



Migrationen im Zeitraffer

Stresstest für das Migrationsrisiko

von Kurt Annen und Peter Jacob

Vor dem Hintergrund eines dynamischen und komplexen Umfelds nutzen Banken, Versicherungen und andere Akteure der Finanzbranche Migrationsmatrizen zur Steuerung und Risikomessung des Kreditportfolios. Bei den gängigen Kreditportfoliomodellen CreditMetrics von JPMorgan und McKinsey's CreditPortfolioView sind Migrationsmatrizen wesentliche Bestandteile der Risikomessung.

Migrationsmatrizen geben die Wahrscheinlichkeiten an, mit der ein Schuldner innerhalb eines Zeitraums in der gleichen Ratingklasse verbleibt, ein neues Rating erhält oder in den Ausfall wandert. Je höher die Wahrscheinlichkeit für einen Downgrade eines Papiers ist, desto größer ist dementsprechend das Migrationsrisiko.

Die verwendeten Migrationsmatrizen beruhen hauptsächlich auf empirischen Schätzungen aus beobachteten Ratingmigrationen und können aus internen und externen verfügbaren Daten er-

mittelt werden. Darüber hinaus veröffentlichen die großen Ratingagenturen S&P und Moody's Migrationsmatrizen (engl.: Transition Matrix) für den US-amerikanischen Anleihenmarkt.

Für die robuste Schätzung einer Migrationsmatrix sind statistische Anforderungen zum Stichprobenumfang zu berücksichtigen. Durch die Schätzung einer langfristigen Ein-Jahres-Migrationsmatrix umgeht man das Problem der zu geringen Stichprobe. Eine langfristige Migrationsmatrix stellt den Steady-State-Zustand der Ratingmigration dar. Moody's stellt beispielsweise Migrationsmatrizen zur Verfügung, die auf historischen Daten seit 1970 beruhen. Aufgrund des langen Betrachtungszeitraums ändert sich die Migrationsmatrix im Zeitablauf nur sehr langsam. Selbst sehr extreme Ereignisse wie die Finanzmarktkrise wirken sich nur marginal auf die durchschnittlichen Migrationswahrscheinlichkeiten seit 1970 aus.

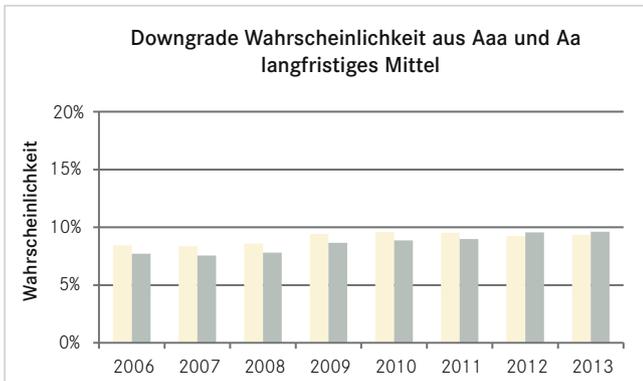


Abbildung 1: Wahrscheinlichkeiten für einen Downgrade, Quelle: Moody's

Für beide Ratingklassen ist die Wahrscheinlichkeit für eine Verschlechterung des Ratings zwischen 8 Prozent und 10 Prozent. Das zeigt, dass selbst nach der Finanzmarktkrise die Wahrscheinlichkeiten nicht nennenswert gestiegen sind.

Da volatile Migrationsphasen durch ruhige Phasen gedämpft werden, eignen sich die langfristigen Migrationsmatrizen nicht für Stressszenarien. Insbesondere im Stresstest dürfen Migrationsrisiken nicht unberücksichtigt bleiben. Spätestens seit Inkrafttreten der MaRisk sind Stresstests zu einem zentralen Element der Risikoüberwachung geworden. Das Ziel eines Stresstests besteht darin, die Wirkung von noch nicht dagewesenen, aber plausiblen Szenarien der Marktparameter auf das Portfolio zu bestimmen.

Die naheliegende Idee, für einen Stresstest die Migrationsmatrix aus einer Krisenzeit zu verwenden, ist allerdings nicht zielführend. Aufgrund der geringen Anzahl an Beobachtungen ist die statistische Aussagekraft infrage zu stellen. Im Extremfall ist die Migrationsmatrix dünn besetzt, das heißt, Migrationswahrscheinlichkeiten von 0 sind nicht ausgeschlossen.

