihrer stärkeren Spezialisierung und wäre weniger diversifiziert in andere Märkte, um die Verluste zu kompensieren. Verstärkend tritt hinzu, dass eine grössere Anzahl an Banken auf dieselbe Art und im selben Umfang von einer solchen Krise betroffen wäre. Damit stehen unsere Ergebnisse in Widerspruch mit dem eingangs dargestellten Ziel des Basler Ausschusses, durch eine Reduktion der Verschuldung und damit Stärkung der Eigenkapitalposition solchen prozyklischen Prozessen entgegenzuwirken.

Das Modell beinhaltet einige stilisierte Annahmen, die hinterfragt werden müssen. So verfügen alle Banken über dieselbe Menge an Eigenkapital und können auch kein zusätzliches Kapital aufnehmen. Aber auch bei einem unterschiedlichen Kapitalstock oder bei Aufnahme zusätzlichen Kapitals ergibt sich nur eine Skalierung des Problems. Grundsätzlich gilt, dass jede Eigenkapitalnorm, die Risikomesszahlen ohne Berücksichtigung von Diversifikationseffekten addiert, die Anreize zu einer sachgerechten Diversifikation konterkariert. Eine maximale Verschuldungsquote ist nur das Extrembeispiel einer solchen Norm mit entsprechend problematischen Rückwirkungen auf die Wahl des Geschäftsmodells bei Banken.

Auf Ebene der Einzelinstitute erfüllt die zusätzliche Eigenkapitalvorschrift die vom Basler Ausschuss geäusserte Erwartung, die Fremdfinanzierung als Risiko an sich zu begrenzen. Aus *Gl. 2* lässt sich erkennen, dass die Bilanzidentität ebenso wie die Leverage-Ratio-Gerade eine Steigung von  $-1$  hat. Banken mit einem Renditeverhältnis von ebenfalls  $-1$  wählen ohne die zusätzliche Restriktion den grössten Fremdkapitalanteil. Sie werden durch die Leverage Ratio gezwungen, diesen deutlich zurück zu fahren.

Gelingt es einer Leverage Ratio, die Modellrisiken der Value-at-Risk-Norm sinnvoll einzudämmen? Eine unserer Modellannahmen ist, dass die Aufsicht nicht über die bankenspezifischen Kosten- und Gewinnstrukturen der Banken informiert ist. Zur Kalkulation des regulatorischen Value-at-Risk benutzt sie daher die von ihr ermittelten pauschalen

Renditeerwartungen ( $\hat{\mu}_X, \hat{\mu}_Y$ ). Bei Verwendung dieser regulatorischen Input-Parameter halten alle Banken vor wie nach der Einführung der Leverage Ratio den regulatorischen Value-at-Risk exakt ein. Der „wahre“ Value-at-Risk ihres Portfolios, der unter Verwendung ihrer individuellen erwarteten Renditen ( $\mu_{X,k}, \mu_{Y,k}$ ) zu ermitteln wäre, stimmt jedoch nicht mit diesem regulatorischen VaR überein. Dabei ist der „wahre“ VaR der Portfeuille von Banken, deren Kosten strikt besser sind als die regulatorischen Vorgaben ( $\mu_{i,k} > \hat{\mu}_i$ ), geringer als der regulatorische VaR. Diese Banken stellen kein Problem für die fehlerhafte Messung des Value-at-Risk dar, da ihre tatsächliche Ausfallwahrscheinlichkeit noch geringer ausfällt als vom Regulator erwünscht. Allerdings können sie ihr Eigenkapital nicht effizient nutzen.

