

Ergänzende Richtlinie der Schweizerischen Aktuarvereinigung zur Bestimmung ausreichender technischer Rückstellungen Leben gemäss FINMA Rundschreiben 2008/43 „Rückstellungen Lebensversicherung“

April 2016

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung.....	4
2	Definition komplexe Produkte.....	5
3	Grundsätze und Vorgehensweise	6
3.1	Methoden	7
3.1.1	Methode 1: Marktkonsistente Bewertung	7
3.1.2	Methode 2: Reservierung nach Risikomass	7
3.1.3	Wahl der Methode	7
3.1.4	Hedging.....	8
3.2	Aufteilung in Teilbestände	8
4	Methoden zur Bestimmung der Rückstellungen.....	10
4.1	Einleitung	10
4.2	Marktkonsistente Bewertung	10
4.2.1	Marktkonsistente Bewertung: Best Estimate	10
4.2.2	Marktkonsistente Bewertung: Risikoadjustierung der Rückstellungen	10
4.2.2.1	Minimalvorgaben an die Risikoadjustierung der Rückstellungen	10
4.2.2.2	Biometrie, Kosten	11
4.2.2.3	Kunden-Optionen	12
4.2.2.4	Optionen des Versicherers	12
4.2.2.5	Kapitalmarktrisiken	12
4.2.2.6	Beispiel	14
4.3	Reservierung nach Risikomass (z.B. CTE)	15
4.3.1	Minimalvorgaben an die Bewertungsmethode nach Risikomass	16
4.3.2	Risikominderungsstrategien	17
4.3.3	Beispiel	18
5	Anforderungen an marktkonsistente und real world Szenarien.....	20
5.1	Ausgangslage	20
5.1.1	Bedeutung der Modelle für Kapitalmarktszenarien und Rendite der Fonds	20
5.1.2	Risikofaktoren	21
5.1.3	Simulation und Konvergenz	21
5.2	Minimalanforderungen	22
5.2.1	Aktuarielle Grundätze	22
5.2.2	Modelle für Risikofaktoren	22

5.2.3	Anforderungen an die Abbildung der Fonds	22
5.2.4	Kapitalmarktdaten und Datenanalyse und Parametrisierung der Modelle.....	22
5.2.5	Zeitschrittlänge der Szenarien	23
5.2.6	Sicherheitsüberlegungen und Szenarien	23
5.2.7	Simulation	23
5.2.8	Dokumentation.....	24
6	Verhalten der Versicherungsnehmer.....	24
6.1	Ausgangslage	24
6.1.1	Bedeutung der Modelle für das Verhalten der Versicherungsnehmer.....	24
6.1.2	Verschiedene Arten des Verhaltens der Versicherungsnehmer.....	24
6.1.3	Relevanz der verschiedenen Arten des Versicherungsverhalten.....	26
6.2	Minimalanforderungen	27
6.2.1	Aktuarielle Grundsätze	27
6.2.2	Modelle	27
6.2.3	Daten und Datenanalyse	28
6.2.4	Sicherheitsüberlegungen und Szenarien	29
6.2.5	Dokumentation.....	29
7	Biometrische- und Kostenannahmen	29
8	Appendix: Illustration der Risikoadjustierung bei marktkonsistenter Bewertung.....	30

1 Einleitung

Sowohl das FINMA-Rundschreiben 2008/43 „Rückstellungen Lebensversicherung“ als auch die darauf aufbauende Richtlinie der Schweizerischen Aktuarvereinigung zur Bestimmung ausreichender technischer Rückstellungen Leben vom 4. Juni 2013, nachfolgend „SAV-Rückstellungsrichtlinie“ genannt, unterscheidet bei der Beurteilung und der Ermittlung ausreichender technischer Rückstellungen zwischen einfachen und komplexen Lebensversicherungsprodukten.

Finanzverpflichtungen komplexer Produkte sind gemäss FINMA RS 2008/43, RZ 16 in der Regel mittels stochastischer Modelle abzubilden.

In Kapitel 5 der SAV-Rückstellungsrichtlinie werden einige grundlegende Anmerkungen zur stochastischen Simulation und deren Anwendung für komplexe Produkte insbesondere Variable Annuities (VA) gemacht. In Kapitel 4 wird darauf hingewiesen, dass für die Bewertung der Rückstellungen komplexer Produkte eine separate Richtlinie zu erstellen ist. Die hier vorliegende Richtlinie dient somit als Ergänzung zur SAV-Rückstellungsrichtlinie. Sie behandelt ausschliesslich VA-Produkte, den wohl am häufigsten anzutreffenden Typ komplexer Produkte. Andere Produkte, deren Leistungsdefinitionen mit komplexen Anlagebewirtschaftungskonzepten verknüpft sind, wie Tranchen-Produkte oder hybride Formen von traditionellen und anteilgebundenen Lebensversicherungen oder anteilgebundenen Kapitalisationsgeschäften werden in dieser ergänzenden Richtlinie nicht behandelt.

Die in der SAV-Rückstellungsrichtlinie dargestellten Prinzipien und Methoden wurden so weit als möglich übernommen oder es wird in dieser ergänzenden Richtlinie darauf verwiesen. Dies betrifft insbesondere:

- Die Definition der Rückstellungsgrundlagen für Biometrie, Kosten und Storno, wobei dem Versicherungsnehmerverhalten besondere Beachtung beizumessen ist und in dieser ergänzenden Richtlinie speziell behandelt wird.
- Den Einbau von Sicherheitsmargen

Bei den auf dem Schweizer Markt in der Vergangenheit und auch aktuell noch angebotenen komplexen Produkten handelt es sich, wie eingangs erwähnt, im Wesentlichen um sogenannte Variable Annuities, welche unterschiedliche Finanzgarantien beinhalten. Die dabei zur Absicherung angewendeten Methoden sind vielfältig:

- Dynamisches Hedging
- Statisches Hedging
- Dynamische kapitalmarktabhängige Anpassung des Underlyings
- Rückversicherung
- Reservierung nach ‚traditionellem Muster‘ (Mindestdeckung analog einer nicht anteilgebundenen Versicherung)

In dieser Richtlinie werden zwei unterschiedliche Methoden zur Bewertung von Garantien vorgestellt: ein marktkonsistenter Ansatz, sowie die Reservierung nach Risikomass.

Grundsätzlich sollte ein marktkonsistenter Bewertungsansatz gewählt werden. Dies ermöglicht bei Beständen, welche durch den Einsatz von Derivaten bewirtschaftet werden, oder durch ein dynamisches Hedging abgesichert werden, eine weitgehend konsistente Bewertungsbasis von Hedgeinstrumenten und Garantieverpflichtungen.

Der Ansatz zur Reservierung nach Risikomass darf, neben Legacy-Portfolios, nur für Bestände mit nicht materiellem Produktionsvolumen oder Beständen mit vollständig rückversicherten Garantieleistungen gewählt werden.

Da die später im Detail beschriebenen Methoden bereits genügend Sicherheit beinhalten, wird auf den Mindestanforderungstest, wie er in der SAV-Rückstellungsrichtlinie zur Anwendung kommt, verzichtet. Hingegen sind detaillierte Minimalanforderungen in Bezug auf Modell- und Parameterwahl, insbesondere Risikofaktoren, Stornoverhalten und Kostenannahmen, in den Kapiteln 5 bis 7 festgelegt.

Diese Richtlinie ist anwendbar auf komplexe Produkte von Lebensversicherern. Für die aktive Rückversicherung von komplexen Lebensversicherungsprodukten ist die Richtlinie sinngemäss anzuwenden.

Abweichungen von dieser Richtlinie sind jederzeit erlaubt, sofern sie nachweislich zu konservativeren Rückstellungen führen. Dies gilt auch für die Verwendung von bereits existierenden Methoden zur Modellierung von Kundenverhalten, Hedging, etc., die im Zusammenhang mit Risikomanagement-Aufgaben wie SST oder MCEV eingesetzt werden.

2 Definition komplexe Produkte

Als komplexe Produkte sind all diejenigen Produkte definiert, welche nicht „einfach“ im Sinne der SAV-Rückstellungsrichtlinie sind.

Komplexe Produkte zeichnen sich damit durch die folgende Eigenschaft aus:

Versicherungsprodukte, deren Leistungen direkt von der Wertentwicklung der zugrunde liegenden Aktiva abhängen, und die gleichzeitig mit einer Finanzgarantie ausgestattet sind.

Ein komplexes Produkt lässt sich daher konzeptionell in vielen Fällen als Summe einer klassischen, einer anteilgebundenen Versicherung ohne Garantie und einer Option / Garantie darstellen.

Ferner können unter Umständen komplexe bzw. einfache Produkte während der Vertragslaufzeit in einfache bzw. komplexe Produkte übergehen. Besteht die Möglichkeit, dass ein einfaches Produkt zu irgendwelchem zukünftigen Zeitpunkt in ein komplexes umgewandelt werden kann, so muss dieses sofort als komplexes Produkt betrachtet, bzw. reserviert, werden.

Zu den komplexen Produkten gehören unter anderem die sogenannten Variable Annuities (VA), deren Rückstellungsverfahren in diesem Dokument ausführlich beschrieben werden. Die Garantien der VA Produkte werden üblicherweise in vier Gruppen unterteilt:

- Die Guaranteed Minimum Death Benefit (GMDB): Fondsprodukte mit garantierter Todesfallleistung.
- Die Guaranteed Minimum Income Benefit (GMIB): Fondsprodukte mit garantierter Leibrente.
- Die Guaranteed Minimum Withdrawal Benefit (GMWB): Fondsprodukte mit garantierten Mindestentnahmen.
- Die Guaranteed Minimum Accumulation Benefit (GMAB): Fondsprodukte mit garantierter Ablaufleistung.

