

## 1. Stresstest: Bankaufsichtsrechtliche Anforderungen

An verschiedenen Stellen des Rahmenwerks der neuen Baseler Eigenkapitalvereinbarungen (Basel II), der diese umsetzenden EU-Richtlinien und der Solvabilitätsverordnung (SolvV) werden Anforderungen an Stresstests formuliert. Insgesamt gibt es jedoch nur wenige detaillierte Angaben zur konkreten Ausgestaltung der Stresstests. Die Anforderungen finden sich sowohl im Rahmen der Verwendung bestimmter Modelle<sup>1</sup> zur Ermittlung der aufsichtlichen Mindesteigenkapitalanforderungen als auch im Rahmen der Regelungen für die Identifizierung der Risiken, denen ein Institut ausgesetzt ist oder sein könnte (Art. 22 und Annex V der Richtlinie 2006/48/EG), für die eigene Beurteilung der Angemessenheit der Kapitalausstattung für diese Risiken (ICAAP<sup>2</sup>, Art. 123 der Richtlinie 2006/48/EG iVm § 25 a Abs.1 Satz 3 KWG iVm AT 4.3.2 Ziffer 3 MaRisk) sowie für den aufsichtlichen Überprüfungsprozess (SRP, Art. 124 und Annex XI der Richtlinie 2006/48/EG). Stresstests werden in der überarbeiteten Baseler Rahmenvereinbarung grundsätzlich zur Identifizierung aller Ereignisse oder Marktbedingungen gefordert, die ungünstige Auswirkungen auf ein Institut haben könnten (Tz. 726).

Im Fachgremium Kredit besteht Einvernehmen, dass in den Instituten Stresstests oftmals ein breiteres Anwendungsgebiet als die Beurteilung der regulatorischen oder ökonomischen Kapitalausstattung haben. Die folgenden Ausführungen beschränken sich ausschließlich auf die im Rahmen der für die Verwendung des IRBA zur Ermittlung der aufsichtlichen Mindesteigenkapitalanforderungen aufgestellten Anforderungen an Adressrisiko-Stresstests im IRBA (vgl. § 123 SolvV) und für diese Zwecke genutzten Stresstests. Insbesondere sind nicht Stress Tests, die lediglich auf die Einschätzung von Portfolioeigenschaften abzielen und im Rahmen der bankeigenen Portfoliosteuerung verwendeten Stresstests – sogenannte Mikro-stresstests – angesprochen.

Stresstests sollen Institute in die Lage versetzen, die Angemessenheit der regulatorischen (regulatorische Stresstests) und ökonomischen (ökonomische Stresstests) Kapitalausstattung gegeben unterschiedlicher Szenarien selbst zu beurteilen (ökon. Kapitalausstattung siehe MaRisk (auch Szenarien i.O. zur Messung der Beanspruchung der Risikotragfähigkeit)). Diese Anforderung wird im Rahmen von

<sup>1</sup> u.a. Marktrisikomodelle, Ratingsysteme, Beteiligungsrisikomodelle, Modelle für Wertschwankungsfaktoren, Modelle zur Schätzung von Positionswerten für Kontrahentenrisiken.

<sup>2</sup> Internal Capital Adequacy Assessment Process

Säule I formuliert, dennoch ist der Bezug zu Säule II, insbesondere dem ICAAP, unverkennbar.

Stresstests haben keinen direkten Einfluss auf die aufsichtliche Mindesteigenkapitalermittlung gemäß Säule I; es sind somit keine Parallelmeldungen bestimmter Stresstest-Ergebnisse erforderlich. Die Durchführung von Stresstests ist eine qualitative Mindestanforderung für die Verwendung des IRBA zur Ermittlung der aufsichtlichen Mindesteigenkapitalanforderungen:

- (1) zum einen zur eigenen Beurteilung der Angemessenheit des vorhandenen regulatorischen und ökonomischen Kapitals für Adressrisiken durch die den IRBA verwendenden Institute/Instituts- oder Finanzholding-Gruppen<sup>3</sup>,
- (2) zum anderen zur eigenen Beurteilung der Auswirkung von ungünstigen wirtschaftlichen Bedingungen auf die Höhe der aufsichtlichen Mindesteigenkapitalanforderungen für Adressrisiken.