Problematisch sind die Banken, welche strikt schlechtere oder teilweise schlechtere Kostensätze aufweisen als der Regulierer annimmt. Diese Banken können eine höhere als die aufsichtlich akzeptable Konkurswahrscheinlichkeit aufweisen. Die Frage stellt sich, ob diese Fehleinschätzung durch die Einführung einer zusätzlichen Leverage Ratio verringert werden kann. Auf eine formale Ableitung der Ergebnisse zu dieser Fragestellung soll an dieser Stelle aus Platzgründen verzichtet werden. Wir beschränken uns auf eine Darstellung der wesentlichen Argumente. Ausgangspunkt unserer Argumentation ist die Tatsache, dass in unserem Modellansatz das relative Verhältnis der Renditen  $\mu_{X,k} / \mu_{Y,k}$  die Portfoliowahl determiniert. Daher kann dieselbe Portfolioallokation sowohl von hinsichtlich ihrer Kostenstruktur strikt besseren wie auch strikt schlechteren Banken gewählt werden, sofern sie nur das gleiche Verhältnis der Renditen aufweisen. Gleichsam kann diese Allokation in jedem Punkt der Investitionsmöglichkeitenkurve liegen, nicht nur in dem Bereich, der durch die Leverage Ratio restringiert wird. Ob eine Bank hinsichtlich ihrer Kostenstruktur riskanter ist als von der Bankenaufsicht vermutet, hängt nicht davon ab, welche Verschuldungsquote sie aufweist. Die Idee, Modellrisiken mit einer Verschuldungsobergrenze zu begegnen, ist daher im betrachteten Modellrahmen wenig tragfähig, da es keine Anhaltspunkte dafür gibt, dass die Modellrisiken gerade bei hochverschuldeten Kreditinstituten besonders ausgeprägt sind. In unserem Modell wäre daher eine simple Verschärfung der bestehenden Value-at-Risk-Norm die bessere Methode, um Modellrisiken einzugrenzen.<sup>5</sup> Auf diesem Wege würde für alle Banken ein Sicherheitspuffer gegen Modellrisiken geschaffen, nicht nur für die Institute, für die die Leverage Ratio bindend wird. Auch dieses Vorgehen führt zu einer Verringerung der Bilanzsummen, die allerdings alle Institute erreicht.

Ein weiterer Aspekt, der in diesem Zusammenhang oft hervorgehoben wird (vgl. Schäfer (2011)), ist, dass eine risikounabhängige Norm naturgemäss keine bestimmten Anlageformen oder Geschäfte anderen vorziehe. Gerade aufgrund dieser Neutralität sei sie besonders geeignet, für angemessene Eigenkapitalanforderungen zu sorgen. Dieses Argument impliziert, dass risikoabhängige Normen irgendwelche Geschäfte, nach Möglichkeit aber solche mit einem geringen Risikobeitrag für die Gesamtbank, durch niedrigere Eigenkapitalanforderungen privilegieren. Dies ist unter einer Value-at-Risk-Norm tatsächlich der Fall und auch erwünscht. Wird für die Berechnung des VaR von Seiten der Aufsicht bei einem der beiden Wertpapiere fälschlicherweise ein besonders hoher Ertrag oder ein be-

<sup>5</sup> Die Aufsicht würde dazu die maximal zulässige Konkurswahrscheinlichkeit senken. Die Menge der zulässigen Investitionsmöglichkeiten schrumpft bei geringerem  $\hat{a}$  bzw. höherem  $z$ . Siehe Erläuterungen im Anhang.

sonders niedriges Risiko angesetzt, entsteht für die Banken ein Anreiz, verstärkt in dieses Wertpapier zu investieren.<sup>6</sup> Soweit dieses Verhalten unter Einhaltung der VaR-Norm zu einer Ausweitung der Bilanzsumme führt, wirkt eine Leverage Ratio diesem Anreiz entgegen. Banken, die keine Spezialisten für das privilegierte Wertpapier sind, würden sich tendenziell gerne stärker diversifizieren als die Leverage Ratio ihnen erlaubt. Spezialisten würden sich dagegen tendenziell noch stärker spezialisieren, und dies gerade auch dann, wenn die Leverage Ratio für sie bindend ist. In dieser Hinsicht favorisiert eine Leverage Ratio eine stärkere Spezialisierung.