Tranchenprodukte sind in der vorliegenden Richtlinie nicht berücksichtigt und müssen von Fall zu Fall behandelt werden.

3 Grundsätze und Vorgehensweise

Die versicherungstechnischen Rückstellungen für komplexe Produkte sind so zu bemessen, dass die Erfüllung der vertraglich vereinbarten Leistungen sichergestellt ist.

Die Ermittlung der Rückstellungen kann grundsätzlich auf zwei Arten erfolgen:

- Indem die notwendigen Rückstellungen für das gesamte komplexe Produkt mittels geeigneten Modellen ermittelt wird, oder
- Indem zwei separate Komponenten ermittelt werden:
 - i. Komponente 1, welche dem aktuellen Wert der dem Produkt direkt gegenübergestellten (zugrunde liegenden) Aktiva entspricht,
 - ii. Komponente 2, welche die zusätzlichen Rückstellungen für zu leistende minimale Garantieleistungen widerspiegelt.

Die Rückstellungen für das gesamte komplexe Produkt entsprechen der Summe von Komponente 1 und Komponente 2.

3.1 Methoden

Die Ermittlung der Rückstellungen kann durch zwei unterschiedliche Verfahren erfolgen.

3.1.1 Methode 1: Marktkonsistente Bewertung

Bei der marktkonsistenten Bewertung wird der Erfüllungswert ermittelt, d.h. der Erwartungsbarwert der Zahlungsströme unter Verwendung der am Finanzmarkt beobachtbaren Parameter (wie beispielweise Zinsen, Aktienkursen, impliziten Volatilitäten) sowie Berücksichtigung der unternehmensspezifischen Kosten (z.B. für Administration, Kapital) und Risikoadjustierung. Die marktkonsistente Bewertung ermöglicht Konsistenz mit der Bewertung von Hedging-Instrumenten (insbesondere Derivaten, welche zu Fair Value bilanziert werden).

Die Verwendung einer marktkonsistenten Bewertung ist immer zur Ermittlung von Rückstellungen erlaubt; sie ist speziell geeignet in Fällen, in denen das Produkt entweder

- mit Derivaten gehedgt wird, oder
- eine dynamische Hedgingstrategie verwendet wird.

3.1.2 Methode 2: Reservierung nach Risikomass

Bei der Reservierung nach Risikomass werden Geldflüsse unter Real-World Szenarien projiziert und allfällige kumulative Verluste basierend auf einem CTE-basierten Risikomass ermittelt; dafür sind genügende Rückstellungen zu bilden.

3.1.3 Wahl der Methode

Im Normalfall kommt der marktkonsistente Ansatz zur Anwendung. Diese Methode erlaubt eine kongruente Bewertung von Hedgeinstrumenten und Garantieverpflichtungen. Bei Garantieverpflichtungen die nicht abgesichert sind, stellt der marktkonsistente Ansatz in ungünstigen Marktphasen zudem eine, im Vergleich zur Bewertung nach Risikomass, konservativere Reservierung sicher.

Abweichend davon eignet sich die Bewertung nach Risikomass für Legacy Portfolios, Bestände von nicht materieller Grösse, Bestände mit vollständig rückversicherten Garantieleistungen, Bestände mit geringen Residualrisiken, etc., bei denen Absicherungsinstrumente i.d.R. nicht zu Marktwerten sondern statutarisch – etwa zu Amortized Cost – bewertet sind.

Keine der beiden Methoden ist systematisch konservativer als die andere. Wesentlich für die Bewertung nach Risikomass ist die Parametrisierung der Real World Szenarien. De-

ren erwarteter Return ist in Tiefzinsphasen höher als in einer risikolosen Welt, was sich besonders bei langen Laufzeiten in tieferen Reserven auswirken kann.

3.1.4 Hedging

Unter dem Begriff „Hedging“ sind risikomitigierende Massnahmen zu verstehen, welche zum Ziel haben, die Finanzmarktrisiken durch Eingehen von Positionen in Finanzinstrumenten zu reduzieren oder zu eliminieren. Darunter fallen beispielsweise:

- Absicherung der Garantien durch Eingehen von Derivatpositionen, sowohl unter einem statischen Ansatz (bspw. Verwendung von langlaufenden OTC-Optionen oder Zinsswaps), als auch mit rollierenden, dynamischen Verfahren (bspw. Delta-Hedging mit Futures).
- Absicherung durch ein dynamische Hedging-Verfahren, bei welchen Positionen in nicht-derivativen Finanzinstrumenten (falls notwendig) periodisch angepasst werden (z.B. Delta-Hedging mit einem Aktienkorb).

Andere risikomitigierende Massnahmen, wie z.B. Rückversicherung der Garantieleistungen, fallen nicht unter den Begriff „Hedging“, da sie typischerweise nicht dieselben Risikoprofile bezüglich Hedge-Ineffizienz aufweisen, und in der Rechnungslegung typischerweise unterschiedlich behandelt werden.

Wird ein Hedging-Ansatz zu Risikomanagementzwecken verwendet, so ist die Effektivität des Hedgings periodisch und zeitnah zu überprüfen, sowohl durch quantitative Analysen, als auch in qualitativer Hinsicht. Hedge-Ineffektivitäten sind zu quantifizieren und Ursachen für die Ineffektivitäten sind zu analysieren und dokumentieren.

Alle Hedging-Annahmen und Annahmen zu deren Effektivität sind periodisch zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Liegen die Ineffektivitäten ausserhalb eines vorher zu definierenden Toleranzbereichs, sind gegebenenfalls Massnahmen zu treffen, um die Hedge-Effektivität zu erhöhen.

3.2 Aufteilung in Teilbestände

Gemäss FINMA-Rundschreiben 08/43, Rz 21, sind die versicherungstechnischen Rückstellungen unter Berücksichtigung jedes einzelnen Vertrages zu berechnen und in der Regel einzelvertraglich zu stellen. Diese Vorgabe ist grundsätzlich auch für komplexe Produkte einzuhalten. Dabei gilt zu beachten, dass die einzelvertraglichen Rückstellungen mindestens dem Rückkaufswert entsprechen.

FINMA-Rundschreiben 08/43 fordert eine minimale Aufteilung in Teilbestände für die jährliche Prüfung der versicherungstechnischen Rückstellungen. Dabei ist gemäss Anhang des FINMA-Rundschreibens 08/43 zu berücksichtigen, dass einzelne Teilbestände je-

weils homogene Leistungsversprechen umfassen. Für komplexe Produkte kann dies beispielsweise bedeuten, dass nach der Art der Garantie (GMAB, GMDB, GMWB, GMIB) unterschieden werden kann, dass nach Währung der Garantieleistung unterschieden wird, oder dass beispielsweise verschiedene Teilbestände für Einmalprämienprodukte und Produkte mit periodischen Prämien gebildet werden.

Die operative Berechnung der Rückstellungen kann entweder auf Basis der Einzelpolicen erfolgen, oder für Modellpunkte. Werden Modellpunkte verwendet, so sollten diese jeweils Policen mit weitgehend identischen Risikoprofilen repräsentieren. Dabei sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Art der den Policen direkt gegenübergestellten (d.h. vertraglich zu Grunde liegenden) Aktiva (Zusammensetzung der Fonds / Indizes)
- Restlaufzeiten der Policen
- Höhe der vertraglich garantierten Leistungen (relativ zur Prämie)
- „Moneyness“, d.h. die Höhe der garantierten Leistung, relativ zum aktuellen Wert der der Police
- Biometrische Parameter
- Parameter zum Kundenverhalten, insbesondere Storno.

4 Methoden zur Bestimmung der Rückstellungen

4.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die zwei Methoden zur Bestimmung einer ausreichenden technischen Rückstellung beschrieben. Bei der Anwendung dieser Methoden sind die Abhängigkeiten gemäss folgender Tabelle zu berücksichtigen.

Abhängigkeit	Beschreibung
Szenarien	Gemäss Kapitel 5: Anforderungen an marktkonsistente und real world Szenarien
Biometrische Annahmen und Kosten	Gemäss Kapitel 7: Biometrische- und Kostenannahmen
Stornoraten	Gemäss Kapitel 6: Verhalten der Versicherungsnehmer

Die methodenspezifischen Annahmen und Risiken sind in den entsprechenden Unterkapiteln behandelt.

4.2 Marktkonsistente Bewertung

Die marktkonsistente Bewertung der Rückstellungen ist Summe des Best-Estimate-Wertes und der Risikoadjustierung.

4.2.1 Marktkonsistente Bewertung: Best Estimate

Der Best Estimate der Rückstellungen ist dabei definiert als Barwert der zukünftigen Versicherungsleistungen und Kosten abzüglich der zukünftigen Prämien, bewertet mittels risikoneutralen Szenarien.

4.2.2 Marktkonsistente Bewertung: Risikoadjustierung der Rückstellungen

4.2.2.1 Minimalvorgaben an die Risikoadjustierung der Rückstellungen

Bei der marktkonsistenten Bewertung sollen für gehedgte Risiken direkt beobachtbare Marktparameter¹ (wie beispielsweise risikofreie Zinsen, Aktienkurse, gewisse Volatilitäten) ohne weitere Risikoadjustierungen in die Bewertungsmodelle einfließen.

