



Branchenstandard für die Berechnung in der klass. LV

Erläuterung des Modells und aktuelle Parameterbestimmung

Reinhold Kainhofer

GVFW-Seminar, 25.9.2017, Wien

Seminar PRIIPs Basisinformationsblätter: Berechnungsmethoden und Branchenstandard



Themenüberblick

I. Vorstellung des Modells

Wieso Branchenstandard?

Branchenstandard im Überblick

Das mathematische Modell

II. Bestimmung der Parameter

Kapitalmarktparameter (branchenweit)

Unternehmensspezifische Parameter

Auszuwertende Größen



Warum ist ein Branchenstandard nötig?

Klassische LV-Produkte mit Gewinnbeteiligung

- Auch Wert von KLV-Verträgen mit garantiertem Rechnungszins hängt von der Kapitalmarktentwicklung ab!
 - Garantiewerte sind vom Kapitalmarkt unabhängig (Ausfallrisiko des VU nicht berücksichtigt)
 - Kapitalmarktentwicklung beeinflusst Deckungsstockrendite und damit die Bemessungsgrundlage
 - Höhe der **Gewinnbeteiligung ist vom Kapitalmarkt abhängig!**
 - Daher ist KLV-Produkt auch ein PRIIP!
- Kategorisierung von PRIIPs:
 1. Kategorie 1: Totalverlust möglich oder zu wenige Daten
 2. Kategorie 2: Wert des PRIIP hängt linear von Underlying (am Markt beobachtbar) ab => analytische Formeln für Werte
 3. Kategorie 3: Wert nicht-linear von Underlying abhängig (z.B. Garantie) => Bootstrap Simulation
 4. **Kategorie 4: Wert teilweise oder gar nicht am Markt beobachtbar, insbesondere LV mit Gewinnbeteiligung**



Warum ist ein Branchenstandard nötig?

Klassische LV-Produkte mit Gewinnbeteiligung

- PRIIPs RTS, Anhang II:
 7. Kategorie 4 umfasst PRIIP, deren Werte teilweise von nicht am Markt beobachteten Faktoren abhängen, einschließlich PRIIP auf Versicherungsbasis, bei denen ein Teil der Gewinne des PRIIP-Herstellers an Kleinanleger ausgeschüttet wird.
 27. Bei der Komponente des PRIIP, die ganz oder teilweise von einem oder mehreren Faktoren abhängt, die nicht am Markt beobachtet werden, werden robuste, anerkannte Branchen- und Regulierungsstandards angewandt, um die relevanten Erwartungen in Bezug auf den künftigen Beitrag dieser Faktoren und die hinsichtlich dieses Beitrags eventuell bestehende Unsicherheit zu bestimmen. [...]

Durch **Gewinnbeteiligung** über Buchwert-GuV, Dotierung in die RfB mit nachfolgenden Managemententscheidungen zur Ausschüttung der Gewinnbeteiligung ist die Wertentwicklung eines KLV-Vertrags(teils) **vollständig nicht am Markt beobachtbar**. => Branchenstandard kommt zu Anwendung



Wofür wird Branchenstandard benutzt?

Klassische LV-Produkte mit Gewinnbeteiligung

- Anwendung des Branchenstandards in Österreich **NUR für KLV-Tarife** und für **KLV-Anteile von Hybridprodukten**
 - Insbesondere keine Anwendung für den FLV-Anteil von Hybridprodukten (in D sehr wohl!)
- Mit Hilfe des Standards berechnete Werte im KID:
 - Marktrisikomaß (MRM), sofern im 2,5%-Quantil nicht die Garantie schlagend wird
 - **4 Szenarien** für Wert des PRIIP nach 1 Jahr, Hälfte der Laufzeit und gesamten Laufzeit, jeweils inklusive Gewinnbeteiligung:
 - 10%, 50% und 90% Quantil des Wertes (Rückkaufswert oder Erlebenswert) des Versicherungsvertrags; Annahme: „Versicherungsfall“ (=Tod) tritt nicht ein
 - Stressszenario
 - **Ablebensszenario**: Todesfallleistung (inkl. Gewinnbeteiligung) nach 1 Jahr, halber und gesamter Laufzeit
 - **Kosten** und Reduction in Yield (RiY) im mittleren Szenario



Unterlagen zum Branchenstandard

Stark an Deutschland angehalten

- [AVÖ] AVÖ: **Leitfaden zum Österreichischen Branchenstandard für PRIIPs der Kategorie 4**
Wien, September 2017
- [Ifa] Ifa Ulm: **Stochastische Simulation im Kontext von PRIIP-KID:**
Branchenstandard für klassische Produkte im österreichischen Versicherungsmarkt.
Übersichtsdokument zum Simulationstool
Ulm, 14. September 2017
- [DAV] DAV: **Branchenstandard für PRIIP der Kategorie 4.**
Ergebnisbericht der Vorstandsarbeitsgruppe Verbraucherschutz.
Köln, 3. Juli 2017
- [PIA] Produktinformationsstelle Altersvorsorge (PIA):
Basismodell der Kapitalmarktsituation.
Stand 12. Mai 2017



Ziel und Aufgabe des Branchenstandards

Branchenstandard als Black-Box...?