Für die Implementierung eines Stresstests für das Migrationsrisiko stellt dies eine besondere Herausforderung dar, da auf der einen Seite konsistente und plausible Daten verwendet, andererseits eine kurzfristige Stressphase simuliert werden müssen. Dieser Artikel

beschreibt ein Verfahren, kurzfristige Stressmigrationsmatrizen aus langfristigen Migrationsmatrizen und Marktvolatilitäten abzuleiten. Dabei nutzt das Verfahren zwei Sachverhalte:

- > Die langfristige Migrationsmatrix wird aufgrund des Stichprobenumfangs als Basis genutzt, und
- > die langfristige Migrationsmatrix wird mithilfe ökonomischer Überlegungen durch liquide und aktuelle CDS-Daten skaliert.

Die Skalierung erfolgt über die Volatilitätsänderungen der CDS-Daten, die als Frühwarnindikator verwendet werden.

Grundidee

Für Risikofaktoren, die direkt quotiert werden, beispielsweise Zinssätze oder Aktienkurse, lassen sich Stressszenarien aus vergangenen Krisenzeiten ableiten. Krisenzeiten sind gekennzeichnet durch einen Anstieg der Volatilität gegenüber der langfristigen Volatilität beziehungsweise der vor der Krisenzeit beobachteten Volatilität. In einem Stressszenario kann dieser Volatilitätsanstieg auf die aktuelle Marktsituation angewendet und so ein Stressszenario abgeleitet werden. Der Volatilitätsanstieg kann als ein schnelleres Ablaufen der Zeit interpretiert werden.

Beispiel: Hierzu betrachten wir den Value-at-Risk mit unterschiedlichen Volatilitäten:

Value at Risk 95%		
Haltedauer / Vola	10%	20%
3 Monate	8,22%	16,45%
12 Monate	16,45%	32,90%

Für den Stresstest ist es nicht relevant, ob die Volatilität verdoppelt oder die Haltedauer vervierfacht wird - beide Verfahren führen zu einem identischen Ergebnis. Allerdings bedingt eine Erhöhung der Volatilität einen schnelleren Ablauf der Zeit, den sogenannten Zeitraffereffekt der Volatilität.

Diesen Zeitraffereffekt nutzt man für die Ableitung der Stressmigrationsmatrix aus der langfristigen Migrationsmatrix. Hierzu wird die langfristige Migrationsmatrix mit der Volatilität von Credit Spreads skaliert. Der Credit Spread stellt eine Risikoprämie für die übernommenen Risiken einer Investition in eine risikobehafteten Anleihe dar. Dabei besteht das übernommene Risiko aus dem Liquiditäts-, dem Spread- und dem Kreditrisikos. Das Kreditrisiko ist ein vom Kapitalmarkt antizipiertes Maß für das Migrations- und Ausfallrisiko. Zwangsläufig geht eine Erhöhung des Credit Spreads ceteribus paribus mit einer Erhöhung des Migrationsrisikos einher.

Die Idee für Migrationsmatrizen besteht darin, eine Volatilitäts-erhöhung aus CDS-Zeitreihen abzuleiten und daraus eine Verlängerung der „Haltedauer“ zu berechnen. Anschließend kann eine einjährige Migrationsmatrix auf den gestressten Zeitraum skaliert werden.

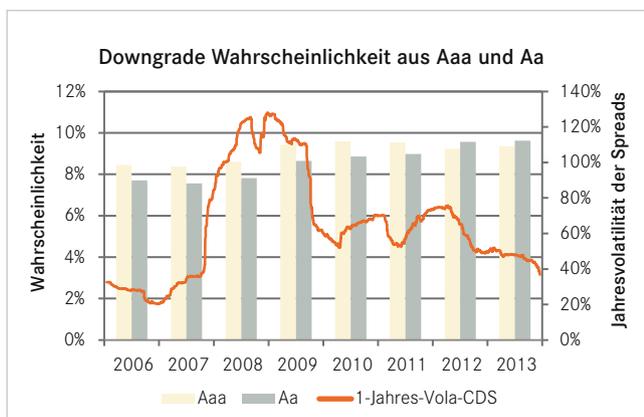


Abbildung 2: Vergleich Daimler CDS Volatilität zu Moody's jährlichen Migrationswahrscheinlichkeiten, Quelle: Moody's und Bloomberg

Die Verwendung von CDS-Zeitreihen hat zwei Vorteile:

- > Der CDS-Markt ist sehr liquide, und anders als bei den Migrationswahrscheinlichkeiten werden CDS-Kurse quotiert.
- > Die CDS-Spreads laufen den Migrationen voraus und eignen sich ideal für die Schätzung von zukünftigen Migrationswahrscheinlichkeiten („Forward Looking“).

