

Replizierende Portfolios in der deutschen Lebensversicherung

Zusammenfassung der Dissertation an der Universität Ulm

Axel Seemann

In naher Zukunft wird das europäische Versicherungswesen einer strengen regulatorischen Aufsicht unterworfen sein. Dieses Vorhaben trägt den Namen „Solvency II“. Das Ziel von Solvency II ist eine genauere, allumfassendere Analyse und Bewertung der Risiken im Geschäftsbetrieb von Versicherungsunternehmen.

Gemäß der Solvency II Richtlinie [1] soll die Berechnung des Risikos insbesondere auf einer fairen, marktkonsistenten Bewertung von Assets und Liabilities beruhen. Da für die Bewertung der Liabilities im Allgemeinen keine geschlossenen Formeln existieren, werden für ihre Bewertung stochastische Simulationen benötigt. Eine exakte Bewertung der Risiken ist sehr zeitaufwendig und kaum praktikabel, da hierfür „Nested Simulations“ erforderlich sind. Dies erschwert es, ein möglichst einfaches Modell aufzustellen, welches sowohl angemessene Ergebnisse liefert, als auch dem Grundgedanken von Solvency II gerecht wird. In der Praxis wird deshalb der Ansatz über replizierende Portfolios diskutiert, wobei der berechnungsintensive Part der Risikokapitalberechnung – die sogenannte Benchmark – durch ein Portfolio ersetzt wird, das aus einfachen Finanzinstrumenten wie Aktien oder Zero-Coupon-Bonds zusammengesetzt ist.

Da sich diese Finanzinstrumente in der Regel deutlich einfacher und schneller bewerten lassen als die Benchmark selbst, kann der Ersatz des berechnungsintensiven Parts durch dieses Portfolio den Zeitaufwand erheblich reduzieren. Dieses Portfolio wird als replizierendes Portfolio bezeichnet.

Mathematische Beschreibung

Alle mathematischen Modelle zur Bestimmung der replizierenden Portfolios basieren auf der Verwendung stochastischer Größen, z.B. Cashflows. Da sich die Benchmark in der Regel nicht geschlossen bewerten lässt, muss an dieser Stelle auf einen Simulationsansatz mit einer bestimmten Anzahl an Szenarien zurückgegriffen werden. Es ist somit das Ziel ein Portfolio zu finden, welches auf diesen Szenarien den minimalen Abstand zur Benchmark aufweist. Das replizierende Portfolio ist somit die Lösung eines Minimierungsproblems.

In der vorliegenden Arbeit werden verschiedene Modellierungsansätze beleuchtet. Die betrachteten Modelle lassen sich dabei unterteilen in „Cashflow-Modelle“, welche in [2] definiert werden. Daneben wird auch das „Marktwert-Modell“ untersucht, welches mathematisch näher an der Theorie der Risikokapitalberechnung liegt. Neben der exakten mathematischen Beschreibung der Modelle werden auch die Zusammenhänge beider Modellgruppen aufgezeigt.

Fragestellungen und Zielsetzungen

In der wissenschaftlichen Literatur gibt es nur sehr wenige belastbare Ergebnisse zum Einsatz und der Qualität replizierender Portfolios in der Risikokapitalberechnung.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diese Lücken zu schließen. Deshalb werden unter anderem Antworten auf die folgenden Fragestellungen gesucht:

- Sind replizierende Portfolios geeignet, um das Risikokapital zu schätzen und wie gut eignen sich die verschiedenen Modellansätze hierzu?
- Lassen sich die guten Ergebnisse aus den in der Literatur enthaltenen Beispielrechnungen auf komplexe und realistische Versicherungsbestände übertragen?

- Wie können replizierende Portfolios in ein Versicherungsunternehmen integriert werden?

Ergebnisse

In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass sich die Replikation auf vielfältige Art und Weise durch den Anwender beeinflussen lässt, wenn dieser bestimmte Eigenschaften des replizierenden Portfolios forcieren möchte, etwa durch die Auswahl des „Asset-Universums“¹ oder den Einsatz von „Trading Costs“². Dies kann zur Folge haben, dass das replizierende Portfolio dann nicht mehr dazu in der Lage ist, andere Eigenschaften der Benchmark wiederzugeben. Für einen produktiven Einsatz ist es daher notwendig, ein gewisses Maß an Objektivität sicherstellen zu können, wobei es eine Herausforderung ist, die richtige Mischung aus Objektivität und Erfahrungswerten zu finden, um das bestmögliche replizierende Portfolio zu bestimmen. Demzufolge reicht es nicht aus, nur eine einzige Replikation isoliert zu betrachten.

Ein replizierendes Portfolio sollte exakt diejenigen Risiken abdecken, welchen die zugrundeliegende Benchmark auf den Replizierungsszenarien ausgesetzt ist. Da dies zumeist nur Kapitalmarktrisiken sind, müssen die kapitalmarktfernen Risiken, wie etwa das Sterblichkeitsrisiko, mittels eines Verteilungsansatzes hinzugefügt werden.

Die Qualität der Resultate, die ein replizierendes Portfolio liefert, kann dabei nur so gut sein, wie es das verwendete Unternehmensmodell zulässt. Bildet das zugrunde liegende Unternehmensmodell, mit welchem etwa die Cashflows der Benchmark bestimmt wurden, einige Komponenten nicht akkurat ab, so kann dieser Missstand nicht durch das replizierende Portfolio behoben werden, da nur diejenigen Informationen zur Verfügung stehen, die mit Hilfe des Unternehmensmodells produziert wurden.