- Erstellung von **10.000 Szenarien für die Gesamtverzinsung** (durch ein einfaches Marktmodell), davon abgeleitet die benötigten **Quantilszenarien**
- **Eingabeparameter:**
 - **Parameter des zugrundeliegenden Kapitalmarkts** (branchenweit idente Parameter => Kalibrierung 2017 durch PIA für Deutschland, Werte für Österreich im Tool schon vorgegeben)
 - **Unternehmensspezifische Parameter:**
 - Duration des (synthetischen) Anleiheportfolio
 - Aktienanteil und Varianz des (synthetischen) Aktienportfolios
 - Zuteilungsquote der Gewinnbeteiligung
 - Kapitalveranlagungskosten
 - Anfängliche Deckungsstockrendite und Garantiezins
- **Ausgabewerte:**
 - **Deckungsstockrendite / Gesamtverzinsung im 10%-, 50%-, 90%-Quantil und Stressszenario**
 - Damit können durch 4 Szenarienrechnungen im Offert- oder Bestandsprogramm alle Werte für das KID einfach gerechnet werden



Ziel und Aufgabe des Branchenstandards

Branchenstandard als Black-Box...?

- Als Aktuar darf nicht nur Bedienung des Tools als Black Box bekannt sein!
- => Aktuar muss auch jedenfalls die **Grundzüge des verwendeten Modells kennen!**