Für nicht gehedgte Risiken ist eine Risikoadjustierung vorzunehmen, welche auf zwei Arten erfolgen kann, aber a) zu favorisieren ist:

- Indem best-estimate Parameter in die marktkonsistente Bewertung einfließen (z.B. Wahrscheinlichkeiten für Tod oder Storno zweiter Ordnung), und eine gesonderte Bewertungs-Adjustierung nach einem „Cost-of-Capital-Ansatz“ erfolgt. Dafür ist

¹ oder aus direkt beobachtbaren Preisen ableitbare Parameter

neben geeigneten Treibern zur Projektion der Risikokapitalien vor allem ein Kostensatz für Risikokapital notwendig. Dieses Vorgehen ist insbesondere dann angebracht, wenn das Bewertungsmodell auch für Hedging-Zwecke verwendet wird, und sichergestellt werden soll, dass im Hedging keine Verzerrungen durch Risikozuschläge auf Parametern erfolgen. Im Weiteren kann dieses Vorgehen angezeigt sein, wenn nicht klar ist, wie eine vorsichtige Wahl erfolgen sollte. Beispielsweise ist bei gewissen kombinierten GMDB/GMAB Produkten unklar, welche Wahl der Sterblichkeitsannahmen „vorsichtig“ ist.

- b) In speziellen Fällen, indem die Wahl von Parametern, welche nicht-gehedgte Risiken darstellen, vorsichtig erfolgt (Sicherheitszuschlag, z.B. Verwendung von Wahrscheinlichkeiten für Tod oder Storno erster Ordnung). Die entsprechenden Minimalvorgaben gemäss der SAV-Rückstellungsrichtlinie sind sinngemäss anzuwenden.

Falls für gewisse Parameter die Datenverfügbarkeit eingeschränkt ist und eine statistische Analyse nicht möglich ist, kann unter einem „Cost-of-Capital-Ansatz“ sowohl eine verteilungsbasierte Kenngrösse (wie, z.B. ein vorsichtig gewähltes Quantil) als auch eine Wertveränderung (bedingt durch eine massive Auslenkung eines Parameters; „Stress-Szenario“²) angewendet werden.

Quantil bzw. Kostensatz müssen mindestens 99% bzw. 6% betragen, der entsprechende Zeithorizont ist ein Jahr. Auch sollten die Rückstellungen alle Kosten des Versicherers inklusive der Kosten des zu stellenden Solvenzkapitals beinhalten.

Die oben unter a) und b) beschriebenen Arten zur Risikoadjustierung sind auf die in den nachfolgenden Unterkapiteln beschriebenen Risikokategorien anzuwenden.

4.2.2.2 Biometrie, Kosten

- a) Bei der Verwendung von Best-estimate Parametern kann die Adjustierung für die biometrischen Risiken auch über einen Cost-of-Capital-Ansatz erfolgen.
- b) Die Risikoadjustierung erfolgt andernfalls über eine Anpassung der Parameter, entsprechend dem Vorgehen bei traditionellen Produkten.

In diese Kategorie fällt auch das Risiko, dass die tatsächlichen Tradingkosten höher ausfallen als geplant (bspw. durch die Einführung von neuen Regulierungen oder Transaktionssteuern).

² z.B. analog zu den Auslenkungen für die Bestimmung der Cost of Non-Hedgeable Risks bei MCEV oder der Market Value Margin im SST.

4.2.2.3 Kunden-Optionen

- **Anpassung der Asset Allokation durch Kunden:** In der Projektion zur Berechnung der Rückstellung ist zu unterstellen, dass der Kunde – innerhalb der vertraglichen Bandbreiten – mit einer hohen Wahrscheinlichkeit möglichst bald auf eine für ihn optimale Neuallokation umschaltet. In der Regel bedeutet das eine Umschichtung auf Anlagen mit höherer Volatilität. Die dafür anzunehmenden Tradingkosten werden unter „Hedge-Ineffizienz“ subsumiert.
- **Storno:** Das Stornieren eines VA-Vertrages kann je nach Typ, Zeitpunkt und Zustand des Kapitalmarktes positiv oder negativ aus Sicht des Kunden sein. Daher muss Stornoverhalten dynamisch modelliert werden. Dazu sollte eine – vertragspezifische – Regel erstellt werden, die angibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Kunde den Vertrag – zustands- und zeitabhängig – storniert. Diese Regel sollte auf eine Funktion von Zeitpunkt und Zustand abstellen, die approximativ die In-the-Moneyness der Option darstellt.
 - a) Bei der Verwendung einer Best-estimate Stornofunktion kann eine Bewertungsanpassung über einen Cost-of-Capital-Ansatz vorgenommen werden.
 - b) Die Adaption der Rückstellung erfolgt anderfalls – analog zu Parameteranpassungen bei traditionellen Produkten – über Anpassungen der Wahrscheinlichkeiten (je nach Situation nach oben oder nach unten) zur Ausübung des Stornos.
- **Erhöhungsoption, Ratchet-Ausübung, Wahl Leistungsbeginn, Wahl Leistungshöhe (GMWB):** Analog zum Storno ist bei Leistungsanpassungen durch den Kunden eine Regel zu definieren.

4.2.2.4 Optionen des Versicherers

Bei gewissen Produkten bestehen Optionen zur Risikoverminderung des Versicherers, z.B. die Möglichkeit einer Volatilitätssteuerung, etwa durch Anpassung der Allokation innerhalb eines selbst geführten Fonds oder durch Gewichtung von Fonds innerhalb eines Korbes von Fonds. Dies ist gegebenenfalls durch Einschätzung und Abbildung von Vega-Risiken zu berücksichtigen.

Optionen des Versicherers dürfen nur berücksichtigt werden, sofern eine dokumentierte Strategie zum Umgang mit der Option vorliegt, und der Nachweis erbracht wird, dass die Strategie in der Vergangenheit stets umgesetzt wurde.

4.2.2.5 Kapitalmarktrisiken

- **Hedge-Ineffizienz**

Unter Hedge-Ineffizienz fallen

- i) Finanzmarktrisiken, die nicht hedgebar sind, da keine Hedgeinstrumente verfügbar sind (z.B. Vega-Risiken, Zinsverpflichtungen mit langen Laufzeiten; Risiko, dass die tatsächlichen Korrelationen zwischen einzelnen Hedge-Instrumenten von den angenommenen Korrelationen abweichen),
- ii) Finanzmarktrisiken, die bewusst nicht gehedgt werden (z.B. da die erzielte Risikoreduktion im Vergleich mit den Kosten nicht angemessen ist),
- iii) Finanzmarktrisiken, die entstehen, da nur näherungsweise gehedgt wird (z.B. tiefe Hedge-Frequenz, Verzicht auf Hedging von Vega-Risiken),
- iv) Verluste, welche durch eine mögliche Illiquidität von Hedgeinstrumenten entstehen (z.B. Bonds mit hoher Duration oder Liegenschaften)³,
- v) Verluste, die durch den Ausfall einer Hedging-Gegenpartei entstehen können,
- vi) Tradingkosten (z.B. Bid-Ask Spreads bei rollierenden Hedging-Strategien)

Diese Definition vermeidet Doppelzählungen mit Basis-Risiken (siehe nächster Punkt).

Hedge-Ineffizienz muss stochastisch modelliert werden. Dazu werden die geplanten Hedge-Mechanismen auf das modellierte Portfolio angewendet. Eine vollstochastische Modellierung mit modellierter Ausführung des Hedges zu jedem Zeitpunkt und Zustand ist oft nicht durchführbar. Eine Möglichkeit für eine Risikoadaption besteht in einer Cost-of-Capital-Berechnung.

- **Basisrisiken**

Basisrisiken erwachsen oft aus den Unsicherheiten der zukünftigen Fonds-Zusammensetzung – besonders bei aktiv gemanagten Fonds, sowie aus Unsicherheiten bezüglich der zukünftigen Gebühren oder internen Kostenbelastungen.

Als wichtige Grundlage zu einer Quantifizierung dieser Basisrisiken, dient eine Analyse des Tracking-Errors, d.h. der möglichen (oft: historisch beobachteten) Abweichungen zwischen den tatsächlichen Renditen des Kundenfonds und den Renditen des Fonds-Benchmarks (resp. des Replikationsportfolios, welches für Hedgingzwecke unterstellt wird). Es müssen auch zukünftige ungünstige Erträge berücksichtigt werden (z.B. Wegfall von Retrozessionen).

Damit ist im Modell eine Quantifizierung der projizierten Abweichungen möglich. Für das erste Jahr wird die stochastische Verteilung der Abweichungen per Jahresende ermittelt. Über die Wahl eines Risikomasses – z.B. ein Quantil oder ein Varianzmass – wird ein Risikokapital für dieses Jahr bestimmt. Es sind dann ein geeignete

³ Illiquiditätsrisiken können sich auf zwei Arten manifestieren; einerseits darin, dass der Hedge nicht mehr in der vorgesehenen Frequenz wie geplant angepasst werden kann, andererseits durch erhöhte Transaktionskosten (höheren Bid-Ask Spreads).

ter Treiber für die Projektion zu bestimmen sowie ein Kapitalkostensatz. Damit ergibt sich – analog zum CNHR beim MCEV – ein Zuschlag zu den Rückstellungen.

Besteht ein signifikantes Risiko, dass ein Fonds nicht über die gesamte Vertragslaufzeit fortgeführt werden kann (z.B. in Folge einer unterdurchschnittlichen Performance), so kann das daraus entstehende Basisrisiko über Szenarien wie beim SST abgebildet werden.

4.2.2.6 Beispiel

Für die Fälle

- Basisrisiken
- Tiefe Hedge-Frequenz
- Vega-Risiken
- Illiquiditätsrisiken („lange“ Zinssätze)

soll ein beispielhaftes Vorgehen skizziert werden.

