

Analysis of Solvency Capital on a Multi-Year Basis

Zusammenfassung der Masterarbeit an der Universität Ulm

Karen Tanja Rödel

Mit der EU-Richtlinie 2009/138/EG wurde ein europaweit einheitliches Regelwerk für die Ausübung der Versicherungs- und der Rückversicherungstätigkeit geschaffen (Solvency II). Die neuen Bestimmungen für Versicherer und Rückversicherer unterteilen sich thematisch in drei Säulen. Die erste Säule enthält quantitative Vorgaben an die Eigenmittelausstattung des Unternehmens. Dabei ergibt sich die genaue Höhe der Kapitalanforderung durch eine stichtagsbezogene Analyse der Risiken, denen das Unternehmen ausgesetzt ist. In der zweiten Säule werden qualitative Anforderungen an die Ausübung der Geschäftstätigkeit aufgeführt und Kontrollfunktionen spezifiziert. Ein wesentlicher Bestandteil ist das Own Risk and Solvency Assessment (ORSA). Dies knüpft thematisch an die erste Säule an, da sich ORSA ebenfalls mit der Betrachtung der Solvabilität befasst. Allerdings wird die Analyse nicht mehr auf einen Stichtag begrenzt, sondern das Unternehmen muss vorausschauen und Aussagen über die Solvabilität zukünftiger Jahre treffen. Hierzu zählt unter anderem eine Einschätzung der zukünftigen Entwicklung der Solvenzquote. Die dritte Säule beschäftigt sich schließlich mit den Berichtspflichten.

Die vorausschauende Sicht, die im Rahmen des ORSAs gefordert wird, stellt für die Versicherer eine große Herausforderung dar. Da die Ermittlung der Solvenzquote die marktkonsistente Bewertung der versicherungstechnischen Verpflichtungen erfordert, ist dies bereits für einen einzelnen Zeitpunkt im Allgemeinen nicht mit geschlossenen Formeln möglich. Stattdessen müssen Versicherer auf aufwändige numerische Verfahren wie stochastische Simulationen zurückgreifen. Für die Solvenzquoten in der Zukunft kommt erschwerend hinzu, dass diese von der zwischenzeitlichen Entwicklung zahlreicher Risikofaktoren, insbesondere der Entwicklung der Kapitalmärkte, abhängen. Dadurch ist die Entwicklung der Solvenzquote selbst ein stochastischer Prozess, und zukünftige Solvenzquoten können nur als Verteilung angegeben werden. Um eben diese Verteilungen zu bestimmen, sind wiederum stochastische Simulationen nötig. Dabei ist für jede mögliche zukünftige

Entwicklung der Risikofaktoren die Bestimmung der Solvenzquote über erneute Simulationen wie oben beschrieben erforderlich. Eine solche Vielzahl verschachtelter Simulationen ist in der Praxis nicht möglich, weshalb eine vorausschauende Sicht oft nur sehr stark vereinfacht und für wenige vorgegebene Zukunftsszenarien eingenommen wird. Aussagen über die Verteilung zukünftiger Solvenzquoten werden deshalb in der Praxis nicht getroffen.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, für Unternehmen mit gängigen überschussberechtigten Verträgen ein besseres Verständnis für die Verteilung zukünftiger Solvenzquoten zu erlangen. Wir verwenden dabei sehr einfache Modelle, welche die Bestimmung der Solvenzquote in geschlossener Form zulassen. Dadurch werden die Verteilungen zukünftiger Solvenzquoten im Rahmen einer stochastischen Simulation zugänglich.

Eine Analyse der Entwicklung von Solvenzquoten ist in der akademischen Literatur nur selten vorzufinden. Insbesondere wurde noch nicht untersucht, wie sich verschiedene Garantieförm in der Lebensversicherung unterschiedlich auf die Entwicklung der Solvenzquote auswirken. In dieser Arbeit führen wir einen solchen Vergleich zwischen einer endfälligen und einer jährlichen Zinsgarantie durch.

Die Arbeit ist folgendermaßen aufgebaut. Nach einer Einführung und einem kurzen Literaturüberblick erläutern wir die beiden Modelle für eine endfällige Garantie und eine jährliche Zinsgarantie in Kapitel 2. In Kapitel 3 legen wir das Vorgehen zur Bestimmung der Solvenzkapitalanforderung (Solvency Capital Requirement, SCR) fest und erklären die verwendete Simulation, welche die Basis für die Analyse zukünftiger Solvabilitätskennzahlen bildet. Den Hauptteil der Arbeit stellen die Kapitel 4 und 5 mit der Analyse zukünftiger Solvenzquoten und Sensitivitätsanalysen dar. Im Einzelnen betrachten wir empirische Verteilungen der Kennzahlen sowie deren Abhängigkeit von den Risikofaktoren. Außerdem verfolgen wir die Entwicklung der Verteilungen über die Jahre hinweg. Die Arbeit beinhaltet zudem eine Analyse, wie viele der Simulationen zu nicht ausreichenden Eigenmitteln führen und in welchem Maße die vorgegebenen Kapitalanforderungen

verfehlt werden. Die Sensitivitätsanalysen führen wir bezüglich der Volatilität, des Garantiezinses und des risikofreien Zinses durch.

