



cutting through complexity

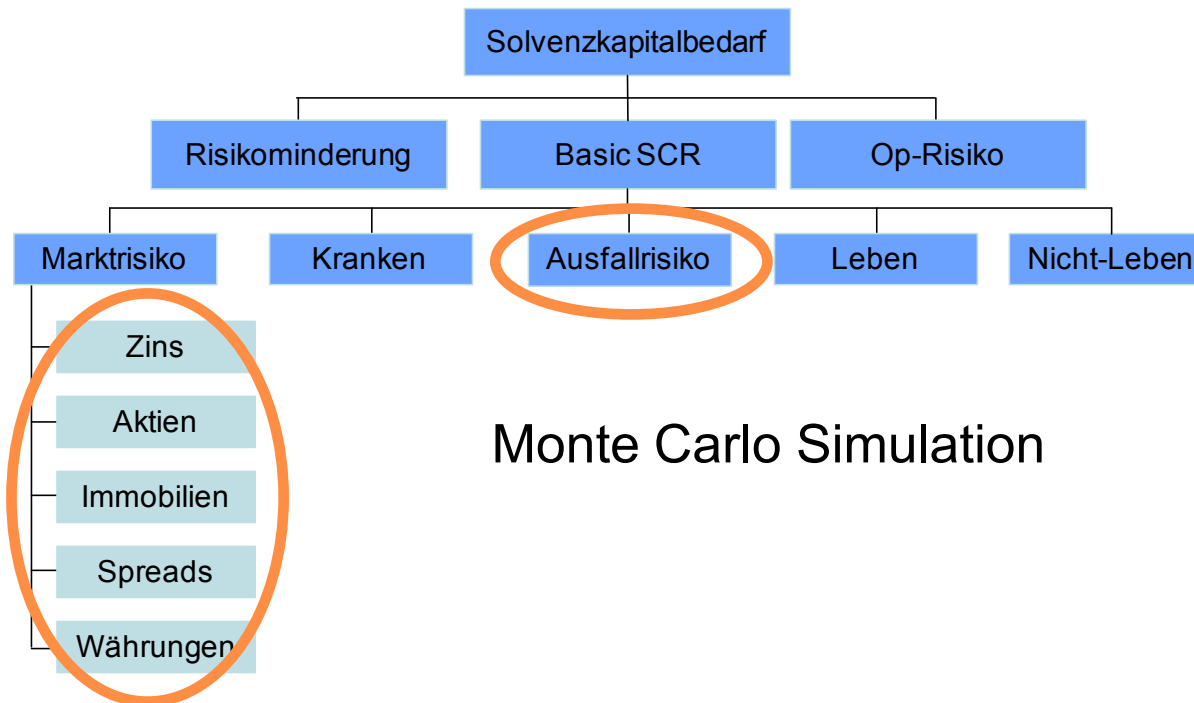
Stochastische Kapitalmarktszenarien in der Versicherungswirtschaft

Thomas Gleixner

2. September 2013

- **Stochastische Kapitalmarktszenarien**
- **Bewertung von Optionen und Garantien**
- **Chance/Risiko-Projektion**

Aufgabe: Vollständige Modellierung der Finanzrisikotreiber eines Versicherungsunternehmens



Siehe auch: [https://aktuar.de/custom/download/intern/inv/2012-07-02-oekonomischer Szenariogenerator final.pdf](https://aktuar.de/custom/download/intern/inv/2012-07-02-oekonomischer_Szenariogenerator_final.pdf)

Zur Bewertung von Verpflichtungen

Bilanzierung

- MCEV
- IFRS

Risikomanagement

- Standardformel / Simulationsmodell
- Internes Modell

Produktentwicklung

Hedging

Zur Chance/Risikoprojektion

Unternehmensplanung

Optimierung der SAA

Risikomanagement

- Internes Modell
- ORSA

Produktentwicklung

Produktkommunikation/Vergleiche

Zur Bewertung von Verpflichtungen

Optionen für VN und VU

- Rückkauf, Beitragsfreistellung, Dynamik
- Kapitalanlage, Überschussbeteiligung

Garantien

- Zinsgarantie

Pfadabhängiges Produktdesign

- MZV, RFB, ZZR, ...