Der Verlauf der CDS-Volatilitäten zu den Migrationswahrscheinlichkeiten ist in der folgenden Grafik dargestellt. Besonders deutlich erkennt man den Vorlaufeffekt in der Finanzkrise 2008.

Der Stressfaktor ermittelt sich als Verhältnis der maximal beobachtbaren kurzfristigen Volatilität zu der langfristigen Volatilität.

$$\text{Stressfaktor} = \left(\frac{\max(VOLA_{i \text{ Jahr}})}{VOLA_{\text{langfristig}}} \right)$$

Aus dem Stressfaktor lässt sich der Zeitrafferfaktor ableiten.

Beispielrechnungen

Aus der CDS-Zeitreihe von Daimler ergibt sich auf Basis der Daten vom 3.8.2001 bis 30.9.2014 ein Zeitfaktor von 3,85:

- > Maximale Jahresvolatilität: 128,06 Prozent
- > Langfristige Volatilität: 65,26 Prozent
- > Zeitrafferfaktor: 3,85

Um die gewünschte Stressmigrationsmatrix zu ermitteln, wird die langfristige Migrationsmatrix mit dem Zeitrafferfaktor potenziert. Dies entspricht analog den getroffenen Vorüberlegungen einer Verlängerung der Haltedauer.

Die drei Wahrscheinlichkeiten auf der rechten Seite aggregieren die Zeilen der Migrationsmatrix. Die Spalte „Up“ ist die Summe aller Wahrscheinlichkeiten der Zeile für eine Migration in eine bessere Ratingklasse. Analog ist die Spalte „Down“ die Wahrscheinlichkeit für eine Migration in eine schlechtere Ratingklasse.

	Langfristige Migrationsmatrix 1970-2013									Wahrscheinlichkeiten		
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca-C	D	Up	=	Down
Aaa	90,65%	8,67%	0,65%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,0%	90,6%	9,4%
Aa	0,95%	89,43%	8,95%	0,54%	0,07%	0,02%	0,01%	0,00%	0,02%	1,0%	89,4%	9,6%
A	0,05%	2,56%	90,73%	5,86%	0,58%	0,11%	0,03%	0,00%	0,06%	2,6%	90,7%	6,7%
Baa	0,04%	0,18%	4,20%	90,27%	4,17%	0,78%	0,16%	0,02%	0,18%	4,4%	90,3%	5,3%
Ba	0,01%	0,06%	0,37%	6,17%	83,46%	8,06%	0,65%	0,07%	1,16%	6,6%	83,5%	9,9%
B	0,01%	0,03%	0,12%	0,34%	5,08%	82,90%	6,69%	0,65%	4,18%	5,6%	82,9%	11,5%
Caa	0,00%	0,02%	0,02%	0,12%	0,42%	9,74%	71,07%	4,06%	14,55%	10,3%	71,1%	18,6%
Ca-C	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,43%	2,37%	10,58%	42,36%	44,20%	13,4%	42,4%	44,2%

Abbildung 4: Langfristige Migrationsmatrix 1970-2013, Quelle: Moody's

Sowohl die Down- als auch die Upgrade-Wahrscheinlichkeiten steigen im Stressfall durch die Skalierung.

Da die Auswirkung auf das Migrationsrisiko hauptsächlich durch die gestiegenen Migrationswahrscheinlichkeiten in eine schlechtere Ratingklasse getrieben wird, stellt die berechnete Migrationsmatrix trotz gestiegener Upgrade-Wahrscheinlichkeiten einen echten Stressfall dar.

Backtesting für die Jahre 2008 und 2009

In den Jahren 2008 und 2009 war die Finanzmarktkrise auf ihrem Höhepunkt. Im Folgenden wird gezeigt, wie der Stresstest für diesen kritischen Zeitraum ausgesehen hätte.

Die Volatilität der CDS-Kurse, exemplarisch durch die CDS-Zeitreihe von Daimler dargestellt, ist ab Mitte 2007 signifikant gestiegen. Aus den CDS-Volatilitäten war schon frühzeitig zu erkennen, dass Downgrades wesentlich wahrscheinlicher werden.

Im Jahr 2008 wurde normalerweise die langfristige Migrationsmatrix verwendet, die auf Beobachtungen von 1970 bis Ende 2007 basiert. In einem Backtesting wird diese Matrix verwendet, um eine gestresste Migrationsmatrix zu erzeugen. Diese Matrix wird der tatsächlich eingetretenen Migrationsmatrix aus dem Jahr 2008 gegenübergestellt.