Basisrisiken und Risiken aus tiefer Hedge-Frequenz:

1. Auf Basis eines Back-Trackings wird die Abweichung von Kundenfonds und Hedge-Fonds als stochastischer Prozess modelliert und kalibriert.
2. Ein Zeithorizont entsprechend der Hedge-Frequenz (z. B. ein Monat) wird festgelegt.
3. Daraus ergibt sich eine Verteilung der Abweichungen per Ende des Horizontes.
4. Es ist festzulegen, mit welcher Granularität die entsprechende Verteilung der Verpflichtungen des Versicherers (Put-Option, Todesfallrisiko, ...) berechnet wird.
5. Auf Basis eines Quantils ergibt sich das initiale Risikokapital.

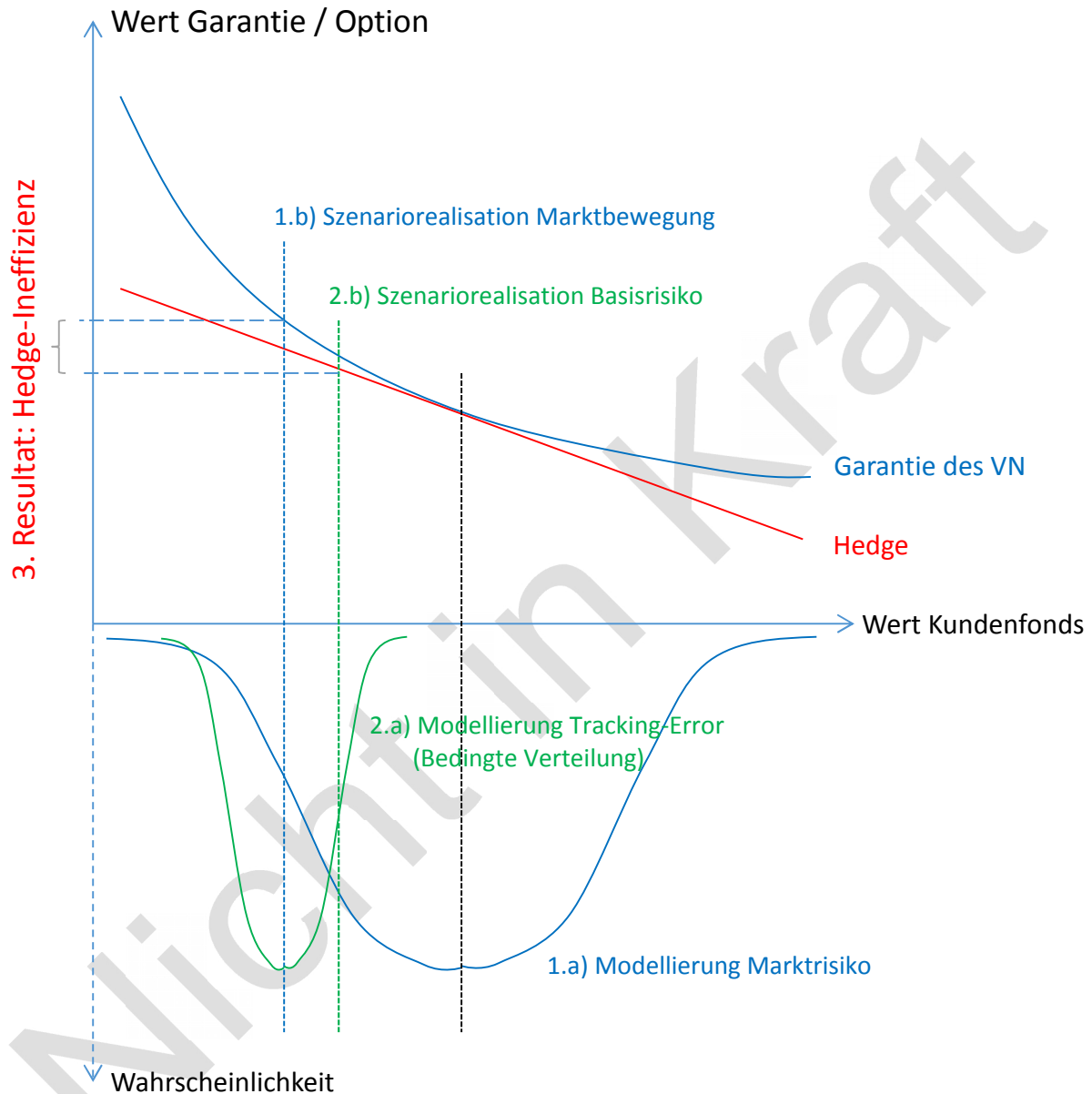
Vega-Risiken:

In diesem Fall müssen Auslenkungen (Schocks) für die Volatilitäten definiert werden. Die Wertänderungen unter den Auslenkungen ergeben das Risikokapital.

Illiquidität:

Im Fall beschränkter Liquidität von Zinsinstrumenten mit langer Restlaufzeit kann auf das Verfahren für tiefe Hedge-Frequenz zurückgegriffen werden. Die im Modell angenomme-

ne Hedge-Frequenz ist entsprechend anzupassen, z. B. von einem Monat auf ein Quartal.



Kapitel 8, Appendix, enthält ein illustratives Rechenbeispiel.

4.3 Reservierung nach Risikomass (z.B. CTE)

In diesem Kapitel wird eine Alternative zur marktkonsistenten Bewertung (Kapitel 4.2), vgl. einführende Bemerkung in Kapitel 4.1 beschrieben.

4.3.1 Minimalvorgaben an die Bewertungsmethode nach Risikomass

Die Grundidee besteht darin, zusätzlich zum Wert der Aktiven, auf welchen die Versicherungsleistungen beruhen, eine allfällige Reserve zu bilden, welche inklusive Anrechnung von zukünftigen Gewinnen und Verlusten mit einer hohen Wahrscheinlichkeit ausreichen soll, zukünftige Verluste zu finanzieren. Die so ermittelte Reserve ist im Sinne von Komponente 2 aus der Einleitung des Kapitels 3 zu verstehen.

Bei dieser Bewertungsmethode werden die stochastisch projizierten Geldflüsse, die einen Einfluss auf die Erfolgsrechnung haben, berücksichtigt:

Cashflow	Beschreibung
Anteilguthaben (AG)	Wert des vom Versicherungsunternehmen gehaltenen Bestand an Aktiven (Anteilscheinen, Wertpapieren, etc.) auf welchen die Versicherungsleistungen beruhen
Prämie (P)	Beitragszahlung, Bruttoprämie
Leistungen (L)	Versicherte Auszahlungen bei Todesfall, Erlebensfall, Rückkauf, Rentenzahlung, Kapitaloptionsausübung
Anlageertrag (InvInc)	Modellmässige erzielte Kapitalrendite auf die zugrunde liegende Anlagen. Die Anlagen und Finanzinstrumente werden auf entsprechende Indizes abgebildet, deren Entwicklung mit Real-World-Szenarien modelliert wird.
Kosten (K)	Vorsichtig modellierter Kostenverlauf, inkl. Teuerung
Provisionen (Prov)	Entgeltung der Verkaufskräfte
Amortisation der Abschlusskosten (DACAmort)	Abschreibung der DAC Reserve

Die Geldflüsse werden mit dem mit vorsichtigen Annahmen aufgesetzten Modell und Real-World Szenarien projiziert, unter Berücksichtigung anerkannter Risikominderungsstrategien (siehe Abschnitt 4.3.2). Pro Szenario rechnet man aus den Geldflüssen für jedes Projektionsjahr die Profite. Diese werden diskontiert und aufsummiert und können positiv (Gewinn) oder negativ (Verlust) sein. Daraus ergibt sich pro Szenario der Barwert der zukünftigen Profite. Es geht nun darum für die grössten Verluste eine angemessene Reserve zu bilden.

Als Risikomass wird ein Expected Shortfall Ansatz – auch Conditional Tail Expectation (CTE) genannt - mit Sicherheitsniveau von 70%, wie zurzeit in den USA verwendet. Das Risikomass wird auf die Verteilung der Barwerte der zukünftigen Profite angewendet, d.h., für den CTE Ansatz werden die 30% schlechtesten Barwerte der Profite gemittelt.

Bei beispielsweise 1000 Szenarien, wird der Mittelwert der 300 schlimmsten aufsummierten diskontierten Profite ermittelt. Ist dieser Mittelwert negativ, so bildet der absolute Wert davon die zusätzliche Reserve.

Somit kann die Berechnung der Rückstellung für einen Teilbestand folgendermassen beschrieben werden:

$$AccumProfit_{t,s} = AccumProfit_{t-1,s} + d_{t,s} * Profit_{t,s}$$

$$Profit_{t,s} = \text{Summe der Marge}$$

$$= P_{t,s} + InvInc_{t,s} - L_{t,s} - K_{t,s} - Prov_{t,s} - (AG_{t,s} - AG_{t-1,s})$$

$$- DACamort_{t,s}$$

$$AccumProfit_{0,s} = 0$$

$$R_s = -AccumProfit_{n,s}$$

$$R = \max\{ ES_{\alpha}[R_s]; 0 \}$$

s

mit

t: Zeit in Jahren

s: Szenario

d : Diskontsatz abhängig von Jahr t und allenfalls von Szenario s. (vgl. Kapitel 5: Anforderungen an Szenarien)

n: Ende der Projektionsdauer

α : Sicherheitsniveau, üblicherweise 70%

R ist zusätzlich zum Anteilguthaben $AG_{0,s}$ zum Zeitpunkt 0 zu reservieren.