Die Modelle

Wir betrachten zwei verschiedene Modelle, welche sich im Wesentlichen nur in der Art der Garantiezusage und der Überschussbeteiligung unterscheiden. Diese Modelle stützen sich auf die Modelle in Briys und de Varenne (1997), Grosen und Jørgensen (2002) und Miltersen und Persson (2003). Im Folgenden bezeichnen wir sie als Maturity-Modell (endfällige Garantie) und als Cliquet-Modell (jährliche Zinsgarantie).

Den Unternehmen legen wir in beiden Fällen eine vereinfachte Marktwertbilanz zugrunde, welche aus einer Position für die Kapitalanlagen auf der Aktivseite und Positionen für die Eigenmittel und die Verbindlichkeiten auf der Passivseite besteht. Abbildung 1 zeigt die Struktur der Ausgangsbilanz.

Assets	Liabilities
A_0	$E_0 = (1 - \alpha)A_0$
	$L_0 = \alpha A_0$
A_0	A_0

Abbildung 1: Vereinfachte Marktwertbilanz zu $t=0$

Den Wert der Kapitalanlagen modellieren wir im Rahmen des Black-Scholes Modells, wodurch wir den Marktwert der Verbindlichkeiten in beiden Modellen mittels geschlossener Formel ermitteln können.

Bestimmung des SCRs

Für die Berechnung des SCRs in unseren Modellen gemäß Solvency II identifizieren wir zunächst die Risikofaktoren, die auf die Modellunternehmen einwirken. Da die Modelle recht einfach gehalten sind, ist die Entwicklung der Kapitalanlagen die einzige Quelle von Zufälligkeit. Wir definieren demnach ein einziges Stressszenario zur Berechnung des SCRs. Weil wir die Kapitalanlagen als eine Einheit modellieren, verwenden wir keines der vordefinierten Stressszenarien

aus der Solvency II-Richtlinie. Stattdessen entspricht der gestresste Zustand in unseren Modellen dem 99,5%-VaR in Bezug auf die jährliche Entwicklung der Kapitalanlagen.

Analyse Zukünftiger Solvabilität

Um die Entwicklung der Solvabilität zu untersuchen, simulieren wir mögliche Pfade des Kapitalanlageprozesses. Abbildung 2 zeigt die empirische Verteilung und Abhängigkeit der Solvenzquote zum Zeitpunkt zehn. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Verteilung der Solvenzquote im Zeitverlauf.

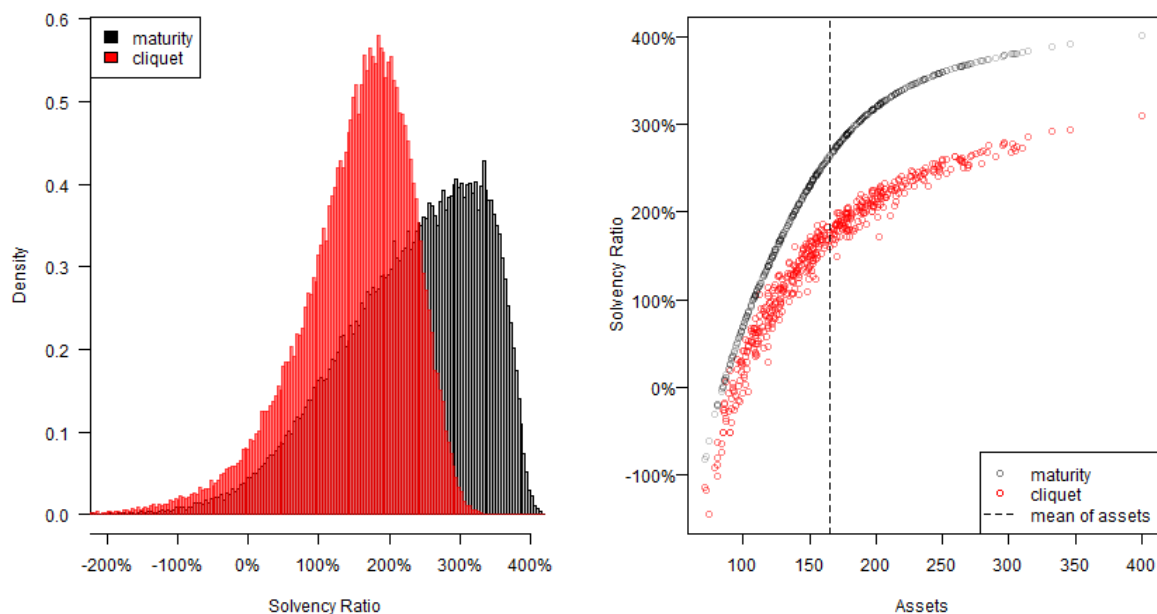


Abbildung 2: Empirische Verteilung und Abhängigkeit der Solvenzquote zum Zeitpunkt zehn

Das Unternehmen im Maturity-Modell kann offenbar über die Vertragslaufzeit hinweg eine bessere Solvabilität vorweisen. Bereits bei Abschluss der Verträge sind deutliche Unterschiede in der Solvenzquote zu erkennen, die sich mit der Zeit noch verstärken. Außerdem liegt beim Cliquet-Modell stets ein größerer Teil der Verteilung unter der kritischen Marke von 100%.