Die langfristige Volatilität der CDS-Zeitreihe lag Ende 2007 bei ca. 56,15 Prozent. Demgegenüber ist die maximale Jahresvolatilität auf ca. 100 Prozent gestiegen. Das Maximum der Jahresvolatilität lag bis Mitte Dezember 2007 bei 100,25. Übertragen auf die Migrationsmatrix, bedeutet dies, dass innerhalb von einem Jahr das passiert ist, was in „normalen“ Zeiten 3,19 Jahre dauert.

In Abbildung 6 sind die Downgrade-Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Ratingklassen dargestellt. Aus der langfristigen Migrationsmatrix war das Risiko eines Downgrades relativ klein gemessen zu dem im Jahr 2008 tatsächlich eingetretenen Downgrade. In sämtlichen Ratingklassen bedingte die gestresste Migrationsmatrix eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Migration in eine schlechtere Ratingklasse.

	Gestresste Migrationsmatrix									Wahrscheinlichkeiten		
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca-C	D	Up	=	Down
Aaa	68,90%	24,90%	5,44%	0,54%	0,15%	0,04%	0,01%	0,00%	0,02%	0,0%	68,9%	31,1%
Aa	2,76%	66,46%	25,88%	3,95%	0,58%	0,18%	0,05%	0,01%	0,13%	2,8%	66,5%	30,8%
A	0,28%	7,43%	70,95%	17,33%	2,64%	0,77%	0,18%	0,02%	0,39%	7,7%	71,0%	21,3%
Baa	0,14%	1,02%	12,41%	69,72%	11,17%	3,51%	0,73%	0,08%	1,23%	13,6%	69,7%	16,7%
Ba	0,04%	0,27%	2,17%	16,31%	52,57%	19,10%	3,25%	0,36%	5,93%	18,8%	52,6%	28,6%
B	0,03%	0,12%	0,53%	2,26%	11,93%	52,61%	12,86%	1,45%	18,22%	14,9%	52,6%	32,5%
Caa	0,01%	0,06%	0,14%	0,58%	2,66%	18,65%	29,99%	3,54%	44,37%	22,1%	30,0%	47,9%
Ca-C	0,00%	0,02%	0,12%	0,19%	1,08%	5,45%	9,23%	4,44%	79,46%	16,1%	4,4%	79,5%

Abbildung 5: Mit Zeitrafferfaktor gestresste Migrationsmatrix

Erst im Jahr 2009 führte die Finanzmarktkrise dazu, dass viele Firmen downgeratet wurden und dementsprechend das Migrationsrisiko schlagend wurde. Die Rechnung für das Jahr 2009 führte zu folgenden Ergebnissen:

- > Stressexponent für die Migrationsmatrix Ende 2008: 3,4
- > Maximale Jahresvolatilität bis Ende 2008: 128,06 Prozent
- > Langfristige Volatilität Ende 2008: 69,45 Prozent