Der Verzicht auf eine Ungleichbehandlung ist bei ungleichen Sachverhalten, etwa einem unterschiedlichen Beitrag zum Gesamtrisiko der Bank, eben auch eine Privilegierung. Eine Leverage Ratio privilegiert in diesem Sinne bestimmte Anlageformen. Dass dies aus einer Risikoperspektive vollkommen willkürlich und orientiert am blossen Beitrag eines Geschäftes zur Bilanzsumme geschieht, macht die Sache nicht besser. Wenn die Aufsicht der Meinung wäre, dass die verwendeten Parameter zu einer Unterschätzung des Risikobeitrags bestimmter Wertpapiere führen, ist der bessere Weg, die Kalibrierung des VaR-Modells entsprechend zu ändern. Dabei sollte man nicht übersehen, dass manche Privilegierungen politisch gewollt sind. Dies betrifft etwa die Behandlung von Staatsschulden in der Eigenkapitalnorm und der neuen langfristigen Liquiditätsnorm (*net stable funding ratio*) oder die Besserstellung verbriefter Kreditforderungen gegenüber Buchforderungen. Sollten die Regierungen feststellen, dass eine maximale Verschuldungsquote den in dieser Privilegierung sich auswirkenden Interessen entgegenläuft, dürfen wir für die endgültige Fassung dieser Norm fest mit einer Ausnahmeregelung rechnen.

#### 4.2 Leverage Ratio, Geschäftsmodelle und die Struktur von Bankensystemen

Der vorliegende Modellansatz beschreibt die Portfoliowahl eines Bankmanagements über einen stilisierten Markt mit nur zwei Wertpapieren. Die mit diesem Konzept verbundene Beschränkung der Relevanz des Ansatzes nehmen wir in Kauf, um aus einem rigiden portfoliotheoretischen Modell klare Aussagen ableiten zu können (vgl. allgemein zum Verhältnis von Relevanz und Rigidität in den Wirtschaftswissenschaften Kapitel II in *Krahnen* (1991)). Weitergehende Aussagen über die richtige Gestaltung der Eigenkapitalregulierung lassen sich ableiten, wenn man diese Wertpapiere als Repräsentanten für umfangreichere Aggregate, also z.B. bestimmte Risikofaktoren, Anlageklassen, Grossportefeuilles oder ganze Geschäftseinheiten oder Geschäftsfelder ansieht. Weiterhin lassen sich die qualitativen Aussagen des Modells auch auf einen mehrdimensionalen Anlageraum übertragen. Vollzieht man diese methodischen Schritte, werfen die Ergebnisse unserer Modellanalyse einen schweren Schatten auf die Sinnhaftigkeit der Einführung einer maximalen Verschuldungsquote als Ergänzung zu den bestehen Eigenkapitalnormen.

Aus der Banktheorie heraus ist bekannt, dass Banken zur Erfüllung ihrer ökonomischen Funktion gut diversifizierten sein sollten (vgl. *Diamond* (1984)). Die Analyse von Krisen aller Art führt auf die Aussage, dass Systeme sich dann als besonders stabil erwiesen, wenn sie einen hohen Grad an Diversität aufweisen. Dieses Argument lässt sich auch auf Finanzsysteme übertragen (vgl. *Burghof* (2011)). Beide Aspekte sollten sich in den Zielen einer

6 Die Investitionsmöglichkeitenkurve dehnt sich entlang der Achse desjenigen Wertpapiers, für das  $\hat{\mu}_i$  steigt und  $\sigma_i$  sinkt. Siehe Erläuterungen im Anhang.

sachgerechten Bankenaufsicht niederschlagen. Hinsichtlich beider Kriterien führt die Einführung einer zusätzlichen Leverage Ratio zu Beeinträchtigungen.

Auf der Ebene der einzelnen Bank bewirkt die Leverage Ratio eine grössere Spezialisierung auf bestimmte Risiken und Geschäftsfelder. Spezialbanken werden dadurch gefördert, Universalbanken in ihren Entfaltungsmöglichkeiten beschränkt. Bestimmte Geschäftsmodelle mit hohem Diversifikationsgrad, in unserem Modell solche auf dem Abschnitt des Randes des Investitionsmöglichkeitenraumes zwischen  $x_1$  und  $x_2$ , werden nicht mehr gewählt. Damit sind die Einzelinstitute eher schlechter diversifiziert. Berücksichtigt man, dass den vorhandenen Eigenkapitalnormen ein Modellrisiko innewohnt, so wirkt sich dieses, wie die Diskussion im vorstehenden Abschnitt gezeigt hat, in Verbindung mit einer Leverage Ratio nochmals verstärkend auf den Trend zu einer grösseren Spezialisierung aus.