In Abbildung 2 fällt außerdem auf, dass die Solvenzquote im Cliquet-Modell nicht eindeutig durch den Wert der Kapitalanlagen zum Zeitpunkt zehn bestimmt ist, sondern vom gesamten bisherigen Pfad der Kapitalanlagen abhängt.

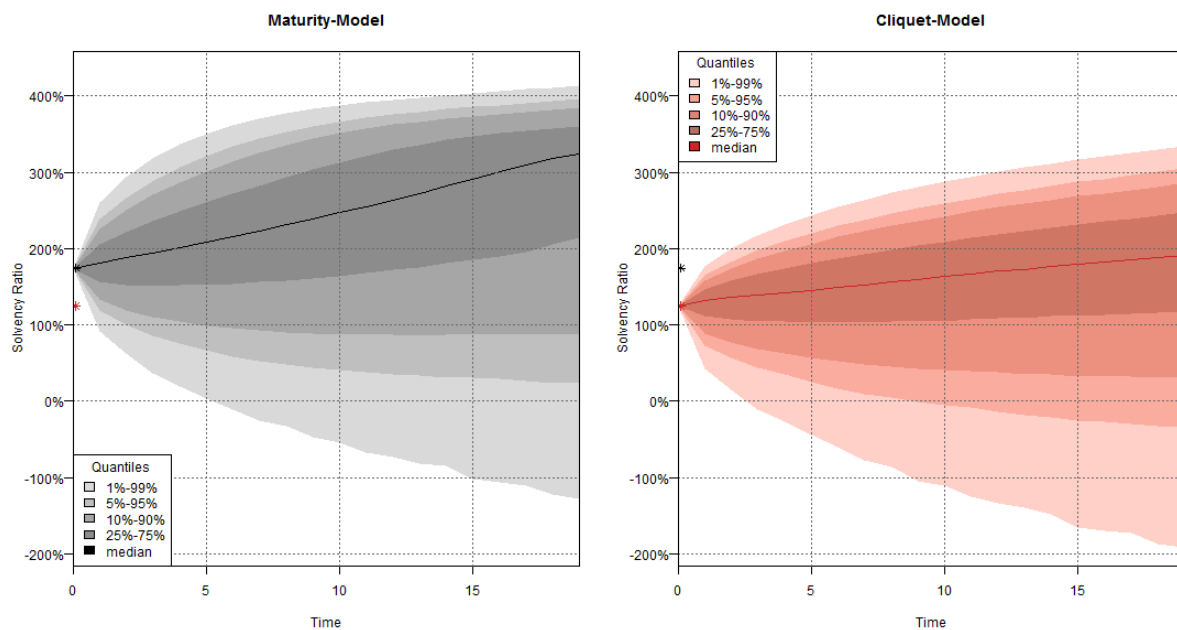


Abbildung 3: Entwicklung der Solvenzquote im Zeitverlauf

Interessant sind bei der Analyse vor allem positive Entwicklungen der Kapitalanlagen, da gerade bei hohen jährlichen Überschüssen im Cliquet-Modell die strukturellen Unterschiede der beiden Modelle besonders zum Tragen kommen. Dadurch, dass im Maturity-Modell die genaue Höhe der Überschussbeteiligung erst bei Vertragsende anhand der dann vorhandenen Kapitalanlagen bestimmt wird, kann das Maturity-Modell Solvenzquoten in höheren Regionen erreichen als das Cliquet-Modell.

In der Arbeit betrachten wir außerdem die absolute Überdeckung der Kapitalanforderung durch die Eigenmittel als Indikator für die Solvabilität der Unternehmen. Dies kann gerade am Rande der Verteilungen zusätzliche Erkenntnisse bringen.

Fazit

Durch die Einfachheit der Modelle ist eine genaue Analyse der beiden Garantiearten möglich. Die unterschiedliche Vertragsgestaltung beeinflusst die Solvenzquote sowohl zu Beginn der Verträge als auch über die Laufzeit hinweg strukturell, wobei das Unternehmen mit der endfälligen Garantie durch die späte Zuweisung des Überschusses und die damit verbundene geringere Verbindlichkeit aus Überschüssen deutlich im Vorteil ist.