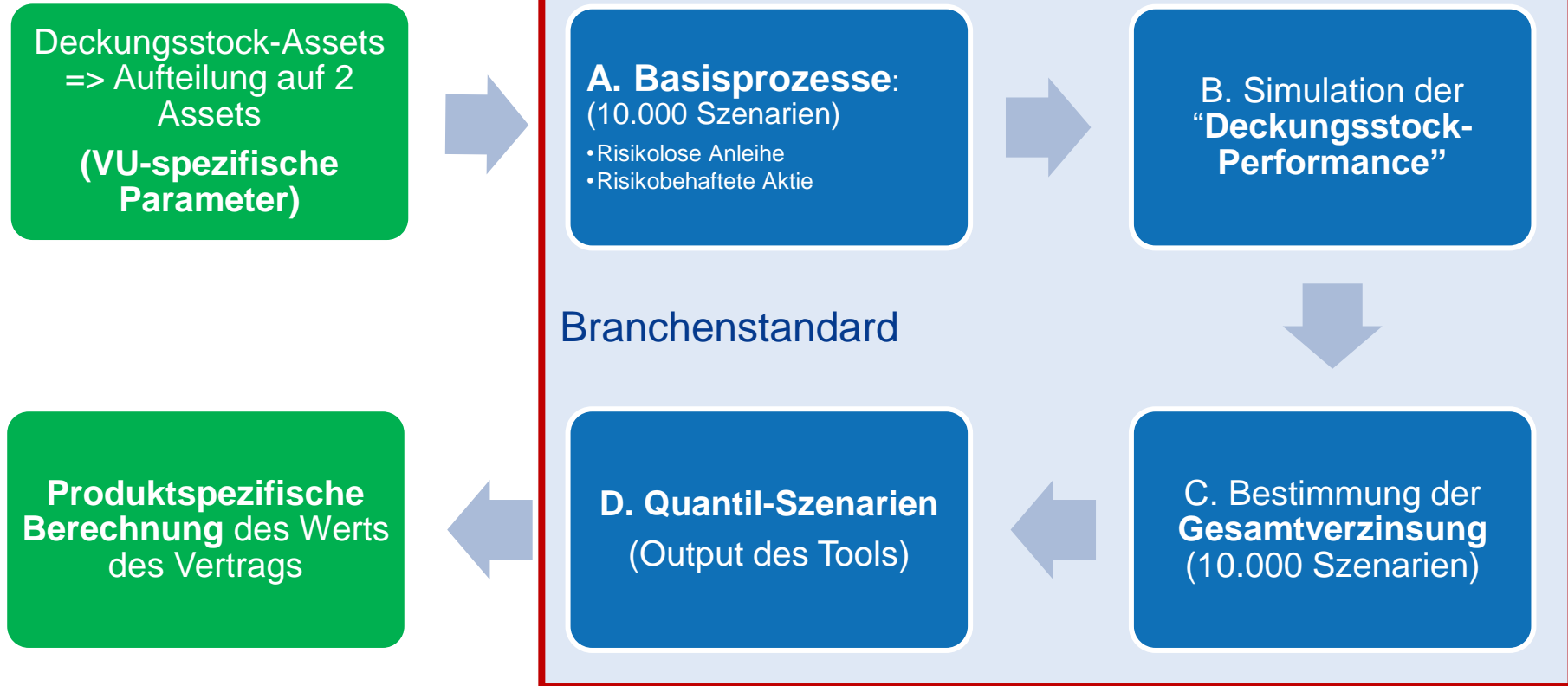


Mathematisches Modell des Branchenstandards

1. Grobüberblick



Grobüberblick über den Branchenstandard

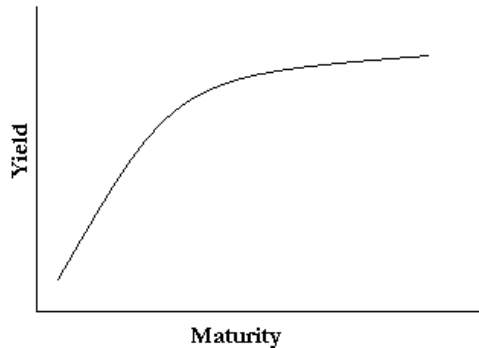




Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell

- Gesamter Finanzmarkt wird auf zwei Basisprozesse reduziert, jedes Asset wird auf diese beiden Basisprozesse mittels Gewichtungsfaktoren gemappt
- Basisprozesse:
 - Anleihe: risikolos (Kupons nach risikoloser Zinskurve)
 - Aktie: Überperformance über risikoloser Anleihe, aber auch Volatilität
- Sämtliche mathematischen Details finden sich in AVÖ-Leitfaden oder der Beschreibung des Basismodells durch PIA.





Schritte des Branchenstandards

Branchenstandard

- A. Zugrundeliegende **Basisprozesse** (2-Asset-Modell; branchenweite Kapitalmarktparameter) => Simulation von 10.000 Basisszenarien
 - (synthetische) Anleihe: risikolose Anlage; verallg. 2-Faktor Vasicek Modell
 - (synthetische) Aktie: risikobehaftete Anlage; Black-Scholes Modell
- B. Approx. der **Deckungsstockrendite** (BW-GuV) durch Basisszenarien
 - durch **VU-spezifische Parameter** wird, insbesondere durch Mapping der Deckungsstock-Assets auf die beiden Basis-Assets, die Deckungsstockrendite in den Szenarien berechnet
- C. Aus Deckungsstockentwicklung Ableitung der jeweiligen **Gesamtverzinsung** in den 10.000 Szenarien
- D. Daraus **Bestimmung der Quantile** (10%, 50%, 90%, Stressszenario)
 - Output des Berechnungstools
- Unternehmens-/produktspezifisch: Berechnung des Werts des Produkts in den jeweiligen Quantilszenarien



Mathematisches Modell des Branchenstandards

2. Stochastisches Kapitalmarktmodell: Zinskurve



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Zinsmodell

- Shortrate im realen Maß als verallg. **2-Faktor Vasicek Prozess** modelliert:

$$r(t) = x(t) + y(t) + \psi(t) + d_x(1 - e^{-at}) + d_y(1 - e^{-bt})$$

- mit zwei Prozessen (Mean reversion speed a und b ; Volatilität σ und η):

$$\begin{aligned} dx(t) &= -ax(t)dt + \sigma dW_t^x, & x(0) &= 0, \\ dy(t) &= -by(t)dt + \eta dW_t^y, & y(0) &= 0 \end{aligned}$$

- W_t^x und W_t^y sind 1-dim. **Brownsche Bewegungen** mit Korrelation

$$dW_t^x dW_t^y = \rho^* dt$$

- $\psi(t)$ ist **deterministisch** und beinhaltet Markt-Forwardrates, die sich aus der risikolosen Zinskurve ergeben (für Konsistenz zur initialen Zinskurve), d_x und d_y sind Kapitalmarktparameter (aus Umrechnung ins reale Maß)



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Zinsmodell

- Im (verallgemeinerten) 2-Faktor Vasicek-Modell ist $r(t)$ auch **normalverteilt** zu jedem Zeitpunkt t , die Dynamik unterscheidet sich jedoch stark von einer Brownschen Bewegung!
- Die Preise von **Nullkuponanleihen** $P(t, T)$ sind **analytisch bestimmbar** und log-normalverteilt.

-
- Der Kursverlauf eines Geldmarktkontos (Cash-Account) ergibt sich als

$$C(t) = \exp\left(\int_0^t r(s) ds\right)$$

und kann z.B. für die Berechnung des erwarteten risikolosen Diskontierungsfaktors herangezogen werden.



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Anfängliche Zinskurve

- Als anfängliche Zinskurve wird (für die ersten Jahre der Simulation) die **Zinskurve der deutschen Bundesbank** herangezogen, die auf einer Nelson-Siegel-Svensson-Parametrisierung basiert.
- Die Parameter r , β_0 , β_1 , β_2 , β_3 , τ_1 und τ_2 werden von der deutschen Bundesbank zur Verfügung gestellt.
- Nach den ersten Jahren (ab Laufzeit von \hat{t} Jahren) wird eine flache Zinskurve angenommen, also eine konstante Spot Rate \hat{z} .
- **Anpassung an Österreich:** Aufschlag von 25 bp für künftige Zeitpunkte, historische Spreads für vergangene Zeitpunkte



Mathematisches Modell des Branchenstandards

3. Stochastisches Kapitalmarktmodell: Aktiendynamik



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Aktiendynamik

- Modellierung des Basisaktienkurses erfolgt durch ein verallgemeinertes Black-Scholes Modell:

$$dS(t) = S(t) \left((r(t) + \lambda)dt + \sigma_S dW_t^S \right).$$

mit Short rate $r(t)$, Überrendite λ , Volatilität σ_S und einem Wiener Prozess W_t^S , der unkorreliert ist zu W_t^x und W_t^y .