Auf der Ebene des Bankenmarktes fällt auf, dass eine Leverage Ratio ungeachtet der unterschiedlichen Spezialisierungsvorteile der einzelnen Institute zu einer Ballung der gewählten Geschäftsmodelle an den Schnittpunkten der Leverage-Ratio-Gerade mit der Investitionsmöglichkeitenkurve der VaR-Norm (bzw. bei einer sehr strengen Leverage Ratio mit der Abzisse, der Ordinate oder mit beiden) führt. Alle Kreditinstitute, die ohne diese zusätzliche Norm ein Geschäftsmodell auf der Investitionsmöglichkeitenkurve der VaR-Norm zwischen  $x_1$  und  $x_2$  wählen würden, verschieben nun ihr Geschäftsmodell in diese Schnittpunkte. Der Effekt ist umso stärker, je restriktiver die Höchstverschuldungsquote gefasst ist. Damit wird zum einen der Übergang zu einem Spezialbankensystem gefördert und andererseits die Vielfalt der gewählten Geschäftsmodelle eingeschränkt. Damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass eine grosse Zahl von Instituten gleichzeitig von krisenhaften Entwicklungen betroffen ist. Auch aus informationsökonomischen Gründen ist dies ein grosses Problem: Einleger können nur schwer zwischen den verschiedenen Instituten unterscheiden und schliessen möglicherweise von den bekannt gewordenen Problemen bei einem Institut auf ähnliche Probleme bei den ähnlich erscheinenden Banken. Diese Homogenitätsannahme ist ein wesentlicher Treiber bei der Verbreiterung des noch handhabbaren Runs auf eine einzelne Bank zum desaströsen Run auf das gesamte Bankensystem oder auf wesentliche Teile davon (vgl. *Kriimmel* (1984)). Selbst wenn eine Leverage Ratio das Risiko der Einzelinstitute verringern würde, erhöht eine solche Verarmung in der Vielfalt der Geschäftsmodelle in einem Bankensystem das systemische Risiko.

Die Diversität von Bankensystemen hat auch eine nationenübergreifende Dimension. Wenn die Bankensysteme verschiedener Länder sich voneinander unterscheiden, wird eine Krise tendenziell nicht alle Länder gleichzeitig oder zumindest nicht in gleichem Ausmass treffen. Diese Form der Diversität hat eine stabilisierende Wirkung auf das globale Finanzsystem. Eine zunehmend globale Bankenregulierung sollte sich daher neutral zu den unterschiedlichen Möglichkeiten der Gestaltung von Bankensystemen verhalten, um diese Diversität nicht zu gefährden. Aus dem Vorstehenden wird deutlich, dass die Einführung einer Leverage Ratio sich in dieser Hinsicht konterproduktiv auswirkt. Sie fördert einseitig die Entstehung von Spezialbankensystemen und behindert Universalbankensysteme. Ihr Beitrag zur Systemsicherheit ist daher auch in dieser Hinsicht negativ.



## 5. Fazit

Je gravierender eine Krise ausfällt, umso dringlicher ist natürlich auch das Bedürfnis, den Krisenursachen rasch und möglichst umfassend abzuweichen. Die gefühlte Bedrohung führt auch zu einem gesteigerten Vertrauen in die durchschlagende Wirkung einfacher Antworten. Dies gilt auch für die Banken- und Finanzmarktaufsicht in der Finanzkrise. Zahlreiche alte und neue Regulierungsvorschläge werden hervorgeholt, seien dies nun das Verbot bestimmter Derivate, die Regulierung der Ratingagenturen oder des Hochfrequenzhandels, die Finanztransaktionssteuer oder eben die zahlreichen Neueregulungen im engeren Bereich der Bankenaufsicht und Eigenkapitalregulierung. Nach dem Grundsatz dass „viel auch viel hilft“ werden immer neue Regulierungen der Finanzindustrie aufgebürdet. Das Ausmass der Krise macht den Normensetzer immun gegen den Vorwurf der Überregulierung.