Zur Chance/Risikoprojektion

Komplexe Zinsrisiken

Komplizierte Produkte

Asymmetrische Risikoprofile

Bewertung von Verpflichtungen

Unternehmensrechnung - Grundlage für die Steuerung

Kameralistik

Einnahmen und Ausgaben

Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung

GuV
Aktiv und Passivseite

Vorsichtsprinzip
Willkürfreiheit
Kontinuität
Imparitätsprinzip
Realisationsprinzip

Ökonomische Bewertung

**Versicherungstypische
Besonderheiten**
Gewinnrealisierung
**Ökonomische Bewertung
von impliziten Optionen
und Garantien**
**Transparenz und
Vergleichbarkeit**
...

Unter Solvency II:

The value of technical provisions shall correspond to the **current amount** insurance and reinsurance undertakings would have to pay if they were to transfer their insurance and reinsurance obligations **immediately** to another insurance or reinsurance undertaking

Aktivseite

Vergleichbarkeit der Vermögenswerte über Länder-/Bilanzierungsgrenzen hinweg

Marktpreise als objektiver Maßstab

Veränderungen/Risiken werden ungefiltert dargestellt

Passivseite

Konsistente Bewertung zur Aktivseite

Explizite Bewertung von Produkteigenschaften möglich

Vergleichbarkeit der Verpflichtungen

Klassischen Bewertung der Passivseite

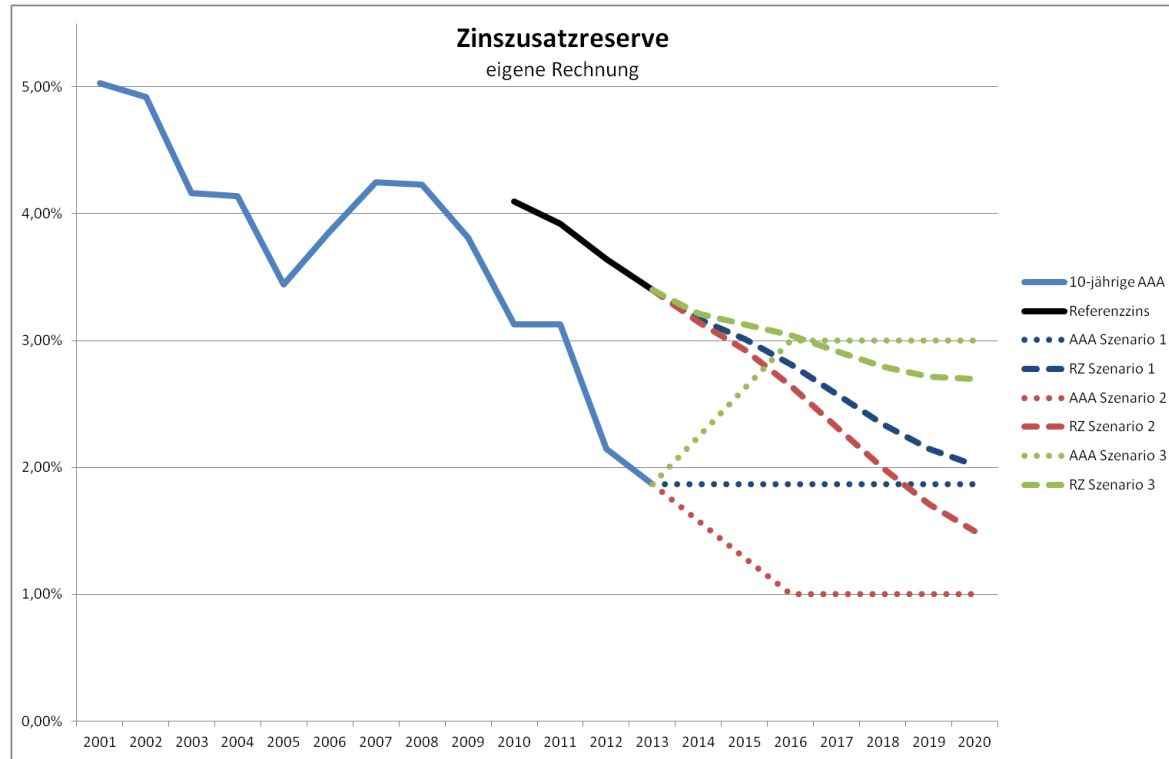
Fokus auf Biometrie und Kosten

Der Rechnungszins wurde implizit als risikolos angesehen

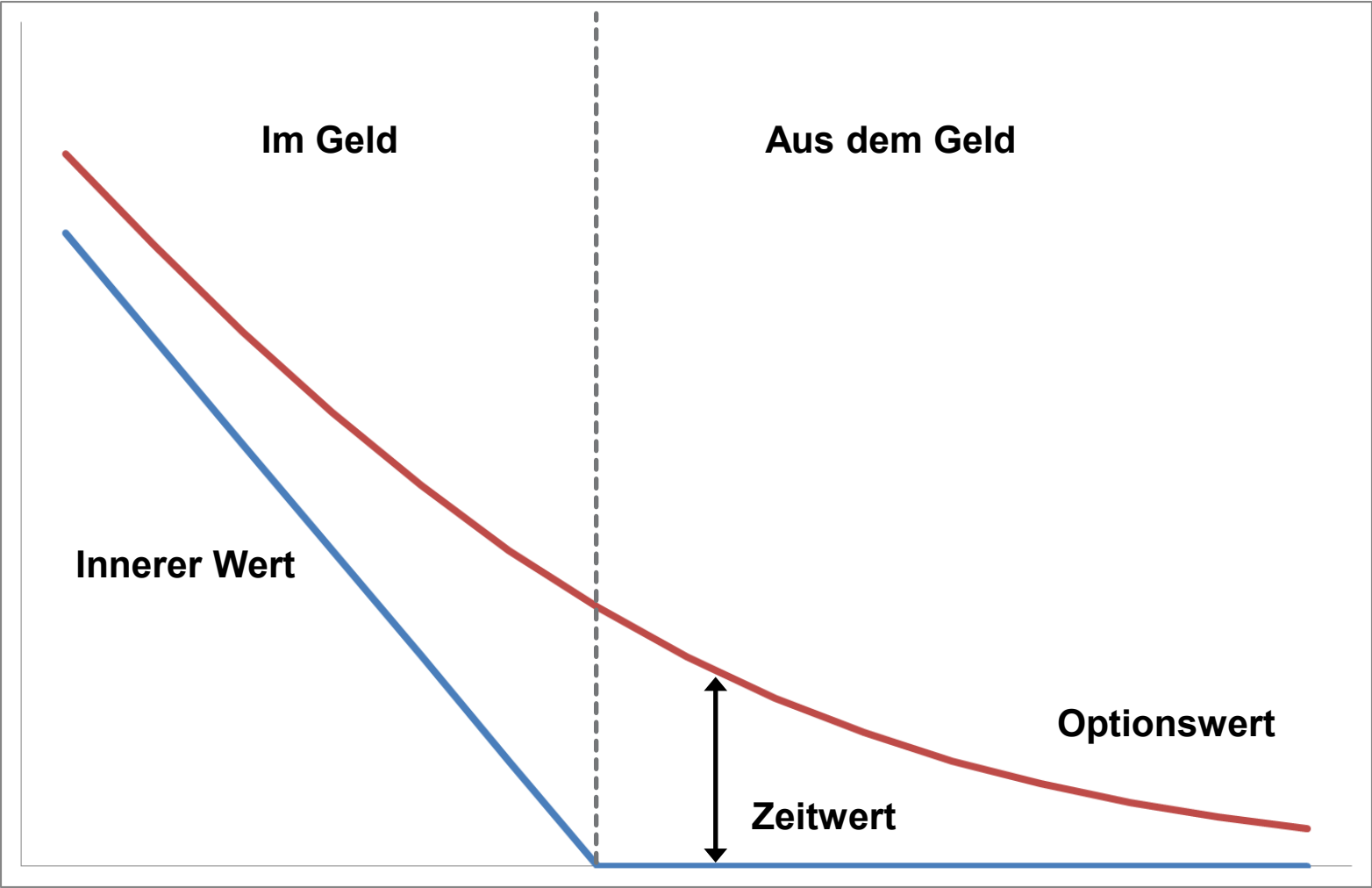
Optionswert für VU und VN wird vernachlässigt

Aktivseite wird ignoriert

Zinszusatzreserve greift spät (Vorsichtsprinzip?)