- Der Kurs der Basisaktie zum Zeitpunkt t ist demnach:

$$S(t) = S_0 \exp \left(\int_0^t r(s)ds + (\lambda - 0,5\sigma_S^2)t + \sigma_S W_t^S \right).$$



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Aktiendynamik

- Für eine beliebige Volatilität σ_F , die vorgegeben ist, wird die zugehörige Risikoprämie $\lambda(\sigma_F)$ angesetzt als:

$$\lambda(\sigma_F) := \lambda \cdot \frac{\sigma_F}{\sigma_S}.$$

- Damit ergibt sich eine Kursentwicklung von

$$F(t) = F_0 \exp \left(\int_0^t r(s) ds + \left(\lambda \frac{\sigma_F}{\sigma_S} - 0,5\sigma_F^2 \right) t + \sigma_F W_t^S \right)$$

mit einer Wahl von Basisvolatilität $\sigma_S = 0,2$ und Überrendite $\lambda = 0,04$

- $r(s)$ ist dabei die risikolose Shortrate (unter dem realen Maß)



Mathematisches Modell des Branchenstandards

4. Modellierung des Deckungsstocks



Modell des Branchenstandards

Zusammensetzung des Deckungsstock aus Basisassets

- Alle Assets des Deckungsstocks werden gemappt auf die beiden Basisprozesse Anleihe und Aktie => DS besteht nur aus Anteil $(1 - \Psi)$ Anleihen und Anteil Ψ Aktien
 - Parameter für Anleihen: Duration d des (synthetischen) Anleiheportfolios
 - Parameter für Aktien: Volatilität σ_F des (synthetischen) Aktienanteils
- Vorgehen zur Bestimmung dieser Parameter folgt im zweiten Teil des Vortrags!



Modell des Branchenstandards

Zusammensetzung des Deckungsstock: Festzinsportfolio

- Modellierung des Festzinsportfolios anhand des durchschnittlichen Kupons

$$R_{B,d}(t) = \frac{1}{2d} \sum_{i=1}^{2d} K(t - i)$$

mit den Kuponsätzen

$$K(t) = \frac{1 - P(t, t + 2d)}{\sum_{j=1}^{2d} P(t, t + j)}.$$

- D.h. Betrachtung von Zero-Coupon-Bonds mit doppelter Duration und anschließender arithmetischer Mittelung über den Zeitraum $2d$.
- Negative Zeitindizes werden aus historischen Zeitreihen (Inputparameter) abgelesen.



Modell des Branchenstandards

Deckungsstockrendite

- Aus Festzins- und Aktienportfolio ergibt sich im Jahr t eine Rendite

$$\Psi \cdot \frac{F(t)}{F(t-1)} + (1 - \Psi) \cdot (1 + R_{B,d}(t))$$

- Dies soll KEINE realistische Modellierung der DS-Rendite zu Marktwerten sein!
 - Modelliert wird eine Basis für die Gesamtverzinsung!
- Diese Rendite wird im Standard jedoch über drei Jahre gemittelt (Glättung durch Rückstellung für Gewinnbeteiligung) zur “Deckungsstockrendite” (Basis für die Festsetzung der Gesamtverzinsung, also nach RfG):

$$R(t) = \sqrt[3]{\prod_{i=0}^2 \left(\Psi \cdot \frac{F(t-i)}{F(t-i-1)} + (1 - \Psi) \cdot (1 + R_{B,d}(t-i)) \right)} - 1$$



Mathematisches Modell des Branchenstandards

5. Bestimmung der Gesamtverzinsung



Modell des Branchenstandards

Zusammensetzung des Deckungsstocks aus Basisassets

- Aus der “Deckungsstockrendite” kann unmittelbar die Gesamtverzinsung unter Berücksichtigung von Kosten und Garantiezins ermittelt werden (für $t \geq 1$, da für $t = 0$ bereits eine GVZ deklariert wurde):

$$GVZ(t) = RZ + BQ \cdot \max(0, R(t) - K - RZ)$$

- Weitere dafür nötige Inputparameter des Deckungsstocks:
 - K ... Anzusetzende Kosten (Vermögensverwaltungskosten des Deckungsstocks in %)
 - RZ ... Rechnungszins für Neugeschäft
 - BQ ... Beteiligungsquote laut LV-GBV (mindestens 85%)
 - $GFZ(0) = GVZ_0$... Gesamtverzinsung im ersten Jahr ist aktuell deklarierte GVZ
 - $R(0) = R_0$... Deckungsstockrendite im ersten Jahr muss konsistent zu aktueller GVZ sein



Mathematisches Modell des Branchenstandards

6. Bestimmung der Quantile



Modell des Branchenstandards

Bestimmung der Quantile

- Am KID werden nur die **Werte** des PRIIP im 10%-, 50%- und 90%-**Quantil**, sowie im Stressszenario benötigt
 - Es werden nicht alle 10.000 Szenarien als Output benötigt, lediglich diese vier!
- Die Quantilszenarien hängen grundsätzlich vom konkreten Produkt und seiner Cash-Flow-Struktur ab
- => Alle 10.000 Szenarien müssten für jedes Produkt gerechnet werden!
- Als **Vereinfachung** werden im Simulationstool wie in [Ifa] dokumentiert stattdessen die Quantile einer reinen Kapitalanlage in den Deckungsstock als Approximation an das PRIIP berechnet und in eine durchschnittliche Gesamtverzinsung und Deckungsstockrendite umgerechnet.
- Als **Quantilszenarien** kommen dann **konstante GVZ-Werte** für die entsprechende Laufzeit zur Anwendung!