Stresstests sollen bei Nutzung der sog. Double-Default-Regelungen nach § 86 Abs. 3 SolvV auch zur Beurteilung der Auswirkungen einer Bonitätsverschlechterung der Gewährleistungsgeber herangezogen werden (§ 123 Abs. 3 SolvV), soweit diese Regelung zur Ermittlung entsprechend geminderter Eigenkapitalanforderungen herangezogen wird.

Bei einer Unterschreitung der aufsichtsrechtlichen Anforderungen für die Eigenmittelunterlegung auf Gesamtportfolioebene im Stress-Szenario gegenüber der Ausgangslage wird es zusätzliche Eigenkapitalanforderungen in Säule II im Sinne der Adäquanz der Eigenmittelunterlegung nur in Ausnahmefällen geben.

In Bezug auf die aufsichtlichen Mindestkapitalanforderungen gilt: Im überarbeiteten Baseler Rahmenwerk, Tz. 437, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich aus den Stresstests nicht notwendigerweise von den im Rahmen des IRBA berechneten Eigenkapitalanforderungen abweichende Resultate ergeben. Ein im Allgemeinen ausreichender Kapitalpuffer ist in Basel II grundsätzlich bereits durch die konservative Schätzung aller Risikoparameter, die aufsichtlich vorgegebene Formel zur Berechnung der Risikogewichte in Abhängigkeit der Ausfallwahrscheinlichkeit (PD)

---

<sup>3</sup>IRBA-Institute, die keine Modelle zur Berechnung des ökonomischen Kapitals verwenden, beschränken ihre Stresstests auf das regulatorische Kapital für Adressrisiken.

sowie die prognostizierte Verlustquote bei Ausfall im Falle eines wirtschaftlichen Abschwungs (sog. Downturn-LGD) berücksichtigt.

## **2. Das Ziel von Stresstests**

Stresstests dienen dem Institut dazu, mögliche künftige Veränderungen der ökonomischen Rahmenbedingungen zu spezifizieren und zu prüfen, inwieweit es im Hinblick auf seine regulatorische und ökonomische Kapitalausstattung derartigen besonders negativen Einflüssen standhalten kann. Stresstests dienen auch zur Analyse und zur Vorsorge im Hinblick auf prozyklische Entwicklungen bei der aufsichtlichen Eigenkapitalanforderung. Dabei können plausible Annahmen über Gegensteuerungsmaßnahmen einbezogen werden. Stresstests sind somit Mittel zur Abschätzung zukünftiger Risiken in ungünstigen ökonomischen Szenarien und dienen der Information der Geschäftsleitung.

Grundsätzlich sollen die Stresstestergebnisse für Risikomessung und -information auf Gesamtinstitutsebene und als Anstoß für Risikosteuerungsentscheidungen Verwendung finden. Die Ergebnisse der Stresstests sind in einem glaubwürdigen Maßnahmenplan zu integrieren. Innerhalb dieses Maßnahmenplans muss das Institut in Bezug auf die Angemessenheit der Kapitalausstattung möglichen Stresstestergebnissen ein Gefährdungsniveau zuordnen. Es muss zudem spezifizieren, welche Maßnahmen es an das Eintreten eines Gefährdungsniveaus knüpft. Sofern sich abzeichnet, dass sich bestimmte ökonomische Szenarien realisieren und daraus Handlungsbedarf erforderlich ist, sind geeignete gegensteuernde Maßnahmen zu treffen. Bei angemessener aktiver Risikosteuerung sind zusätzliche Kapitalpuffer nicht erforderlich.

## **3. Methodische Ansätze**

### **3.1 Generelle Vorbemerkungen zu Stresstests**

Die für die Verwendung des IRBA geforderten Stresstests dürfen sich auf die Betrachtung der IRBA-Positionen im Adressrisiko beschränken. Die Ergebnisse fließen als Teilergebnis in die im Rahmen der Säule II durchzuführenden Stresstests, insbesondere im Rahmen des ICAAP, ein. KSA-Positionen sollten den hier nicht behandelten Säule II- Stresstest-Anforderungen genügen. Die Erfüllung der nicht

speziell für die Verwendung des IRBA gestellten Anforderungen bildet keine Voraussetzung zur Zulassung zum IRBA.