Viele dieser Regulierungsansätze sind sicher notwendig und hilfreich. Dennoch sollte jede Einführung einer neuen Regulierung von einem Abwägungsprozess begleitet sein: Wie gut verwirklicht die neue Norm die intendierten Zielsetzungen, und wie gravierend sind mögliche adverse Nebenwirkungen? Unsere Analyse kommt zu dem Ergebnis, dass die vorgeschlagene maximale Verschuldungsquote hinsichtlich beider Aspekte keine Bereicherung darstellt. Sie geniesst zwar den Vorzug der Einfachheit, weist aber gerade deshalb eine sehr geringe Zielgenauigkeit auf. Vor allem aber unterstützt sie auf nationaler und internationaler Ebene eine Angleichung der Geschäftsmodelle und erhöht auf diesem Wege das systemische Risiko. Die Einführung einer maximalen Verschuldungsquote kann daher nicht das mühsame Streben nach einer sachgerechten Verbesserung der bestehenden, risikosensitiven Eigenkapitalnormen ersetzen. Im Gegenteil: Es gibt gute Argumente dafür, dass sie die Wirksamkeit bankaufsichtlicher Eigenkapitalnormen beeinträchtigt.

## Anhang

### A) Investitionsmöglichkeitenkurve

(Index  $k$  wird im Folgenden zur Vereinfachung weggelassen.)

In die regulatorische Value-at-Risk-Bedingung (vgl. Gl. 3) setzen wir für die Standardabweichung des Portfolios  $\sigma(x, y) = \sqrt{x^2 \sigma_X^2 + y^2 \sigma_Y^2 + 2xy \sigma_{XY}}$  und für die Rendite bewertet zu regulatorischen Renditegrössen  $\hat{\mu}(x, y) = x\hat{\mu}_X + y\hat{\mu}_Y$  ein und lösen nach  $y$  auf. Die Investitionsmöglichkeitenkurve (IOF) ist damit gegeben als:

$$IOF(x) = \frac{1}{d} \left( (z^2 \sigma_{XY} - \hat{\mu}_X \hat{\mu}_Y) x - \sqrt{ax^2 + bx + c} - E\hat{\mu}_Y \right)$$

$$\text{wobei} \quad a = z^4 (\sigma_{XY}^2 - \sigma_X^2 \sigma_Y^2) + z^2 (\hat{\mu}_Y^2 \sigma_X^2 + \hat{\mu}_X^2 \sigma_Y^2 - 2\hat{\mu}_X \hat{\mu}_Y \sigma_{XY})$$

$$b = 2Ez^2 (\hat{\mu}_X \sigma_X^2 - \hat{\mu}_Y \sigma_{XY}), \quad c = E^2 z^2 \sigma_Y^2, \quad d = \hat{\mu}_Y^2 - z^2 \sigma_Y^2$$

Die Kurve beschreibt eine Ellipse. In unserem Modell sind jedoch nur Lösungen in  $\mathbb{R}_+$  möglich. Unabhängig davon beschränkt eine Ellipse stets eine konvexe Menge. Das Verhalten der Kurve lässt sich am anschaulichsten anhand ihrer Achsenabschnitte zeigen:

$$IOF(0) = \frac{E}{z \sigma_Y - \hat{\mu}_Y} \quad \text{und} \quad IOF(x) = 0 \Leftrightarrow x = \frac{E}{z \sigma_X - \hat{\mu}_X}$$

Die Kurve dehnt sich immer entlang der Achse desjenigen Wertpapiers aus, dessen Rendite steigt oder Standardabweichung sinkt. D.h. bei derselben Menge an Eigenkapital kann dann bei vollständiger Spezialisierung eine grössere Position in dem favorisierten Wertpapier als in dem anderen eingegangen werden.

#### B) Herleitung der optimalen Lösung unter Basel III

Um zu zeigen, dass  $x_{LR}^*, y_{LR}^*$  die optimale Lösung der Lagrangefunktion  $L = \Pi(x, y) + \lambda(z \sigma(x, y) - \hat{\mu}(x, y) - E) + \nu(\hat{\beta}(x + y) - E)$  ist, muss  $x_{LR}^*, y_{LR}^*$  die vier Karush-Kuhn-Tucker Bedingungen (KKT) erfüllen. Dies ist zugleich notwendig wie auch hinreichend für ein Optimum eines konvexen Optimierungsproblems.