Modell des Branchenstandards

Bestimmung der Quantile

- In jedem Pfad werden die Kurse eines Deckungsstock-Investments sowie eines fiktiven Kundenguthabens mit GVZ bestimmt:
 - Investment in Deckungsstockrendite (für kostenfreies Szenario):
$$DS(t + 1) = DS(t) * (1 + R(t)), \quad DS(0) = 100$$
 - Fiktives Kundenguthaben mit GVZ:
$$KG(t + 1) = KG(t) * (1 + GVZ(t)), \quad KG(0) = 100$$
- Zu jeder Laufzeit t werden die Quantile $F_{DS(t)}^{-1}(p)$ und $F_{KG(t)}^{-1}(p)$ aus den Szenarien bestimmt (Wert von $DS(t)$ und $KG(t)$ im 1000., 5000. und 9000. besten Szenario zum Zeitpunkt t)
 - Ist Wert eines t -jährigen Investments in den Deckungsstock bzw. die GVZ im Quantilszenario



Modell des Branchenstandards

Bestimmung der Quantile

- Quantilszenario ist nun nicht das simulierte Szenario mit Wert $F_{DS(t)}^{-1}(p)$ und $F_{KG(t)}^{-1}(p)$, sondern ein **neues Szenario mit konstanter Rendite / GVZ**, welches exakt denselben Wert erzeugt (durchschnittliche Rendite / GVZ).

$$\emptyset R_p(t) = \left(\frac{F_{DS(t)}^{-1}(p)}{DS(0)} \right)^{1/t} - 1 \quad \emptyset GVZ_p(t) = \left(\frac{F_{KG(t)}^{-1}(p)}{KG(0)} \right)^{1/t} - 1$$

- Wert der **Rendite und GVZ** in den Quantilszenarien sind **von der Laufzeit** des Produkts **abhängig**, nach Wahl der PRIIPs-Laufzeit jedoch **konstant**.
- Im KID nur die Werte im Quantil benötigt, diese (nicht in Simulation enthaltenen) Quantilszenarien erzeugen genau Quantile der Investments



Modell des Branchenstandards

Approximation der Quantile durch konstante Szenarien

- Approximation wurde anhand einer Einmalzahlung von 100 und ohne Kosten durchgeführt
- Approximation ist bei komplexer Auszahlungsstruktur und/oder anderem Prämienverlauf bzw. bei komplexer Kostenstruktur eventuell ungenauer,
- => **gegebenenfalls** sind **Kontrollrechnungen** anhand der 10.000 Szenarien nötig, um die Approximation zu validieren



Modell des Branchenstandards

Stressszenario

- RTS enthält keine Details zum **Stressszenario** für Kategorie 4 (“erhebliche ungünstige Auswirkungen”)
- In [DAV] wird das Szenario in Anlehnung an das Vorgehen bei Kategorie 2 und 3 folgendermaßen angenommen:
 - 5%-Quantil einer Stress-Simulation (10.000 Szenarien)
 - Drift im Aktienprozess ist auf 0% zu setzen (d.h. Short rate und Überrendite auf 0 gesetzt)
 - Aktienvolatilität pauschal mit dem 1,5-fachen der ungestressten Volatilität angesetzt
 - Startzinskurve auf 0 gesetzt, ebenso Risikoprämien d_x und d_y , Volatilitäten um Faktor 1,5 erhöht
- Bei jährlichem Garantiezins kann **Garantiewert** herangezogen werden



Themenüberblick

I. Vorstellung des Modells

Wieso Branchenstandard?

Branchenstandard im Überblick

Das mathematische Modell

II. Bestimmung der Parameter

Kapitalmarktparameter (branchenweit)

Unternehmensspezifische Parameter

Auszuwertende Größen



Bestimmung der Parameter

Branchenweite (unternehmensunabhängige) Parameter



Unternehmensunabhängige Parameter

Überblick über unternehmensunabhängige Parameter des Modells

- Unternehmensunabhängige Parameter sind branchenweit vorgegeben:
 - Simulationsparameter:
 - Seed für Zufallszahlengenerator
 - Aktiendynamik:
 - Risikoprämie λ und Volatilität σ_S der Basisaktie
 - Zinsdynamik (Parameter für Short Rate):
 - “Risikoprämie” (d_x, d_y),
 - Mean Reversion Speeds (a, b),
 - Volatilitäten (σ, η) und
 - Korrelation ρ^* der Prozesse $x(t)$ und $y(t)$
 - Parametrisierung der Nelson-Siegel-Svensson-Zinskurve (Deutsche Bundesbank):
 - $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2$, Beginn \hat{t} der Extrapolation und Spotrate \hat{z}
 - Historische Renditen und Festzinsanlagen (Kupons bis 2d+1 Jahre zurück)
 - Historische Aktienrenditen: Durchschnittsrendite Eurostoxx50 der letzten beiden Jahre
 - Gewichtungsfaktoren für die Deckungsstock-Anlagen auf die beiden Basis-Assets (siehe unten)