Grundsätzlich bleiben die Freiheitsgrade der Kreditinstitute bei der Modellierung von Stresstests erhalten (Methodenfreiheit). Bankinterne Überlegungen zur portfolioadäquaten Gestaltung (Methoden und Szenarien) von Stresstests sollten nicht behindert werden. Damit ist auch ein weitgehender Ermessensspielraum bei der aufsichtsrechtlichen Beurteilung der Eignung von Stresstests gegeben. Grundsätzlich sollten die den Stresstests zu Grunde liegenden Annahmen vor dem Hintergrund der im Institut wahrgenommenen Risikolage (z.B. nach einem Immobilienpreisverfall oder bei einem hohen Immobilienpreisniveau) formuliert werden. Neben inhaltlicher Konsistenz der Szenarien ist ferner deren zeitliche Konsistenz bei der Betrachtung der Parameter zu wahren. Der Zeithorizont der Stresstests soll den Planungshorizonten der Rechenwerke entsprechen, in die sie eingehen.

Im Folgenden werden Aussagen lediglich zu Mindestanforderungen gemacht.

Bei allen Stresstests spielen möglichst geringe Implementierungskosten in den DV-Systemen zur Bereitstellung „gestresster“ Portfolien insbesondere für kleinere Institute eine große Rolle. Sollen Auswirkungen gesamtwirtschaftlicher Einflussfaktoren berücksichtigt werden, soll ein Zusammenhang zwischen den ökonomischen Szenarien, den Auswirkungen auf die jeweiligen Einflussfaktoren für PD und ggf. LGD und Konversionsfaktoren (CF) und schließlich auf die aufsichtsrechtlichen Risikoparameter hergestellt werden. In diesem Fall wird die Durchführung eines Stresstests aber DV-technisch sehr aufwändig. Es ist deshalb wünschenswert, explizit einen solchen Zusammenhang herzustellen. Mindestens aber sind die getroffenen Annahmen ökonomisch wie o.a. zu plausibilisieren (es müsste beispielsweise plausibilisiert werden, dass eine Annahme auf einer milden Rezession beruht). Darüber hinaus ist es hier nicht erforderlich, für die Durchführung von Stresstests (intern und aufsichtsrechtlich) Kreditportfoliomodelle einzusetzen, wenngleich Institute, die über solche Modelle verfügen, diese auch zur Darstellung von Stresstests einsetzen können.

Das Ziel von Stresstests ist es, zu analysieren, wie sich Kapital und Kapitalanforderungen für ein gegebenes Szenario verhalten. Es sind die Effekte eines bestimmten

Szenarios auf alle betroffenen Parameter im Gesamt-Stresstest-Ergebnis zu berücksichtigen.

Zum Zeitpunkt des Beginns der Eignungsprüfung ist der Aufsicht ein Konzept über die Durchführung von Stresstests für die zuzulassenden Ratingsysteme vorzulegen. Im darauf folgenden Jahr sind die Konzepte zu implementieren, erstmals durchzuführen und die Ergebnisse sind zu berichten. Weitere Stresstests sind turnusgemäß einmal im Kalenderjahr durchzuführen, intern sollte die Geschäftsführung z.B. über ein Management-Informationssystem über die Ergebnisse unterrichtet werden.

### **3.2 LGD- und CF-Stresstests**

Für die Eigenkapitalunterlegung sind von den Instituten sog. „Downturn-LGD-Schätzungen“ vorzunehmen. Diese Schätzungen beinhalten bereits Annahmen über negative konjunkturelle Szenarien, die institutsindividuellen Stresstest-Vorgaben entsprechen können und haben insofern bereits den Charakter eines „gestressten“ aufsichtsrechtlichen Risikoparameters, ohne allerdings selbst bereits Stress-LGDs zu sein. Es ist daher individuell zu entscheiden und zu begründen, ob PD-Stresstests durch LGD-Stresstests notwendigerweise zu ergänzen sind.