Wert einer Option



Marktkonsistente Bewertung von Verpflichtungen in 3 Schritten

Definition einer risikofreien Zinsstrukturkurve

- Diskontierung eindeutig
- Bewertung konsistent zu risikofreien Rentenpapieren

Zahlung von 100 € in 2 Jahren
Barwert zu (t=0):
$$\frac{100€}{(1+f_0) \cdot (1+f_1)}$$

Risikoneutralität

- Alle Anlageklassen rentieren mit dem risikolosen Zins
- Bewertung konsistent zu risikobehafteten Anlageklassen
- Certainty Equivalent Scenarios (CES)

100 Aktien a 1€ in 2 Jahren
Barwert zu (t=0):

$$100 \cdot 1€ = \frac{100 \cdot 1€ \cdot (1+f_0) \cdot (1+f_1)}{(1+f_0) \cdot (1+f_1)}$$

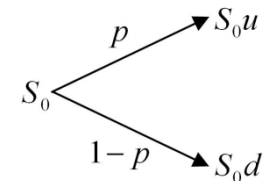
Stochastik

- Alle Anlageklassen rentieren **im Mittel** mit dem risikolosen Zins
- Bewertung konsistent zu Derivaten

100 Aktien a 1€ in 2 Jahren aber mindestens 100€
Barwert zu (t=0):

$$100 \cdot 1€ + Put$$

$$P = X \cdot e^{-rT} N(-d_2) - S \cdot N(-d_1)$$



Marktkonsistente Bewertung von Verpflichtungen in 3 Schritten

Definition einer risikofreien Zinsstrukturkurve

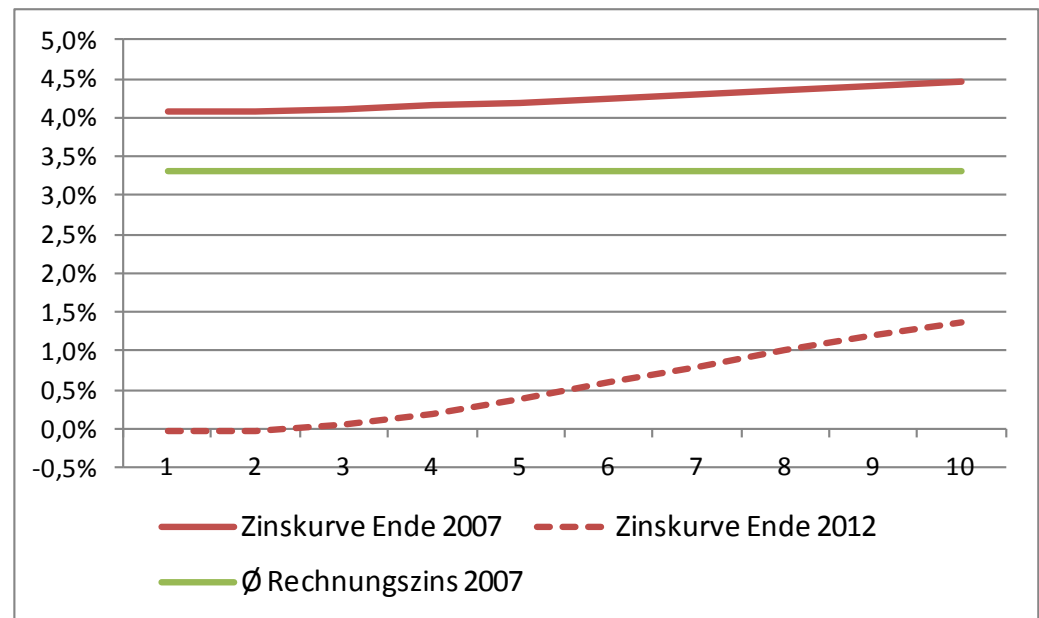
- Diskontierung eindeutig
- Bewertung konsistent zu risikofreien Rentenpapieren

Zahlung von 100 € in 2 Jahren

$$\text{Barwert zu } (t=0): \frac{100\text{€}}{(1+f_0) \cdot (1+f_1)}$$

„Ersetzt“ den Höchstrechnungszins

Ende 2007 war der durchschnittliche Höchstrechnungszins die vorsichtigere Diskontierung insbesondere für längere Laufzeiten.