4.3.2 Risikominderungsstrategien

Unternehmen wenden häufig Strategien zur Risikominderung an. Diese dürfen bei der Berechnung der Rückstellung mitberücksichtigt werden, falls klare Massnahmen und Strategien vom Management definiert sind und auch klar gezeigt werden kann, dass diese durchgeführt werden. Die Berücksichtigung der Absicherungen soll konsistent mit den Real World Szenarien erfolgen. Beispiele für Risikominderungsstrategien sind:

1. Ausstieg aus dem Risiko in konventionelle Anlagen in vertragsgeregelten Situationen. Dabei ist aber zusätzlich die Richtlinie für einfache Produkte zu berücksichtigen.
2. Änderung der Asset Allocation. Hier wird eine bestimmte Aufteilung der Assetklassen angestrebt.

Falls für die Risikominderung Hedging Massnahmen mittels Optionen existieren, sind diese mit grosser Sorgfalt und Vorsicht zu behandeln. Falls nicht eine sehr gut belegte Methode für die Anrechnung von statischen Hedging Massnahmen aufgezeigt werden kann,

dürfen die Hedging Massnahmen in der Real World Betrachtung nicht angerechnet werden. Falls ein dynamisches Hedging der finanziellen Risiken angewendet wird, muss der marktkonsistente Ansatz verwendet werden.

4.3.3 Beispiel

Zur Veranschaulichung der oben beschriebenen Methode wird nachfolgend ein Beispiel aufgeführt. Das Beispiel geht von einer einzigen Police aus, für einen Teilbestand funktioniert die Berechnung analog. Im Beispiel wird eine fondsgebundene Versicherung mit Garantien bei Ablauf (GMAB) und Tod (GMDB) mit folgenden Merkmalen betrachtet:

- Prämie: 5'000. Zur Vereinfachung beträgt die Sparprämie für die Fortschreibung des Anteilguthabens 4'000 für die 30 Jahre Laufzeit der Police.
- Versicherungssumme bzw. Garantieleistung: 165'518
- Garantierter Zinssatz (technischer Zinssatz): 2%
- Rückkaufswert: Im Beispiel wird der Rückkaufswert um die noch nicht amortisierten Abschlusskosten reduziert. Dabei werden die Abschlussprovisionen über die gesamte Laufzeit linear amortisiert.

Im Beispiel werden folgende Annahmen 2. Ordnung getroffen:

- Stornorate: 5% (zur Vereinfachung wird im Beispiel eine fixe Stornorate angenommen und auf eine dynamische Stornofunktion verzichtet)
- Sterbewahrscheinlichkeit: 0.1%
- Verwaltungskosten: 0.3% der Versicherungssumme
- Abschlussprovisionen: 5'000
- Anlagerendite: 2%, konstant
- Diskontsatz: Wird anhand der Obligationen Rendite bestimmt. Die Obligationen Rendite liegt 0.25% tiefer als die Anlagerendite, und beträgt somit 1.75%.

Mit den definierten Annahmen ergeben sich folgende Geldflüsse für diese Police:

Jahr	Prämie	Anlageertrag	Anteilguthaben Anfang	Anteilguthaben Ende	Storno	Tod	Ablauf	Kosten	Provisionen	Profit	Diskontsatz	AccumProfit
1	5'000	80	-	3'872	-	166	-	497	5'000	-4'454	98.28%	-4'377
2	4'745	153	3'872	7'422	170	157	-	471		550	96.59%	-3'846
3	4'503	220	7'422	10'672	360	149	-	447		518	94.93%	-3'354
4	4'273	282	10'672	13'639	533	141	-	424		488	93.30%	-2'899
5	4'055	338	13'639	16'343	692	134	-	403		460	91.69%	-2'477
6	3'849	388	16'343	18'800	837	127	-	382		434	90.11%	-2'086
7	3'652	434	18'800	21'026	968	121	-	363		409	88.56%	-1'723
8	3'466	476	21'026	23'037	1'087	115	-	344		386	87.04%	-1'388
9	3'289	513	23'037	24'847	1'194	109	-	327		364	85.54%	-1'077
10	3'122	547	24'847	26'468	1'290	103	-	310		343	84.07%	-788
11	2'962	577	26'468	27'915	1'377	98	-	294		323	82.63%	-521
12	2'811	603	27'915	29'198	1'454	93	-	279		305	81.21%	-273
13	2'668	627	29'198	30'329	1'522	88	-	265		288	79.81%	-44
14	2'532	647	30'329	31'318	1'583	84	-	251		272	78.44%	169
15	2'403	665	31'318	32'176	1'635	80	-	239		256	77.09%	367
16	2'280	680	32'176	32'912	1'681	75	-	226		242	75.76%	550
17	2'164	693	32'912	33'533	1'720	72	-	215		228	74.46%	720
18	2'054	704	33'533	34'050	1'753	68	-	204		216	73.18%	878
19	1'949	712	34'050	34'469	1'780	65	-	194		204	71.92%	1'025
20	1'849	719	34'469	34'797	1'803	61	-	184		192	70.68%	1'161
21	1'755	724	34'797	35'042	1'820	58	-	174		182	69.47%	1'287
22	1'666	727	35'042	35'210	1'833	55	-	165		172	68.27%	1'405
23	1'581	729	35'210	35'306	1'842	52	-	157		162	67.10%	1'514
24	1'500	730	35'306	35'337	1'847	50	-	149		154	65.94%	1'615
25	1'424	730	35'337	35'308	1'848	47	-	141		145	64.81%	1'709
26	1'351	728	35'308	35'224	1'847	45	-	134		137	63.69%	1'797
27	1'282	725	35'224	35'089	1'842	42	-	127		130	62.60%	1'878
28	1'217	721	35'089	34'907	1'835	40	-	121		123	61.52%	1'954
29	1'155	717	34'907	34'684	1'825	38	-	115		117	60.46%	2'024
30	1'096	711	34'684	-	1'814	36	34'422	109		110	59.42%	2'090

In der Spalte AccumProfit sind die aufsummierten diskontierten Profite bis zum jeweiligen Jahr aufgelistet. Das bedeutet also, dass der Barwert aller zukünftiger Profite in der letzten Zeile steht und 2'090 beträgt.

Die obige Berechnung wird nun für alle Szenarien innerhalb eines Szenarien Sets durchgeführt. Zur Vereinfachung werden hier nur 10 Szenarien mit jeweils konstanter Anlagerendite angenommen. Dabei verändern sich für jedes Szenario abhängig von der Rendite der Anlageertrag, das Anteilguthaben, die Stornoleistung sowie der Diskontsatz. Die Berechnung führt zu folgenden aufsummierten diskontierten Profiten:

Szenario	Rendite	AccumProfit
1	2.0%	2'090
2	1.0%	-1'408
3	3.0%	1'530
4	1.3%	-201
5	0.2%	-5'450
6	-0.5%	-10'203
7	-0.2%	-8'007
8	0.7%	-2'774
9	1.7%	1'191
10	0.3%	-4'872

Für den Expected Shortfall mit Sicherheitsniveau 70% betrachtet man die 3 schlechtesten Barwerte der aufsummierten Profite (also den Wert in den Szenarien 5,6,7) und bildet den Mittelwert darüber:

$$R = \max_s \left\{ ES_{\alpha} [R_s]; 0 \right\} = \max \left\{ \frac{10'203 + 8'007 + 5'450}{3}; 0 \right\} = 7'887$$

Somit ist für die obige Police eine zusätzliche Rückstellung von 7'887 zu bilden.

5 Anforderungen an marktkonsistente und real world Szenarien

5.1 Ausgangslage

Im Rahmen der Bestimmung von Rückstellungen für Variable Annuities ist es nötig, Minimalanforderungen an die Modellierung der Kapitalmarktszenarien zu stellen, um eine angemessene Reservierung zu gewährleisten. Hierbei ist es insbesondere wichtig auf die Konsistenz der Methoden zu achten, welche für die Reservierung und für das Hedgen der Verpflichtungen verwendet werden.

Generell wird zwischen den folgenden Typen von Variable Annuities unterschieden: GMDB, GMAB, GMIB, GMWB. In Bezug auf Kapitalmarktszenarien stellen diese Produkte dieselben Anforderungen. Bei der Modellierung sind zwei unterschiedliche Aspekte zu berücksichtigen:

- Das Modellieren und Kalibrieren der stochastischen Prozesse in Hinblick auf die zugrunde liegenden Fonds;
- Das Modellieren der spezifischen Garantien.

5.1.1 Bedeutung der Modelle für Kapitalmarktszenarien und Rendite der Fonds

Die Bewertung einer VA Garantie basiert auf einem geeigneten Funktional, welches der Wahrscheinlichkeitsverteilung der einzelnen Trajektorien den Wert der VA Garantie zuordnet. Typische Wahlen für ein solches Funktional sind der Erwartungswert, entweder

bezüglich den beobachteten Wahrscheinlichkeiten ("Originalmass – P") oder aber basierend auf einem risikoneutralen Mass (Q). Im letzteren Fall spricht man von einer marktkonsistenten Bewertung. Eine andere, hier verwendete Möglichkeit, wie zum Beispiel in den USA, besteht darin den expected shortfall als Funktional zu wählen.

Bei allen diesen Ansätzen ist es nötig sowohl die Ökonomie, als auch das Verhalten der Versicherungsnehmer zu modellieren. Grundsätzlich kommt bei der Bewertung der Versicherungsgarantien ein zweistufiger Ansatz zur Anwendung. In einem ersten Schritt werden Risikofaktoren definiert, welche die generelle Ökonomie und den Kapitalmarkt abbilden und geeignet sind, die Erträge der Fonds zu modellieren. In einem zweiten Schritt muss eine Abbildung zwischen den Fonds und den Risikofaktoren definiert werden. Da sich die Fonds in der Regel nicht perfekt auf die Indices abbilden lassen, ist hierbei auch das Basisrisiko zu modellieren und zu quantifizieren.