Für den Fall einer dauerhaften und langjährig anhaltenden wirtschaftlichen Krisensituation kann die Downturn-LGD der Stress-LGD entsprechen.

Für die aufsichtliche LGD ist die Einbeziehung in Stresstests keine Nutzungsvoraussetzung für den IRBA.

Für die Verwendung von eigenen Schätzungen von IRBA-Konversionsfaktoren gelten hinsichtlich der Stresstests vergleichbare Anforderungen wie bei eigenen Schätzungen der Verlustquote bei Ausfall. Insoweit gelten die vorgenannten Anmerkungen zu LGD-Stresstests auch für CF-Stresstests.

### **3.3 PD-Stresstests**

#### **3.3.1 Annahmen**

Für alle Verfahren gilt, dass die Vornahme der Stresstests nach dokumentierten, institutseinheitlichen Richtlinien zu erfolgen hat. In der Praxis werden zunächst Stresstests verwendet, die die Institute in Deutschland aufgrund der bereits vorhandenen Daten umsetzen können und die im Rahmen des Kreditrisikomanagements eines Institutes angemessen sind. Die fortgeschrittenen weiteren methodischen Ansätze erfordern typischerweise eine erheblich breitere Datenbasis, die bei nahezu allen Instituten in Deutschland zurzeit nicht vorhanden ist.

Im Fachgremium IRBA wurden die nachfolgend detaillierter beschriebenen Möglichkeiten für die Durchführung von Stresstest beschrieben. Alle Mitglieder stimmten darin überein, dass diese Aufzählung nicht abschließend sei und lediglich als Anhaltspunkt für mögliche Methoden dienen solle. Insbesondere sei davon auszugehen, dass weiter fortgeschrittene Banken komplexere Stresstestmethoden einsetzen würden. Unabhängig vom jeweiligen methodischen Ansatz des Stresstest ist durch das Institut zu plausibilisieren, weshalb die jeweils verwendeten Szenarien für das Institut angemessen und sinnvoll sind.

Mögliche Methoden sind:

1. Proportionale Erhöhung der relevanten Risikoparameter (PD, LGD, bei Ausfall ausstehender Betrag (EAD)),
2. Proportionale Erhöhung der relevanten Risikoparameter (PD, LGD, EAD) separat nach Teilportfolien,
3. die Erweiterung um eine zeitliche Dimension
4. Erweiterung um konjunkturabhängige Migrationsmatrizen

### Variante 1: Proportionale Erhöhung der relevanten Risikoparameter

Die Grundvariante zur Umsetzung eines Stresstests besteht in einer proportionalen Erhöhung aller Risikoparameter<sup>4</sup>. Welche Parameter und mit welchem Ausmaß diese Parameter gestresst werden liegt im Ermessen des Instituts. So kann die interne Analyse zu dem Ergebnis kommen, dass die Parameter, die Basis für die Berechnung der Mindesteigenkapitalanforderungen sind, bereits ausreichend konservativ geschätzt sind.

### Variante 2: Erweiterungsmöglichkeit zu Variante 1; Teilportfolien

Eine Erweiterungsmöglichkeit besteht in der separaten Betrachtung von Teilportfolien: Für Kredite an Unternehmen beispielsweise der Pharmabranche werden andere Änderungen der Risikoparameter angenommen als bei Unternehmen des Sektors. Dies ermöglicht die Berücksichtigung von zeitlichen Vor- und Nachlaufbeziehungen zwischen den Ausfallraten der einzelnen Branchen.

Eine entsprechende Differenzierung der PD-Erhöhung kann auch auf regionaler Basis erfolgen und somit regionale Klumpenrisiken im Kreditportfolio des Instituts aufdecken.