1.  $\frac{\partial \Pi}{\partial x} + \lambda \left( z \frac{\partial \sigma}{\partial x} - \frac{\partial \hat{\mu}}{\partial x} \right) + \nu \hat{\beta} = 0, \quad \frac{\partial \Pi}{\partial x} + \lambda \left( z \frac{\partial \sigma}{\partial x} - \frac{\partial \hat{\mu}}{\partial x} \right) + \nu \hat{\beta} = 0$
2.  $z \sigma(x_{LR}^*, y_{LR}^*) - \hat{\mu}(x_{LR}^*, y_{LR}^*) - E \leq 0, \quad \hat{\beta}(x_{LR}^* + y_{LR}^*) - E \leq 0$
3.  $\lambda \geq 0, \quad \nu \geq 0$
4.  $\lambda(z \sigma(x_{LR}^*, y_{LR}^*) - \hat{\mu}(x_{LR}^*, y_{LR}^*) - E) = 0, \quad \nu(\hat{\beta}(x_{LR}^* + y_{LR}^*) - E) = 0$

Da ausser in den zwei Schnittpunkten  $x_1$  und  $x_2$  nie beide Nebenbedingungen gleichzeitig mit Gleichheit erfüllt sind, besagt die Komplementaritätsbedingung (4.) dass entweder  $\lambda = 0$  und  $E = \hat{\beta}(x + y)$ , was für alle  $x_1 \leq x \leq x_2$  gilt, oder  $\nu = 0$  und  $E = z \sigma - \hat{\mu}$  für alle  $x \leq x_1$  und  $x \geq x_2$ . Ist  $\lambda = 0$  ist, können wir  $\lambda$  aus KKT (1.) berechnen als:

$$\lambda = \frac{\partial \Pi / \partial x - \partial \Pi / \partial y}{z(\partial \sigma / \partial y - \partial \sigma / \partial x) + (\partial \hat{\mu} / \partial x - \partial \hat{\mu} / \partial y)} = 0$$

Da  $\partial \Pi / \partial x - \partial \Pi / \partial y$  gleich  $\mu_{X,k} - \mu_{Y,k}$  ist und weder von  $x$  noch  $y$  abhängig ist, ist  $\lambda \neq 0$  für alle  $x$ . Daher kann es keine optimale Lösung in diesem Bereich der Investmentmöglichkeitenkurve geben. Eine Ausnahme gibt es: Für Banken mit dem Renditeverhältnis  $\mu_{X,k} / \mu_{Y,k} = 1$  gilt  $\mu_{X,k} - \mu_{Y,k} = 0$ . In diesem Spezialfall lässt sich keine eindeutige Lösung finden. Diese Banken könnten ihr Optimum in irgendeinem Punkt  $x_1 \leq x_{LR}^* \leq x_2$  wählen.

Um eine Lösung zu bestimmen, bleibt daher nur der zweite Fall der KKT (4.), in dem  $\nu = 0$  und  $E = z \sigma - \hat{\mu}$ . Aus KKT (1.) können wir dann erneut  $\lambda$  herleiten als:

$$\lambda = \frac{\partial \Pi / \partial x}{z \partial \sigma / \partial x - \partial \hat{\mu} / \partial x} = \frac{\partial \Pi / \partial y}{z \partial \sigma / \partial y - \partial \hat{\mu} / \partial y}$$

Dies entspricht exakt der Bedingung aus der Optimierung ohne Leverage Ratio (vgl. Gl. 6).