Unternehmensunabhängige Parameter

Überblick über unternehmensunabhängige Parameter des Modells

- Unternehmensunabhängige Kapitalmarktparameter müssen **jährlich** an die neue Zinskurve und den Kapitalmarkt allgemein **kalibriert** werden
- => **Jährliche Veröffentlichung der neuen Parameterwerte auf der AVÖ-Homepage**
- Alle Unternehmen müssen dieselben Parameter benutzen, um dem Branchenstandard zu genügen!
- Sicherstellung, dass alle Unternehmen die KIDs mit demselben zugrundeliegenden Kapitalmarktverlauf erstellen und damit Vergleichbarkeit herrscht!



Unternehmensabhängige Parameter

Überblick über unternehmensspezifische Parameter des Modells

- Unternehmensspezifische Parameter sind von jedem Unternehmen selbst (anhand der eigenen Deckungsstockwerte) zu bestimmen:
 - Duration d des Anleiheportfolios im 2-Asset Modell (nach Mapping aller Assets auf Anleihe & Aktie)
 - Aktienanteil Ψ des 2-Asset Modells (nach Mapping auf Anleihe und Aktie)
 - Volatilität σ_F des Aktienanteils
 - Kapitalanlagekosten K
 - Rechnungszins RZ des Neugeschäfts (für Minimierung der Gesamtverzinsung mit Garantie)
 - Deckungsstockrendite R_0 und Gesamtverzinsung GVZ_0 des ersten Jahres
 - Beteiligungsquote BQ , üblicherweise 85% nach LV-GBV
- Weiters:
 - Projektionsdauer T der Simulation hängt von max. gewählter Haltedauer ab
 - Historische Renditen für des Aktienportfolios (2 Jahre), da Glättung von $R(t)$ über 3 Jahre läuft
- Die Methodik der Berechnung der Parameter ist in [PIA] dokumentiert.



Auswertung der “Deckungsstock”parameter im VU

Auswertung auf Ebene Deckungsstock vs. gesamte Kapitalanlagen

- Simulation des Branchenstandards bezieht sich auf die Gewinnbeteiligung
- LV-GBV berücksichtigt lt. § 4 Abs 3 Z 1 die gesamten Kapitalanlagen der Lebensversicherung (anteilmäßig im Verhältnis Deckungsstock zu den gesamten Kapitalanlagen) und nicht nur Kapitalerträge des DS
- => Sämtliche vom VU **auszuwertenden Parameter** beziehen sich nicht nur auf den Deckungsstock, sondern auf die **gesamten Kapitalanlagen** der Lebensversicherung!
- Auswertungszeitpunkt (letzter Jahresabschluss oder unterjährig) nicht näher spezifiziert!
 - Jahresabschluss empfohlen, da detaillierter plausibilisiert und von WP bestätigt
 - Aufgrund der langen Projektion ist Einfluss von einigen Monaten untergeordnet
 - Bei Strategieänderungen muss laut RTS die GB konsistent zu neuer Strategie sein



Mapping aller Assets auf die Basisanlagen

Gewichtungsfaktoren für alle Assetklassen

- Das benutzte Kapitalmarktmodell enthält nur zwei Assets:
 - risikolose Anleihe und risikobehaftete Aktie
- Kapitalanlagen eines VU beinhalten jedoch auch andere Anlageklassen
 - => Risikoadequate Aufteilung der anderen Anlageklassen auf die beiden Basis-Assets nötig.
 - Jedes Asset wird als Linearkombination dargestellt eines Anteils β , der sich **wie eine Aktie** verhält, und einen Anteil $(1 - \beta)$, der sich wie eine 10-jährige Staatsanleihe verhält
- Das PIA-Modell umfasst die 6 wichtigsten Assetklassen und weist ihnen entsprechende Gewichtungsfaktoren zu.
 - Kalibrierung durch PIA, indem die quadratische Variation des logarithmierten Wertprozess $X_t = \beta S_t + (1 - \beta)R_t$ gleich der quadrierten Volatilität der Anlageklasse (anhand repräsentativer Finanzinstrumente) gesetzt wird.
 - Gewichtungsfaktoren sind durch PIA publiziert und werden in den Branchenstandard übernommen
 - Prinzipiell könnten auch weitere Anlageklassen mit anderen Gewichtungsfaktoren erstellt werden, sind jedoch aktuell im Standard nicht vorgesehen



Mapping aller Assets auf die Basisanlagen

Gewichtungsfaktoren für alle Assetklassen

- Gewichtungsfaktoren aller Assetklassen (laut PIA) für 2017:

Anlageklasse	Gewicht Aktie	Gewicht Anleihe
Renten, Staatsanleihen	0%	100%
Aktien	100%	0%
Immobilien DE, AT	9,93%	90,07%
Immobilien International	55%	45%
Unternehmensanleihen	7,2%	92,8%
Schwellenländeranleihen	33,5%	66,5%

- Sämtliche Kapitalanlagen der Lebensversicherung sollten einer dieser Assetklassen zugewiesen werden!