### Variante 3: Zeitliche Dimension

Das bisher beschriebene Grundmodell für den Stresstest erhält durch die Verwendung von Übergangsmatrizen eine zeitliche Dimension.<sup>5</sup> Eine Übergangs- oder Migrationsmatrix

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & \Lambda & m_{1K} \\ M & O & M \\ m_{K1} & \Lambda & m_{KK} \end{pmatrix}$$

modelliert die Migrationen zwischen den Ratingklassen und zwei Zeitpunkten  $t-1$  und  $t$ . Hierbei bezeichnet  $K$  die Anzahl der Ratingklassen auf der bankinternen Ratingskala. Für die Elemente der Matrix gilt:

$$m_{ij} = P(\text{Schuldner ist zum Zeitpunkt } t \text{ in Klasse } i \mid \text{Schuldner war zum Zeitpunkt } t-1 \text{ in Klasse } j)$$

<sup>4</sup> Die Änderung der Risikoparameter an sich wird also als Stresstest interpretiert. So wurde beispielsweise die Erhöhung um 30% bzw. 60% bereits im Rahmen der IWF-Umfrage zum „Financial Sector Assessment Program (FSAP)“ als Standardszenario verwendet. Siehe hierzu auch „Das deutsche Bankensystem im Stress-Test“. In: Monatsbericht der Deutschen Bundesbank Dezember 2003, S. 55-63.

<sup>5</sup> Die Abbildung der zeitlichen Dimension ist auch mittels anderer Methoden möglich, Übergangs- oder Migrationsmatrizen werden an dieser Stelle beispielhaft näher beschrieben.

Mit der Matrix M kann die Entwicklung eines Kreditportfolios fortgeschrieben werden. Hierzu wird zieht zu einem Zeitpunkt  $t$  auch der K-dimensionale Spaltenvektor  $V_t$ , der die Verteilung der Kreditnehmer über die K Ratingklassen abbildet, herangezogen. Durch die Multiplikation der Migrationsmatrix mit dem Vektor der aktuellen Verteilung erhält man den Erwartungswert der Verteilung über die Ratingklassen zum Zeitpunkt  $t+1$ :

$$E[V_{t+1}] = MV_t = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^K m_{1i} \cdot v_i \\ \mathbf{M} \\ \sum_{i=1}^K m_{Ki} \cdot v_i \end{pmatrix}$$

Die Fortschreibung sollte für mehrere Perioden geschehen, um auch eine mehrjährige Krise abbilden zu können. Die Länge des Betrachtungshorizontes ist hierbei portfolioabhängig zu gestalten. Allgemein ermittelt man  $E[V_{t+n}]$  durch die n-fache Multiplikation der Migrationsmatrix mit dem aktuellen Verteilungsvektor  $V_t$ . Somit kann das Institut die Entwicklung des eigenen Kreditbestandes fortschreiben und die Auswirkungen der erhöhten PD im Zeitablauf betrachten. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse können frühzeitig im Risikomanagement genutzt werden. Durch diese Erweiterung erhält das Stresstest-Modell eine verstärkte zukunftsbezogene Ausrichtung. Es ist jedoch festzuhalten, dass die Berechnung von Übergangsmatrizen eine gewisse Datenhistorie an Ratings verlangt, die voraussichtlich erst mittelfristig vorhanden sein wird. Somit wird dies als ein zweiter Schritt der Entwicklung von Stresstests angesehen.

#### **Variante 4: Verwendung konjunkturabhängiger Migrationmatrizen**

Die nun vorgestellte Variante 4 basiert im wesentlichen auf der oben vorgestellten Erweiterungsmöglichkeit 2. Der Ansatz aus Variante 1, alle PDs proportional zu erhöhen kann durch die Verwendung von konjunkturabhängigen Migrationsmatrizen, wie sie Bangia/ Diebold/ Schuermann (2000) berechnen<sup>6</sup>, verfeinert werden. In diesem Fall werden unterschiedliche Migrationsmatrizen für die verschiedenen Stadien des Konjunkturzyklus berechnet und im obigen Ansatz an Stelle der allge-

<sup>6</sup>Die Autoren leiten u.a. ab, dass man durch die Verwendung konjunkturabhängiger Übergangsmatrizen die Wirkung systematischer Risikofaktoren abbilden kann.

meinen Migrationsmatrix  $M$  substituiert. Im einfachsten Fall betrachtet man nur zwei Matrizen:  $M^{auf}$  modelliert die Wanderungsbewegungen im Aufschwung,  $M^{ab}$  die im Abschwung. Ein Stresstest basiert dann auf der Berechnung

$$E[V_{t+1}] = M^{ab} V_t$$

welche die erwartete Entwicklung des Kreditbestandes unter der Annahme eines konjunkturellen Abschwungs aufzeigt. In diesem Ansatz ist es erforderlich, Informationen über den Übergang von einer auf die andere Migrationsmatrix bereitzustellen.