Da sowohl ein Marktwert-Modell als auch Cashflow-Modelle betrachtet wurden, war es möglich, Vergleiche zu ziehen. Für ein einfaches Beispiel konnte dabei gezeigt werden, dass die Ergebnisse des Marktwert-Modells genauer sind.

¹ Das Asset-Universum bezeichnet die Menge der Finanzinstrumente, welche zur Bestimmung des replizierenden Portfolios herangezogen werden.

² Beim Einsatz von Trading Costs werden einzelne Finanzinstrumente mit Strafkosten belegt und bei der Optimierung versucht, ein Portfolio mit möglichst kleinen Gewichten dieser „bestraften“ Finanzinstrumente zu finden.

Jedoch ist ein Marktwert-Ansatz bei der Erstellung der Eingangsdaten, insbesondere bei der akkuraten Berechnung der Marktwerte der Benchmark, deutlich zeitaufwendiger. Dafür konnte mit Hilfe relativ einfacher Finanzinstrumente und ohne Verwendung von Nebenbedingungen ein gutes replizierendes Portfolio gefunden werden.

Marktwert-Replikationen sind häufiger von „Offsetting“³ betroffen, als dies bei Cashflow-Modellen der Fall ist. Offenbar ist dies darauf zurückzuführen, dass die Korrelationen der Preise einzelner Finanzinstrumente auf den Replizierungsszenarien betragsmäßig deutlich höher sind als die Korrelation zwischen den Barwerten der Zahlungsströme auf den Replizierungsszenarien bei Cashflow-Modellen. Bei einem Einsatz des Marktwert-Modells muss somit mit erheblich mehr Vorsicht auf die Offsetting-Problematik eingegangen werden. Dies kann etwas durch die Veränderungen des Asset-Universums oder durch den Einsatz von Nebenbedingungen erreicht werden.

Hingegen sind die Cashflow-Ansätze auf der anderen Seite zwar schneller zu bestimmen und weniger anfällig gegenüber Offsetting, jedoch ergaben sich im betrachteten Beispiel deutlich schlechtere Ergebnisse, wenn ähnliche Einstellungen vorgenommen wurden, obwohl beim Cashflow-Ansatz eine weitaus größere Anzahl an Replizierungsszenarien verwendet wurde.

Da viele der betrachteten Replikationen Offsetting-Effekte zeigten, war es erforderlich, der Bedeutung des Offsetting nachzugehen. In einem einfachen Beispiel zeigte sich, dass Offsetting durch geringe Änderungen des Asset-Universums und ohne nennenswerte Verschlechterung der Resultate reduziert werden kann. Dabei stellte sich außerdem heraus, dass Offsetting auch positive Auswirkungen haben kann, da damit eine Optimierung an den gegebenen Kapitalmarkt erreicht wird. Wenn versucht wird, das Offsetting zu unterbinden, wird dem replizierenden Portfolio gleichzeitig die Gelegenheit genommen, mit Hilfe der im Asset-Universum enthaltenen Finanzinstrumente andere, nicht verfügbare Finanzinstrumente über Linearkombination darzustellen.

Werden mehrere Benchmarks repliziert, so kommt es zu einem Konflikt zwischen der Qualität der Replikation und den Anwendungsmöglichkeiten. In der Arbeit wird zwar gezeigt, dass eine gemeinsame Replikation theoretisch das bessere replizierende Portfolio liefern sollte, jedoch gibt

³ Bei „Offsetting“ sind die Gewichte einzelner Finanzinstrumente sehr groß und gegenläufig. Eine Ursache dieses Phänomens sind Linearkombinationen von Finanzinstrumenten, die sehr ähnlich sind. Die Differenz dieser Linearkombinationen ist für alle betrachteten Szenarien sehr klein, so dass durch große Volumina dieser Kombinationen minimale Verbesserungen der Optimierungsfunktion erreicht werden.

es auch Gründe, die für eine separate Replikation sprechen: Die Komponenten einer Benchmark, die an dieser Stelle auch als separate Benchmarks aufgefasst werden können, lassen sich in der Regel nicht mittels eines derart bestimmten replizierenden Portfolios analysieren. Dies könnte allerdings z.B. für einen konzernweiten Einsatz eines replizierenden Portfolios erforderlich sein. So lässt sich mit der Aggregation der separat bestimmten replizierenden Portfolios ohne Mehraufwand das Risiko der Konzernmutter bestimmen.

Dem Anwender von replizierenden Portfolios muss bewusst sein, dass es in der Praxis nicht möglich ist, das optimale replizierende Portfolio zu ermitteln. Aufgrund des zeitlichen Aufwands gibt es nur eingeschränkte Informationen über die Benchmark. Somit können für die Qualitätssicherung des replizierenden Portfolios ebenfalls nur begrenzte Informationen verwendet werden. Folglich bleibt die Unsicherheit, dass das replizierende Portfolio nicht exakt das widerspiegelt, was von der Benchmark erwartet wird. Der Anwender muss sich darauf verlassen können, dass die Ergebnisse, welche das replizierende Portfolio liefert, belastbar sind. Mit replizierenden Portfolios sind also keine tiefer gehen Analysen der Benchmark möglich. Hierfür sind die bereits existierenden Unternehmensmodelle einzusetzen.

Literaturverweise

[1] Europäisches Parlament: Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates betreffen die Aufnahme und Ausübung der Versicherungs- und der Rückversicherungstätigkeit (Solvabilität II). Europäische Union, 2009. Neufassung, 15. November 2009.

[2] Joachim Oechslin et al: Replicating embedded options in life insurance policies. Life & Pensions Magazine, Februar 2007.