5.1.2 Risikofaktoren

In diesem Abschnitt werden die typischen Einflussfaktoren auf den Wert einer VA dargestellt. Diese Risikofaktoren müssen in der Regel modelliert und quantifiziert werden.

Faktor	Beschreibung
Fondsertrag	Der Fondsertrag wird üblicherweise via eine geeignete Abbildung auf Obligationen- und Aktienindices definiert, welche in geeignetem Masse interagieren. Eine Möglichkeit besteht darin, jeden Index mit einer geometrischen Braunschen Bewegung zu modellieren, welche korreliert sind. Gegebenenfalls wird hier auch die Volatilität stochastisch modelliert.
Aktienertag	Der Aktienertag kann mit geometrischer Braunschen Bewegung modelliert werden. Dieses Modell wird ggf. gemäss Anforderungen der Produkte geeignet modifiziert.
Zinsen	Hier bestehen verschiedene Ansätze. In der Regel werden die Zinskurven mit Modellen wie Hull-White modelliert.
Volatilität	Da der Preis von Optionen und Garantien von VA's massgebend von der Volatilität der Indices abhängt, ist es in der Regel nötig, die Volatilitätsfläche geeignet zu modellieren.
Diskont	Diskontierungsfaktoren werden verwendet, um die zukünftigen Verpflichtungen zu diskontieren. Bei der Definition der Diskontfaktoren ist auf Konsistenz mit den Erträgen von Obligation zu schauen, respektive im Falle einer marktkonsistenten Bewertung sind risikofreie Zinskurven zu benutzen.

5.1.3 Simulation und Konvergenz

Für die Berechnung der VA Reserven kommen in der Regel Simulationsansätze zur Anwendung. Hierbei ist es wichtig, dass die Generierung der Szenarien auf angemessenen Zufallsgeneratoren wie z.B. dem Mersenne-Twister beruhen. Zudem hängt die Qualität der Berechnung stark von der Anzahl verwendeter Szenarien ab.

Es ist deshalb wichtig beispielsweise durch Tests die Konvergenz der Simulation zu überwachen und die Qualität der Simulation zu überprüfen. Unter dem Konvergenzverhalten verstehen wir die Qualität und Geschwindigkeit der Konvergenz gegen das Mittel. Bei unabhängigen identisch verteilten Zufallsvariablen gilt der zentrale Grenzwertsatz, das heisst im Mittel wird mit einer Reduktion des Simulationsfehlers proportional zu der Wurzel aus der Anzahl Simulationen gerechnet. Ist diese Art der Konvergenz nicht gegeben sind die entsprechenden Gründe zu suchen.

Bei Verwendung von Kapitalmarktszenarien von einem externen Provider muss der Hersteller die oben genannten Qualitätskriterien schriftlich bestätigen und deren Güte muss vom Versicherungsunternehmen angemessen plausibilisiert werden.

5.2 Minimalanforderungen

5.2.1 Aktuarielle Grundätze

- Die Minimalanforderung an die Modelle und die Parameter(schätzung) für Kapitalmarktszenarien erfüllt zumindest die allgemeinen Regeln der SAV.
- Kapitalmarktmodelle benützen anerkannte Methoden und Ansätze der Finanzmathematik. Die Wahl des Modells ist zu begründen. Eigenentwickelte Modelle sind zusätzlich zu dokumentieren.

5.2.2 Modelle für Risikofaktoren

- Der Aktuar bestimmt die massgebenden Risikofaktoren, welche für die konkreten VA benötigt werden.
- Es ist in der Regel davon auszugehen, dass die in Abschnitt 5.1.2 erwähnten Risikofaktoren massgebend sind. Falls der Aktuar nicht alle Risikofaktoren modelliert, ist dies zu begründen und entsprechend zu dokumentieren.
- Sensitivitätsanalysen bezüglich der Risikofaktoren sind durchzuführen.

5.2.3 Anforderungen an die Abbildung der Fonds

- Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die gewählten Approximationen den Fondsertrag angemessen abbilden. Dazu sind mindestens regelmässige Backtestings notwendig.

5.2.4 Kapitalmarktdaten und Datenanalyse und Parametrisierung der Modelle

- In der Regel basieren die Kapitalmarktdaten auf publizierten, täglichen Preisen.
- Falls nicht genügend Daten vorhanden sind, sind entsprechende Sicherheitsüberlegungen anzustellen (siehe 5.2.6). In diesen Fällen ist eine Expertenschätzung notwendig, welche angemessen begründet und dokumentiert werden muss;

- Die Parametrisierung der Modelle geschieht nach anerkannten Grundsätzen der Statistik, Finanz- und Aktuarmathematik.
- Die Parametrisierung der Modelle folgt einem aktiven Ansatz, das heisst die Parameter sind bei jedem Abschluss derart anzupassen, dass sie dem Marktumfeld per Stichdatum entsprechen. Es wird erwartet, dass zumindest die folgenden Aspekte in der Regel dem aktuellen Umfeld entsprechen; Abweichungen und Parametrisierung sind zu begründen und zu dokumentieren:
 - Fondshöhe, Aktienhöhe;
 - Zinsumfeld;
 - Volatilitätsumfeld.
- Bei der Parameterwahl für die Bildung von Real World Szenarien ist der historischen Entwicklung der Zinsen, der Preisentwicklung der Aktien, der Währungen und anderer verwendeter Anlageklassen, ebenso wie der aktuellen Marktsituation, angemessen Rechnung zu tragen. Bei der Anwendung eines Mean Reversion Modells muss immer von aktuell beobachteten Marktparametern ausgegangen werden, die sich in einem genügend langen Zeitraum hin zum Mittelwert bewegen.

5.2.5 Zeitschrittlänge der Szenarien

- Bei der Wahl der Zeitschrittlänge der Szenarien soll der Hedgingprozess berücksichtigt werden.

5.2.6 Sicherheitsüberlegungen und Szenarien

- Bei Unsicherheit, zum Beispiel in Folge fehlender Daten, müssen die Parameter für die Reservierung konservativ gewählt werden, respektive Risikoadjustierungen in Form eines Kapitalzuschlags zu berücksichtigen.

5.2.7 Simulation

- Die verwendeten Zufallsgeneratoren sind auf deren Angemessenheit hin zu überprüfen mittels geeigneter statistischer Methoden.
- Der Output der Modelle ist mit geeigneten statistischen Methoden dahingehend zu prüfen, dass er der Modellspezifikation entspricht.
- Bei der Berechnung der VA Reserven ist die Anzahl der Szenarien so zu bestimmen, dass der zufällige Fehler in der Regel innerhalb eines angemessenen Bandes vom effektiven Wert liegt. Um dies sicher zu stellen, muss in der Regel einmal pro Jahr ein Konvergenztest durchgeführt werden; die Anzahl der Simulationen ist hierbei so gross zu wählen, dass man den effektiven Wert der Verpflichtungen mit hoher Wahrscheinlichkeit genau schätzen kann.

5.2.8 Dokumentation

- Die Minimalanforderung an Qualität und Umfang der Dokumentation entspricht den entsprechenden standesrechtlichen und regulatorischen Anforderungen.
- Die Wahl der relevanten Einflussfaktoren auf die Reservierung und die entsprechenden Begründungen weshalb ein Faktor nicht relevant ist, müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.
- Die Wahl der Modelle, die statistischen Methoden und Prozesse müssen nachvollziehbar dokumentiert werden. Diese Dokumentation muss für jeden Bilanzzeitpunkt überprüft und angepasst werden.
- Die Aspekte von Abschnitt 5.2.7 und die Konvergenz der Simulationen sind nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Einschätzungen von Experten müssen nachvollziehbar dokumentiert werden. Die entsprechenden Überlegungen, wieso die Wahl unter Unsicherheit konservativ ist, muss erbracht und nachvollziehbar dokumentiert werden.

6 Verhalten der Versicherungsnehmer

6.1 Ausgangslage

Im Rahmen der Bestimmung von Rückstellungen für Variable Annuities ist es notwendig, Minimalanforderungen an die Modellierung des Verhaltens der Versicherungsnehmer zu stellen, um eine angemessene Reservierung zu gewährleisten. Hierbei ist es insbesondere wichtig, auf die Konsistenz der Methoden zu achten, welche für die Reservierung und für das Hedgen der Verpflichtungen verwendet werden.

Generell wird zwischen den folgenden Typen von Variable Annuities unterschieden: GMDB, GMAB, GMIB, GMWB. Je nach Produkt sind verschiedene Arten des Verhaltens der Versicherungsnehmer wichtig. Im Folgenden wird im Hinblick auf das Verhalten der Versicherungsnehmer auf die wichtigsten Aspekte der jeweiligen Produkte eingegangen.

6.1.1 Bedeutung der Modelle für das Verhalten der Versicherungsnehmer

Im Folgenden wird auf diejenigen Annahmen des Verhaltens der Versicherungsnehmer eingegangen, welche einen Zusammenhang mit dem Kapitalmarkt aufweisen. Die Interaktion zwischen Kapitalmarkt und dem Verhalten der Versicherungsnehmer ist oft komplex. Da die Bewertung der zugrunde liegenden Optionen stark vom Versicherungsnehmerverhalten abhängt, ist es wichtig die zugrundeliegenden Zusammenhänge zu verstehen und entsprechend zu modellieren.

6.1.2 Verschiedene Arten des Verhaltens der Versicherungsnehmer

Das Verhalten der Versicherungsnehmer bezieht sich im Allgemeinen auf Aspekte, auf welche der Versicherungsnehmer als Konsequenz des entsprechenden Produktes Einfluss nehmen kann.