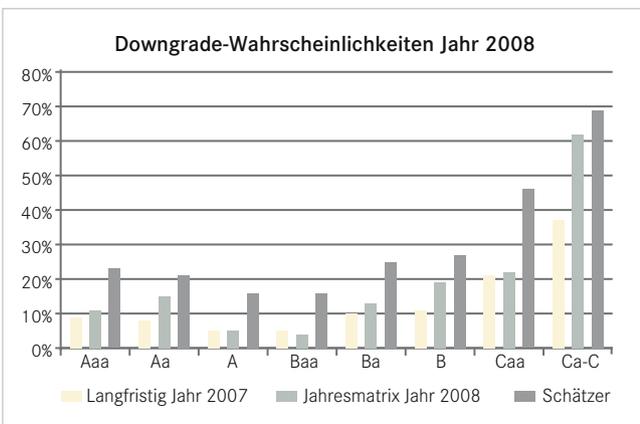


Abbildung 6: Vergleich der Downgrade-Wahrscheinlichkeiten für das Jahr 2008

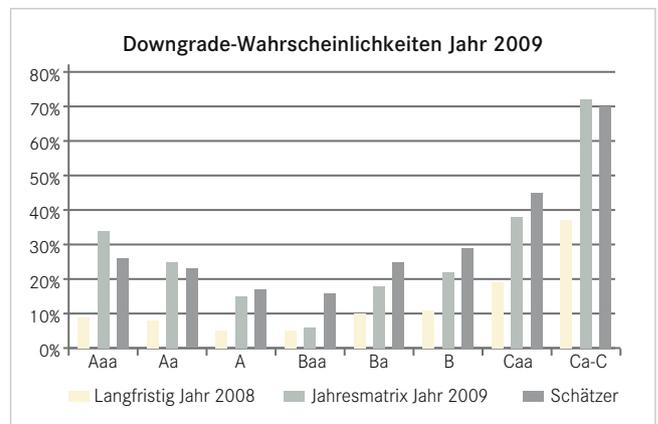


Abbildung 7: Vergleich der Downgrade-Wahrscheinlichkeiten für das Jahr 2009

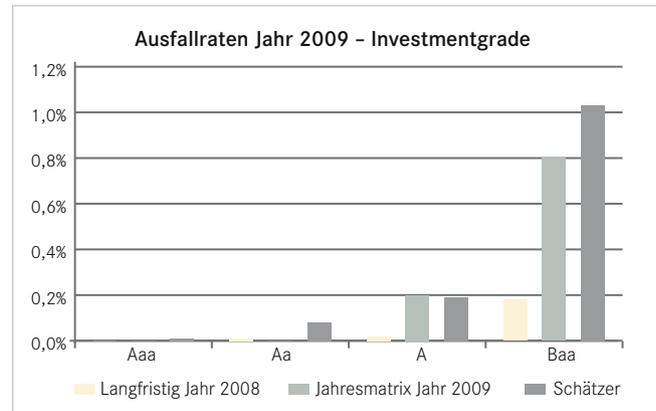
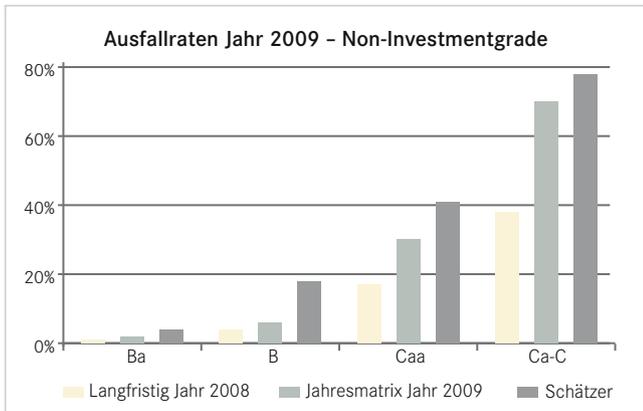


Abbildung 8: Vergleich gestresste Ausfallrate mit gemessener Ausfallrate

Abbildung 7 stellt die Wahrscheinlichkeiten für einen Downgrade der berechneten Migrationsmatrix wieder gegen die im Jahr 2009 gemessene Migrationsmatrix dar. In allen Ratingklassen führte die langfristige Migrationsmatrix zu einer deutlichen Unterschätzung des Risikos. Die gestresste Migrationsmatrix liegt relativ nahe an den tatsächlich beobachteten Migrationswahrscheinlichkeiten.

Mit den Migrationswahrscheinlichkeiten werden gleichzeitig auch die Ausfallraten gestresst, da die Wahrscheinlichkeit für eine Migration in die Ausfallklasse gleichzusetzen ist mit der Ausfallrate. Der Vergleich der gestressten Ausfallraten mit den im Jahr 2009 gemessenen Ausfallraten zeigt ebenfalls sehr deutlich, dass die CDS-Kurse ein erhöhtes Migrationsrisiko vorwegnehmen.

Fazit

CDS-Volatilitäten sind ein Frühwarnindikator für ein erhöhtes Migrationsrisiko. Dies ist zum einen dadurch zu erklären, dass auf der einen Seite der CDS-Markt sehr liquide ist und auf der anderen Seite relativ viel Zeit vergeht, bis eine Verschlechterung der Firmensituation zu einem Downgrade durch Ratingagenturen führt. Die Verwendung einer Migrationsmatrix auf Basis von langfristigen Beobachtungen aus den letzten vierzig Jahren führt zu statistisch stabilen Auswertungen für alle Ratingklassen, bildet aber in keinem Fall Stresszeiten ab, wie dies 2008 seit der Finanzmarktkrise der Fall ist.

Die vorgestellten gestressten Migrationsmatrizen bauen auf statistisch stabilen Daten auf und sind ein sehr guter Schätzer für tatsächlich eingetretene Stresszeiten. Die Migrationsmatrix aus dem Jahr 2009 zeigt, dass das Migrationsrisiko im Jahr 2009 deutlich höher war, als aus der langfristigen Migrationsmatrix prognostiziert. Erst die Skalierung der Matrix anhand der CDS-Kurse führt zu einer guten Abschätzung des Migrationsrisikos.

Autoren



Peter Jacob
 Lead Business Consultant,
 Business Consulting
 > +49 (0) 172 / 6075770
 > peter.jacob@msg-gillardon.de



Kurt Annen
 Senior Business Consultant,
 Business Consulting
 > +49 (0) 173 / 7365 343
 > kurt.annen@msg-gillardon.de