## Literaturhinweise

- Acharya, V.V. (2009): A theory of systemic risk and design of prudential bank regulation, in: *Journal of Financial Stability*, Jg. 5, Nr. 3, S. 224-255.
- Adrian, T./Shin, H.S. (2008): Financial intermediary leverage and value-at-risk, in: *Staff Report*, Nr. 338, Federal Reserve Bank of New York, New York.
- Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) Baseler Ausschuss für Bankenaufsicht (2011): Basel III: Ein globaler Regulierungsrahmen für widerstandsfähigere Banken und Bankensysteme, Basel.
- Blum, J.M. (2008): Why 'Basel II' may need a leverage ratio restriction, in: *Journal of Banking & Finance*, Jg. 32, Nr. 8, S. 1699-1707.
- Burghof, H.-P. (2011): Uniformity or Diversity-What Works Better for a European Banking System, in: *Intereconomics. Review of European Economic Policy*, Jg. 46, S. 74-78.
- Danielsson, J./James, K.R./Valenzuela, M./Zer, I. (2012): Dealing with systematic risk when we measure it badly: A minority report, *European Center for Advanced Research in Economics and Statistics*.
- Diamond, D.W. (1984): Financial intermediation and delegated monitoring, in: *Review of Economic Studies*, Jg. 51, S. 393-414.
- Estrella, A./Park, S./Peristiani, S. (2000): Capital ratios as predictors of bank failure, in: *FRBNY Economic Policy Review*, Jul. 2000, S. 33-52.
- Furlong, F.T./Keeley, M.C. (1989): Capital regulation and bank risk taking: A note, in: *Journal of Banking & Finance*, Jg. 13, Nr. 6, S. 883-891.
- Hellwig (2010): Capital regulation after the crisis: Business as usual?, in: *Preprints of the Max Planck Institute for Research on Collective Goods*, 2010, Nr. 31, Bonn.
- Kiema, I./Jokivuolle, E. (2010): Leverage ratio requirement and credit allocation under basel iii, *University of Helsinki Department of Economics Discussion Paper*, Nr. 645.
- Jarrow, R. (2013): A leverage ratio rule for capital adequacy, in: *Journal of Banking & Finance*, Jg. 37, Nr. 3, S. 973-976.
- Keeley, M.C./Furlong, F.T. (1990): A reexamination of mean-variance analysis of bank capital regulation, in: *Journal of Banking & Finance*, Jg. 14, Nr. 1, S. 69-84.
- Kim, D./Santomero, A.M. (1988): Risk in banking and capital regulation, in: *The Journal of Finance*, Jg. 43, Nr. 5, S. 1219-1233.
- Koehn, M./Santomero, A.M. (1980): Regulation of bank capital and portfolio risk, in: *The Journal of Finance*, Jg. 35, Nr. 5, S. 1235-1244.
- Krahnen, J.-P. (1991): *Sunk Costs und Unternehmensfinanzierung*, Wiesbaden.
- Krümmel, H.-J. (1984): Schutzzweck und Aufsichtseingriff. Über den Run auf die Bankschalter und seine Verhinderung, in: *Kredit und Kapital*, Jg. 17, S. 474-489.
- Markowitz, H. (1952): Portfolio selection, in: *The Journal of Finance*, Jg. 7, Nr. 1, S. 77-91.
- Morris, S./Shin, H.S. (2008): Financial regulation in a system context, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2008, S. 229-261.
- Rochet, J.-C. (1992): Capital requirements and the behaviour of commercial banks, in: *European Economic Review*, Jg. 36, Nr. 5, S. 1137-1170.

- Schäfer* (2011): Leverage Ratio ist das bessere Risikomaß, in: DIW Wochenbericht, Jg. 2011, Nr. 46, S. 11-17.
- Wagner, W.* (2010): Diversification at financial institutions and systemic crises, in: Journal of Financial Intermediation, Jg. 19, Nr. 3, S. 373-386.

**Hans-Peter Burghof, Dr.,** ist Professor für Bankwirtschaft und Finanzdienstleistungen an der Universität Hohenheim.

*Anschrift:* Universität Hohenheim, Lehrstuhl für Bankwirtschaft und Finanzdienstleistungen (510F), 50799 Stuttgart, Tel.: +49 (0)711 459-22900, Email: burghof@uni-hohenheim.de

**Carola Müller, M.A.,** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Bankwirtschaft und Finanzdienstleistungen der Universität Hohenheim.

*Anschrift:* Universität Hohenheim, Lehrstuhl für Bankwirtschaft und Finanzdienstleistungen (510F), 50799 Stuttgart, Tel.: +49 (0)711 459-23316, Email: carola.mueller@uni-hohenheim.de