Die folgende Liste beschreibt die wichtigsten Arten des Verhaltens der Versicherungsnehmer:

Einflussgrösse	Beschreibung
Asset Allocation	Der Versicherungsnehmer kann seine Assets umschichten und so das Risiko seines Investmentportfolios steuern.
Storno / Teilrückkauf	Der Versicherungsnehmer kann die Versicherung teilweise oder vollständig zurückkaufen. Dieser Effekt ist unter dem Begriff "dynamischer Storno" bekannt, da die Rückkaufswahrscheinlichkeiten massgebend vom jeweiligen Wert der Garantie abhängen. Die sogenannte "in-the-moneyness" (ITM) beschreibt das Verhältnis zwischen Marktwert der Investments und der zugrunde liegenden Garantie. In der Regel gilt, je höher dieses Verhältnis desto weniger Wert hat der Wert der zugrundeliegenden Garantie und desto häufiger treten die Storni auf. Auf der anderen Seite können die Stornoraten massgebend sinken, falls die Garantien "tief im Geld" was gleichbedeutend mit einem kleinen ITM ist.
Leistungsbeginn	Bei gewissen Produkten (GMWB) kann der Kunde den Zeitpunkt des ersten Leistungsbezugs bestimmen. Der Zeitpunkt dieses ersten Leistungsbezugs hängt neben den spezifischen Umständen des Versicherungsnehmers auch vom allgemeinen Marktumfeld und den Produkteigenschaften ab. Gewisse Produkte sehen zum Beispiel eine Erhöhung der Garantie vor, wenn der Leistungsbezug später erfolgt.
Leistungshöhe	Bei gewissen Produkten kann der Kunde, innerhalb eines Intervalls, die Höhe der jährlichen Leistung frei wählen.
Nachzahlung	Bei gewissen Produkten sind Nachzahlungen möglich.
Ausübung von Ratchet Optionen	Bei gewissen Verträgen kann der Versicherungsnehmer den Zeitpunkt eines Ratchets innerhalb eines gewissen Rahmens frei bestimmen. Da sich der Versicherungsnehmer nicht markteffizient verhält muss dieses Verhalten modelliert werden.

Das Verhalten der Versicherungsnehmer im Sinne der obigen Liste ist insbesondere von den folgenden Grössen abhängig. Dies bedeutet, dass zum Beispiel bei der Modellierung der Stornowahrscheinlichkeit die nachfolgenden Variablen, je nach Relevanz, zu berücksichtigen sind.

Einflussgrösse	Beschreibung
----------------	--------------

Produkttyp Variable [PTyp]	Das Verhalten der Versicherungsnehmer hängt stark vom zugrunde liegenden Produkt und vor allem auch vom Produkttyp ab (z.B. GMDB, GMAB, GMWB, usw.).
Optionen Variable [PStr]	Einzelne zusätzliche Optionen haben einen wesentlichen Einfluss auf das Verhalten des Versicherungsnehmers. Beim Vorhandensein eines Ratchets kann sich ein Versicherungsnehmer anders verhalten als bei einer konstanten Garantie. Hier spielt neben der allgemeinen Ausgestaltung der Produkte auch die Art des Rückkaufs und die Art, wie der Versicherungsnehmer die Asset Allocation beeinflussen kann eine grosse Rolle. Ist z.B. ein zwingendes Derisking der Anlagen möglich; handelt es sich um sogenannte "Target Volatility Fonds"; etc.
Steuerumfeld Variable [Steu]	Zum Beispiel 3a vs. 3b.
Laufzeit Variable [d]	Oft hängt das Versicherungsverhalten von der Laufzeit ab.
Alter, Geschlecht Variable [x]	Oft hängt das Versicherungsverhalten vom Alter und Geschlecht des Versicherungsnehmers ab.
ITM Variable [ITM]	Ein wesentlicher Einflussfaktor auf das Rückkaufverhalten ist die in-the-moneyness, bzw. das Verhältnis zwischen Wert der Anlagen und der Garantie.
Aktienperformance	Diese wird implizit mit der ITM berücksichtigt.
Zinsumfeld Variable [i]	Bei einem tieferen Zinsumfeld werden die Garantien wertvoller und die Versicherungsnehmer kaufen bei gleichem Wert der Anlagen weniger zurück.
Volatilität Variable [s]	Man kann beobachten, dass das Anlageverhalten der Versicherungsnehmer von der Marktvolatilität abhängt.
Verhalten der Konkurrenz auch in der obige Liste	Wenn die Konkurrenz grosszügigere Garantien zu einem tieferen Preis anbietet, kann dies zu höheren Stornowahrscheinlichkeiten führen.

6.1.3 Relevanz der verschiedenen Arten des Versicherungsverhalten

Die folgende Tabelle stellt einen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Produkttypen und den entsprechend wesentlichen Versicherungsverhaltensweisen her. Bei der Reservierung von VA's ist der Einfluss der jeweiligen Faktoren zu prüfen und gegebenenfalls angemessen zu modellieren:

	GMDB	GMAB	GMIB	GMWB
Asset Allocation	Relevant	Relevant	Relevant	Relevant

Storno	Relevant	Relevant	Relevant	Relevant
Leistungsbeginn			(Relevant)	Relevant
Leistungshöhe				Relevant
Nachzahlung	Relevant	Relevant	Relevant	Relevant
Ratchet	Relevant	Relevant	Relevant	Relevant

Die folgende Liste definiert die Zusammenhänge, welche pro Einflussfaktor geprüft werden sollten:

	[PTyp]	[Steu]	[d]	[x]	[ITM]	[i]	[s]
Asset All.	X	X		X	X	X	X
Storno	X	X	X	X	X	X	X
L-Beginn	X	X	X	X	X		
L-Höhe				X	X	X	
Nachz.	X	X	X	X	X	X	X
Ratchet	X	X	X	X	X		

6.2 Minimalanforderungen

6.2.1 Aktuarielle Grundsätze

- Die Minimalanforderung an die Modelle und die Parameter(schätzung) für das Versicherungsverhalten erfüllt zumindest die allgemeinen Regeln der SAV.
- Da sich das Verhalten der Versicherungsnehmer stark nach dem Produkt richtet, liegt es in der Verantwortung des Aktuars in einem ersten Schritt die Einflussfaktoren zu bestimmen, welche ein entsprechendes Risiko in Bezug auf das Verhalten der Versicherungsnehmer darstellen. In Bezug auf konkrete VA's sind zumindest die in Abschnitt 6.1.2 und 6.1.3 aufgeführten Einflussgrössen auf Relevanz und Sensibilität zu überprüfen.

6.2.2 Modelle

Im folgenden Abschnitt werden Minimalanforderungen an die Modelle formuliert, welche zur Berechnung des Verhaltens der Versicherungsnehmer Anwendung finden. Bezüglich

dieser Anforderungen ist grundsätzlich der Nachweis zu erbringen, dass gewisse Einflussfaktoren einen zu vernachlässigenden Einfluss auf die Reservierung haben. Hierzu sind die Reserven für extreme Parameter zu berechnen. Falls die Reserve hierbei nur unwesentlich schwankt kann der entsprechende Parameter unberücksichtigt bleiben.

Die folgende Tabelle erläutert diese anhand von Beispielen. Die konkrete Ausgestaltung der entsprechenden Stressszenarien ist Aufgabe des Aktuars.

	Definition der Extremannahmen
Asset Allocation	Risikoreichste Anlagemöglichkeit vs. konservativste. (Risikoreich und konservativ sind diejenigen, welche für ein realistisches Modellportfolio die höchsten und kleinsten Reserven erzeugen zu verstehen)
Storno	beobachteter Storno vs. angenommener Storno
Leistungsbeginn	Erwarteter Leistungsbeginn plus / minus x Jahre
Leistungshöhe	Maximale Höhe vs. minimale Höhe
Nachzahlung	Keine Nachzahlung vs. maximal mögliche Nachzahlung

- Relevante Einflussfaktoren sind bei der Reservierung zu berücksichtigen.
- Die in 6.1.3 definierten Einflussfaktoren auf Asset Allocation, Storno etc. werden als massgebend für die Modellierung vermutet und müssen bei der Wahl der entsprechenden Annahmen als Parameter berücksichtigt werden, wenn der entsprechende Einflussfaktor gemäss obiger Definition relevant ist.
- Die Schätzung der relevanten Einflussfaktoren basiert auf anerkannten statistischen Methoden und relevanten Daten.
- Angesichts der Wichtigkeit des dynamischen Rückkaufverhaltens der Versicherungsnehmer ist die Abhängigkeit der Rückkaufswahrscheinlichkeit in Bezug zur ITM zwingend zu modellieren.

6.2.3 Daten und Datenanalyse

- Gesellschaften, welche VA in ihren Beständen haben, müssen in regelmässigen Abständen die relevanten Einflussgrössen bestimmen und entsprechende Datenanalysen erstellen. Die Frequenz und Tiefe dieser Analysen erfolgt nach dem Prinzip der Proportionalität. Dies bedeutet: je relevanter und grösser die Bestände sind, desto häufiger müssen die Analysen durchgeführt werden.
- Die Daten zur Herleitung der relevanten Einflussfaktoren beruhen in der Regel auf unternehmenseigenen Daten, welche das entsprechende Portfolio angemessen repräsentieren.

- Falls nicht genügend unternehmenseigene Daten vorhanden sind, sind entsprechende Sicherheitsüberlegungen anzustellen (siehe 6.2.4). In diesen Fällen ist eine Expertenmeinung, welche angemessen begründet und dokumentiert werden muss, notwendig.