Selbstverständlich ist es auch bei diesem Ansatz möglich, mehrere Folgeperioden zu betrachten. Auch die weitere Differenzierung der Migrationsmatrix ist auf verschiedene Weisen denkbar, die einzig die Verfügbarkeit einer ausreichend großen Datenbasis voraussetzen. Vorstellbar sind neben der konjunkturellen Differenzierung auch eine Differenzierung nach Branchen, Regionen oder Kundengruppen.

Die Berechnung der konjunkturabhängigen Migrationsmatrizen verschärft das Problem der historischen Datenbasis gegenüber der einfachen Ermittlung einer allgemeinen Migrationsmatrix.

### **Ein Beispiel für ein einfaches Stressszenario**

Hier werden Szenarien unterstellt, bei denen höhere unerwartete Verluste eintreten können, für deren Abdeckung unter Umständen nicht genügend Eigenkapital vorhanden ist.

Angenommen eine Bank hat 1000 Kreditnehmer der IRBA-Forderungsklasse Unternehmen mit jeweils 100 Mio EUR IRBA-Positionswert. Es sei weiter angenommen, dass alle 1000 Kreditnehmer einen aktuellen PD-Wert von 1% haben und alle Kredite eine Laufzeit von 2,5 Jahren und soweit identisch besichert sind, dass der aktuelle LGD-Wert für jeden Kredit 25% beträgt. Der erwartete Verlust im Kreditportfolio beträgt pro Jahr 0,25 Mrd EUR (denn im Mittel fallen 10 Kreditnehmer aus, die dann jeweils im Mittel einen Verlust von 25 Mio EUR verursachen). Gemäß RWA-Funktion ergebe sich für den Gesamt-RWA-Wert 51,3 Mrd EUR, so dass die Bank mindestens 4,1 Mrd EUR Eigenkapital besitzen muss, um die Mindesteigenkapitalanforderungen zu erfüllen. Es sei angenommen, dass die Bank 4,2 Mrd EUR Eigen-

kapital besitzt, und somit die Anforderung erfüllt. Was aber ist, wenn in zwei aufeinanderfolgenden Jahren wegen einer starken Rezession jeweils 30 Kreditnehmer ausfallen, und deren Sicherheiten wegen schlechter Verwertungssituation nur mit 67%-Abschlägen wie in normalen Jahren verwertet werden können (so dass diese ausgefallenen Kredite einen LGD von 75% realisieren)? Der entstehende jährliche Portfolioverlust ist offenbar  $30 \times 75\% \times 100 \text{ Mio EUR} = 2,25 \text{ Mrd EUR}$ . Das Ergebnis dieses Stresstests wäre, dass für das betrachtete Szenario (i) ein gegenüber „normalen Zeiten“ zusätzlicher Portfolioverlust von 2 Mrd. € pro Jahr verkraftet werden müsste und (ii) die Eigenkapitalanforderungen für die 970 nicht ausgefallenen Kreditnehmer sichergestellt werden müssten. Insbesondere für letzteres muss geklärt werden, ob und gegebenenfalls in welcher Höhe das Stressszenario Auswirkungen auf die Parameterschätzungen hätte (beispielsweise, weil dann auch die Schätzung der PD oder der Downturn-LGD nach oben angepasst werden müsste). Kommt die Bank im Ergebnis zum Schluss, dass PD und LGD um jeweils 50% bzw. 120% nach oben - also auf 1,5% bzw. 55% - angepasst werden müssen, würde für die 970 nicht ausgefallenen Kredite eine EK-Anforderung von 10 Mrd. € entstehen. Die Bank wäre somit aufgerufen, für sich zu klären, ob und gegebenenfalls wie sie dieser potenziellen Unterdeckung begegnen will.