- Bestimmung des Aktienanteils im 2-Asset Modell nach dem Mapping:

Anlageklasse	Anteil KA	Gewicht Aktie β_i	Aktienanteil 2-Asset Modell	Anleihenanteil 2-Asset Modell
Renten, Staatsanleihen	$\alpha_{Anleihe}$	0%	-	$1 - \alpha_A - \sum_{i=1}^4 \alpha_i$
Aktien	α_A	100%	α_A	-
Immobilien DE, AT	α_1	$\beta_1 = 9,93\%$	$\alpha_1 \cdot \beta_1$	$\alpha_1 \cdot (1 - \beta_1)$
Immobilien International	α_2	$\beta_2 = 55,00\%$	$\alpha_2 \cdot \beta_2$	$\alpha_2 \cdot (1 - \beta_2)$
Unternehmensanleihen	α_3	$\beta_3 = 7,20\%$	$\alpha_3 \cdot \beta_3$	$\alpha_3 \cdot (1 - \beta_3)$
Schwellenländeranleihen	α_4	$\beta_4 = 33,50\%$	$\alpha_4 \cdot \beta_4$	$\alpha_4 \cdot (1 - \beta_4)$
GESAMT	100%		$\alpha_A + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \beta_i$	$1 - \alpha_A - \sum_{i=1}^4 \alpha_i \beta_i$

- Damit ergibt sich der Aktienanteil im Branchenstandard als:

Vom VU auszuwerten => einzige Eingabeparameter!

$$\Psi = \alpha_A + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i$$

- Anhand der Anteile α_i und Gewichte β_i der Assetklassen lassen sich die die **Aktienvolatilität** des 2-Asset Modells (nach Mapping) bestimmen als

Rel. Anteil des tatsächl. Aktienportfolios am synthet. Aktienportfolio

$$\sigma_F = \frac{\alpha_A}{\alpha_A + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i} \cdot \sigma_V + \frac{\sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i}{\alpha_A + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i} \cdot \sigma_S$$

- und die **Duration** als

$$d = \frac{1 - \alpha_A - \sum_{i=1}^4 \alpha_i}{1 - \alpha_A - \sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i} \cdot d_V + \frac{\sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot (1 - \beta_i)}{1 - \alpha_A - \sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i} \cdot 10$$

- Unternehmensspezifische Eingabeparameter sind dabei:
 - Volatilität σ_V des tatsächlichen Aktienanteils
 - Duration d_V des tatsächlichen Anleiheportfolios



Parameter K (Kapitalanlagekosten)

Kosten für Verwaltung und Transaktionskosten

d Ψ σ_S K RZ R_0 GVZ_0 BQ

- Kapitalanlagekosten sind Kosten für Verwaltung der Kapitalanlagen und Transaktionskosten (nach PRIIPs-Logik!)

$$K = \frac{\text{Aufwendungen Verwaltung KA}}{\frac{1}{2} (\text{Kapitalanlagen VJ} + \text{Kapitalanlagen GJ})} + \text{Transaktionskosten}$$

- Aufwendungen für Verwaltung der Kapitalanlagen und Höhe der gesamten Kapitalanlagen können meist direkt aus der Bilanz übernommen werden
- Transaktionskosten:
 - Oft nicht genau auswertbar => Expertenschätzung?
 - Vorgehen bei Aktivierung in Bilanz?



Parameter BQ (Beteiligungsquote der Gewinnbet.)

Aktuelle Beobachtungen und Deklarationen

d Ψ σ_S K RZ R_0 GVZ_0 BQ

- Beteiligungsquote BQ : Anteil der VN an der Bemessungsgrundlage
 - Laut LV-GBV mindestens 85%
 - RTS fordert Konsistenz zu Solvency II Managementregeln, sowie Einklang mit aktueller Strategie und Geschäftspraktiken
- => Üblicherweise sollte $BQ = 85\%$ gewählt werden!
- Überdotierung ($BQ > 85\%$) nur in Ausnahmefällen
 - Überdotierung kann nur angesetzt werden, wenn dies tatsächlich auf Dauer geplant ist und in Solvency II so abgebildet ist
 - Überdotierung aus vertraglicher Verpflichtung im Altbestand (z.B. 90% für alte Tarife) kann nicht angesetzt werden, da für Neugeschäft nur 85% zur Verfügung stehen