6.2.4 Sicherheitsüberlegungen und Szenarien

- Bei Unsicherheit, z.B. in Folge fehlender Datenlage, muss die Reservierung konservativ gewählt werden. Kann ein Versicherungsnehmer z.B. zwischen 50% und 80% in Aktien anlegen und sind keine Daten zum entsprechenden Versicherungsnehmer Verhalten verfügbar, ist die Annahme einer Aktienquote in der Regel konservativ zu wählen.
- Beim Stornoverhalten ist es wichtig zu untersuchen, was konservativ bedeutet. Bei Produkten, bei welchen z.B. in den frühen Jahren eine Garantieprämie fällig wird aber keine Versicherungsleistungen ausbezahlt werden und bei welchen die Garantien erst später eintreten, sind hohe Storni in frühen und tiefere in späteren Jahren konservativ. Demnach ist es notwendig, genau zu prüfen wie eine Stornowahrscheinlichkeit angepasst werden muss, damit die entsprechenden Reserven konservativ sind.
- Bei Vorliegen von Unsicherheit sind Szenarienanalysen durchzuführen. Basierend auf diesen Szenarien obliegt es dem Aktuar abzuschätzen, ob die gewählten Parameter eine genügend hohe Sicherheitsmarge aufweisen.

6.2.5 Dokumentation

- Die Minimalanforderung an Qualität und Umfang der Dokumentation entspricht den entsprechenden standesrechtlichen und regulatorischen Anforderungen.
- Die Wahl der relevanten Einflussfaktoren und die entsprechenden Begründungen, weshalb ein Faktor nicht relevant ist, müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.
- Die statistischen Methoden und Prozesse müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.
- Experteneinschätzungen müssen nachvollziehbar dokumentiert werden. Die entsprechenden Überlegungen, wieso die Wahl unter Unsicherheit konservativ ist, müssen erbracht und nachvollziehbar dokumentiert werden.

7 Biometrische- und Kostenannahmen

Für die biometrischen Annahmen und Kostenannahmen wird auf die Annahmen der SAV-Rückstellungsrichtlinie verwiesen, welche sinngemäss einzuhalten sind. Die Sicherheitszuschläge bzw. -abschläge sind konservativ festzulegen.

8 Appendix: Illustration der Risikoadjustierung bei marktkonsistenter Bewertung

Das Beispiel dient lediglich zur Illustration der Quantifizierung von Basisrisiken anhand eines Bestandes aus einer GMAB-Police mit Einmaleinlage. Demographische Risiken werden in diesem Beispiel ausgeschlossen, Administrations- und Transaktionskosten werden einbezogen. Stornoverhalten wird dynamisch modelliert.

Die Einmaleinlage wird in einen Fonds investiert. Am Ende der Laufzeit erhält der Kunde den dann aktuellen Fondswert zurück, mindestens aber einen zu Beginn vereinbarten Garantiebetrug. Gebühren zur Finanzierung der Garantie und Administrationskosten werden laufend dem Kunden-Account belastet. Administrationskosten sowie Garantiegebühren sind proportional zum Anlagevermögen, Transaktionskosten proportional zum Transaktionsvolumen.

Die Passivseite der Marktwertbilanz besteht zu jedem Zeitpunkt aus dem Kunden-Account sowie der Garantie-Rückstellung (Put-Option). Die Garantie-Rückstellung ist der Erwartungsbarwert aus endfälligen Garantieleistungen abzüglich dem der zukünftig eingenommenen Garantiegebühren. Die eingehenden Prämienanteile für Administrationskosten werden – im Modell – durch die tatsächlichen Kosten laufend neutralisiert. Auf der Aktiv-Seite der Bilanz stehen liquide Hedge-Assets sowie Barmittel (siehe Asset-Modell unten). Falls die Kunden-Fonds perfekt liquide sind, können auch sie als Hedge-Assets verwendet werden; das ist aber selten der Fall und wird hier nicht vorausgesetzt.

Hedge-Assets	Kunden-Account
Cash	Put-Option

Die Absicherung der Bilanz gegen Schwankungen der Kunden- bzw. Hedge-Assets erfolgt durch Delta-Hedging: Die Asset-Allokation wird regelmässig so adjustiert, dass die Bilanz bei kleinen instantanen Änderungen der Fondspreise stabil bleibt, die Hedge-Assets sich also um den gleichen Betrag ändern wie Kunden-Account und Put-Option.

In dieser Situation gibt es zwei Basisrisiken, die zu bewerten sind:

- Kunden-Fonds und Hedge-Fonds entwickeln sich nicht gleich;

- Das Stornoverhalten kann von der angenommenen parametrisierten Regel abweichen.

Das Stornorisiko wird nicht stochastisch bewertet, sondern durch einzelne ausgewählte Szenarien. Es wird deshalb hier nicht weiter behandelt. Zur Quantifizierung des ersten Risikos muss die Verteilung des NAV nach einem Jahr bestimmt werden.

Black-Scholes-Modellierung der Assets:

$$dS_t^0 = S_t^0 \cdot (r dt + \sigma dW_t^0)$$

$$dS_t = S_t \cdot (r dt + \sigma dW_t)$$

$$dW_t^0 \cdot dW_t = \rho \cdot dt$$

S_t^0 bzw. S_t sind die Werte der Kunden- bzw. der Hedge-Assets. Zinssatz r , Volatilität σ und Korrelation ρ sind konstant. Die Put-Option wird funktional durch die Black-Scholes-Formeln dargestellt.

Stornomodell:

Die im Modell angenommene Wahrscheinlichkeit, mit der ein Kunde den Vertrag kündigt, bezieht sich auf das Verhältnis des aktuellen Account-Wertes, der Höhe der Garantie, der verbleibenden Zeit, sowie den Sätzen für Zinsen und Abzüge für Kosten und Garantie.

$$\text{Storno}W = \text{Storno}W_{\min} + (\text{Storno}W_{\max} - \text{Storno}W_{\min}) \cdot N(a \cdot \log(x/b))$$

$$x = \frac{S}{e^{-(r-ae-q) \cdot (T-t)} \cdot K}$$

Hier sind ae und q die Sätze für Administrations- und Garantiekosten, $\text{Storno}W_{\min}$, $\text{Storno}W_{\max}$, a , b , sind Parameter, N ist die Standard-Normalverteilung.

Vorgehen

Zunächst wird die Put-Option bewertet. Die anfängliche Asset-Allokation (zur Bestimmung des Wertes der Verpflichtungen) besteht aus zwei Teilen: Hedge-Assets und Cash. Der Gesamtwert ist gleich dem Wert der Verpflichtungen. Der Wert der Hedge-Assets allein wird per Delta-Hedging bestimmt:

$$\text{HedgeAssets} = \text{KundenAssets} \cdot (1 + \text{Delta}) \quad \text{Delta} = \partial \text{PutOption} / \partial S \quad (< 0)$$

Man führt zunächst einen stochastischen Schritt bis zum Jahresende aus. Dazu braucht man zwei mit ρ korrelierte normalverteilte Szenariensätze. Zusätzlich muss für die Zeit nach einem Jahr die Put-Option als Funktion des Account-Wertes dargestellt werden, etwa via LSMC mit z.B. R oder MATLAB. Damit ergibt sich die Verteilung der NAV nach einem Jahr und dann via CoC-Ansatz die Risikoadjustierung.

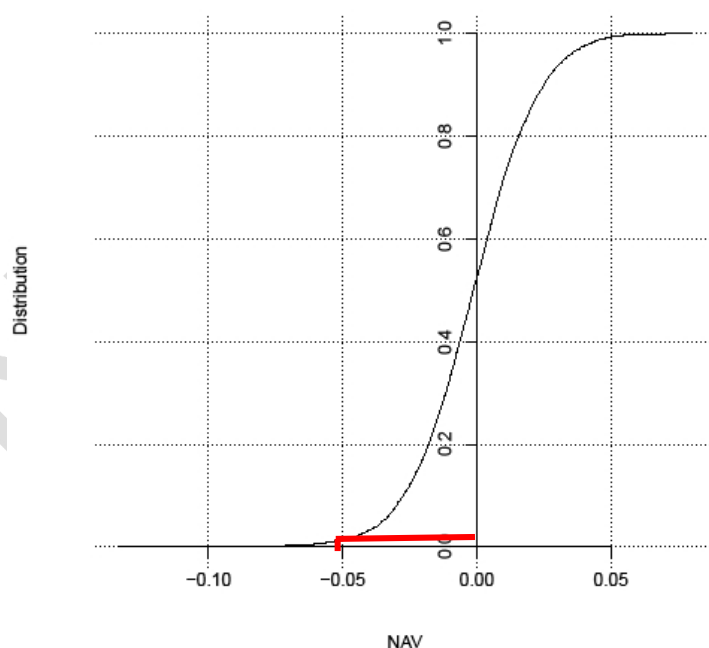
Ergebnisse für ein einfaches Beispiel

Input-Parameter

S	1.0	aktueller Account-Wert einer Police
K	1.0	Garantie-Niveau
T	10	Restlaufzeit (Jahre)
r	1.50%	Zinssatz (stetig)
sigma	10%	Volatilität (stetig)
rho	95%	Korrelation zwischen Kunden- und Hedge-Assets
te	0.03%	Transaktionskosten-Satz (pro Jahr und Volumen)
ae	0.5%	Administrationskosten-Satz (stetig)
q	1.22%	Garantiegebühr (stetig)
pmin	2%	Lapse-Funktion: minimale Kündigungsrate
pmax	10%	Lapse-Funktion: maximale Kündigungsrate
a	5	Lapse-Funktion: Form-Parameter
b	1.2	Lapse-Funktion: Form-Parameter

Risikoadjustierung

Verteilung der diskontierten NAV-Werte nach einem Jahr



Der Wert des 99%-Quantils ist -0.052.

Mit einem Kostensatz von 6% führt dies zu einer Risikoadjustierung von ca. 0.03.