Parameter RZ , R_0 , GVZ_0 und BQ

Aktuelle Beobachtungen und Deklarationen

d Ψ σ_S K RZ R_0 GVZ_0 BQ

- Aktueller Garantiezins RZ : Nur benötigt zur Beschränkung von GVZ
- Aktuelle Gesamtverzinsung GVZ_0 : Startwert laut aktueller Deklaration
 - Aktuelle Deckungsstockrendite R_0 : Konsistent zu GVZ_0 zu wählen, d.h. im Allgemeinen

$$R_0 = \frac{GVZ_0 - RZ}{BQ} + K + RZ$$

- Glättung der Deckungsstockrendite über drei Jahre: historische Renditen
 - Anleihekupons sind aus historischen Zinskurven bekannt (=> unternehmensunabhängig)
 - Aktienrenditen werden benötigt für das Vorjahr und das Jahr davor

$$\frac{F(0)}{F(-1)} \text{ und } \frac{F(-1)}{F(-2)} \text{ des synthetischen Portfolios}$$

- Beobachtet wird Entwicklung $\frac{F_V(0)}{F_V(-1)}$ des tats. Portfolios, der gemappte Teil folgt EuroStoXX50:

$$\frac{F(0)}{F(-1)} = \frac{\alpha_A}{\alpha_A + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i} \cdot \frac{F_V(0)}{F_V(-1)} + \frac{\sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i}{\alpha_A + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \cdot \beta_i} \cdot (1 + R_{Eurostoxx50})$$



Auszuwertende Größen im Unternehmen

- **Anteile der Assetklassen** an den Kapitalanlagen der Lebensversicherung
 - α_A (Aktien), α_1 (Immo A/D), α_2 (Immo internat.), α_3 (Unternehmensanleihen), α_4 (Schwellenländer)
- **Duration** d_V des reinen **Staatsanleihenportfolios**
- **Volatilität** σ_V des tatsächlichen **Aktienportfolios** (nicht näher spezifiziert, welche Volatilität)
- **Kapitalanlagekosten** K
- Aktueller **Garantiezins** RZ des Neugeschäfts
- Aktuell **deklarierte Gesamtverzinsung** GVZ_0 laut Jahresabschluss
- **Beteiligungsquote** BQ ist im Normalfall 85%, Steuer wird vernachlässigt
- **Aktienrenditen** $\frac{F_V(0)}{F_V(-1)}$ und $\frac{F_V(-1)}{F_V(-2)}$ des Vorjahres und des Jahres davor

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Noch Fragen



Reinhold Kainhofer

Vorstandsmitglied & Leiter AK Rechnungsgrundlagen

Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ)

Schwarzenbergplatz 7

1030 Wien

E-mailadresse

www.avoe.at



**AKTUARVEREINIGUNG
ÖSTERREICHS (AVÖ)**





BACKUP-Folien

Mathematische Details zum Modell



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Zinsmodell

- Die **Preise $P(t, T)$ von Nullkuponanleihen** sind analytisch bestimmbar:

$$P(t, T) = \frac{P^M(0, T)}{P^M(0, t)} \cdot \exp(A(t, T))$$

Dabei sind $P^M(0, t)$ und $P^M(0, T)$ durch die initiale Zinsstrukturkurve gegeben,

$$A(t, T) = \frac{V(t, T) - V(0, T) + V(0, t)}{2} - \frac{1 - e^{-a(T-t)}}{a} x_{\mathbb{P}}(t) - \frac{1 - e^{-b(T-t)}}{b} y_{\mathbb{P}}(t),$$

mit

$$\begin{aligned} x_{\mathbb{P}}(t) &= x(t) + d_x(1 - e^{-at}), \\ y_{\mathbb{P}}(t) &= y(t) + d_y(1 - e^{-bt}) \end{aligned}$$

und $V(t, T)$ deterministisch.



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Aktiendynamik

- Modellierung des Basisaktienkurses erfolgt durch ein verallgemeinertes Black-Scholes Modell:

$$dS(t) = S(t) \left((r(t) + \lambda)dt + \sigma_S dW_t^S \right).$$

mit Short rate $r(t)$, Überrendite λ , Volatilität σ_S und einem Wiener Prozess W_t^S , der unkorreliert ist zu W_t^x und W_t^y .

- Der Kurs der Basisaktie zum Zeitpunkt t ist demnach:

$$S(t) = S_0 \exp \left(\int_0^t r(s)ds + (\lambda - 0,5\sigma_S^2)t + \sigma_S W_t^S \right).$$



Modell des Branchenstandards

Das stochastische Kapitalmarktmodell: Aktiendynamik

- Für eine beliebige Volatilität σ_F , die vorgegeben ist, wird die zugehörige Risikoprämie $\lambda(\sigma_F)$ angesetzt als:

$$\lambda(\sigma_F) := \lambda \cdot \frac{\sigma_F}{\sigma_S}.$$

- Damit ergibt sich eine Kursentwicklung von

$$F(t) = F_0 \exp \left(\int_0^t r(s) ds + \left(\lambda \frac{\sigma_F}{\sigma_S} - 0,5\sigma_F^2 \right) t + \sigma_F W_t^S \right)$$

mit einer Wahl von Basisvolatilität $\sigma_S = 0,2$ und Überrendite $\lambda = 0,04$

- $r(s)$ ist dabei die risikolose Shortrate (unter dem realen Maß)