Marktkonsistente Bewertung von Verpflichtungen in 3 Schritten

Risikoneutralität

- Alle Anlageklassen rentieren mit dem risikolosen Zins
- Bewertung konsistent zu risikobehafteten Anlageklassen
- Certainty Equivalent Scenarios (CES)

100 Aktien a 1€ in 2 Jahren
Barwert zu (t=0):

$$100 \cdot 1€ = \frac{100 \cdot 1€ \cdot (1+f_0) \cdot (1+f_1)}{(1+f_0) \cdot (1+f_1)}$$

Risikoneutralität ist ein eleganter mathematischer Kniff um die Bewertung von Derivaten zu vereinfachen.

Um risikobehaftete Anlageklassen konsistent zu bewerten, rentieren diese qua Definition mit dem risikolosen Zins. Diskontiert man die erzeugten Cash Flows ergibt sich der ursprüngliche Marktwert.

Einen Versicherungsvertrag kann man in wesentlichen Teilen als ein Derivat auf die Kapitalanlage auffassen.

Marktkonsistente Bewertung von Verpflichtungen in 3 Schritten

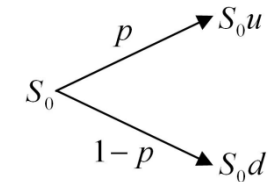
Stochastik

- Alle Anlageklassen rentieren im Mittel mit dem risikolosen Zins
- Bewertung konsistent zu Derivaten

100 Aktien a 1€ in 2 Jahren aber mindestens 100€
Barwert zu (t=0):

$$100 \cdot 1€ + Put$$

$$P = X \cdot e^{-rT} N(-d_2) - S \cdot N(-d_1)$$



Für komplexe Derivate ist eine geschlossene Bewertung nicht möglich

Verwendung von Stochastischen Szenarien für die Entwicklung der Risikotreiber

Herausforderungen einer stochastischen Bewertung:

- Komplexität
- Implizite Annahmen und Expert Judgement
- Validierung
- **Interne und externe Kommunikation!**

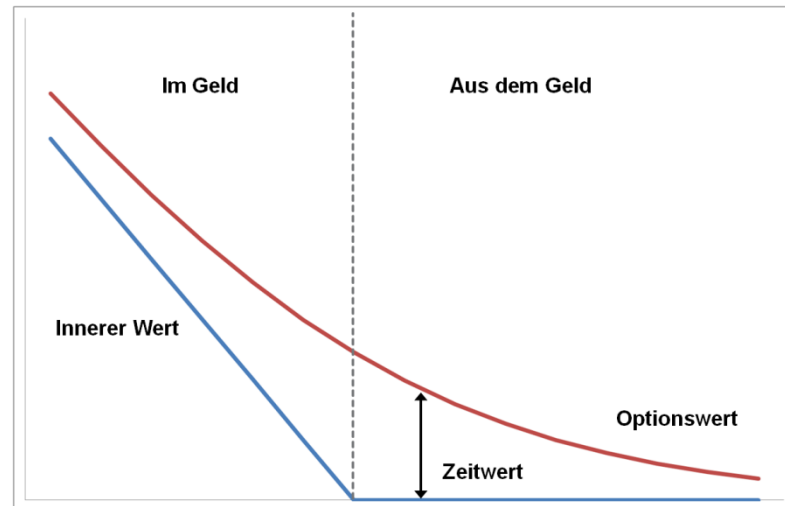
„Was du nicht messen kannst, kannst du nicht lenken“

Peter Drucker

Siehe Pannenberg/Heinen 2005 „Management von Zinsgarantien in der Lebensversicherung“:

Lücken wohin man auch schaut:

- Zinslücke
- Volatilitätslücke
- Durationslücke
- Konvexitätslücke



Eine stochastische Simulation weist allen 4 Phänomenen einen Wert zu

Vorsicht bei starken Vereinfachungen

Liquide Marktpreise fehlen für

- Teile der risikofreien Zinkurve
- Teile der durch Swaptions und Optionen implizierten Volatilitäten
- Volatilitäten für Immobilien, Credit Spreads, Alternatives

Impliziter Annahmen und Expert Judgement

- Modellauswahl und Verteilungsannahmen
- Extrapolation, Interpolation, Vereinfachungen, ...

Garantie auf einen gemischten Korb von Kapitalanlagen

- Berücksichtigung von realistischen Annahmen zu den Abhängigkeiten

Herausforderungen speziell zur Zinsmodellierung

Explodierende oder negative Zinsen

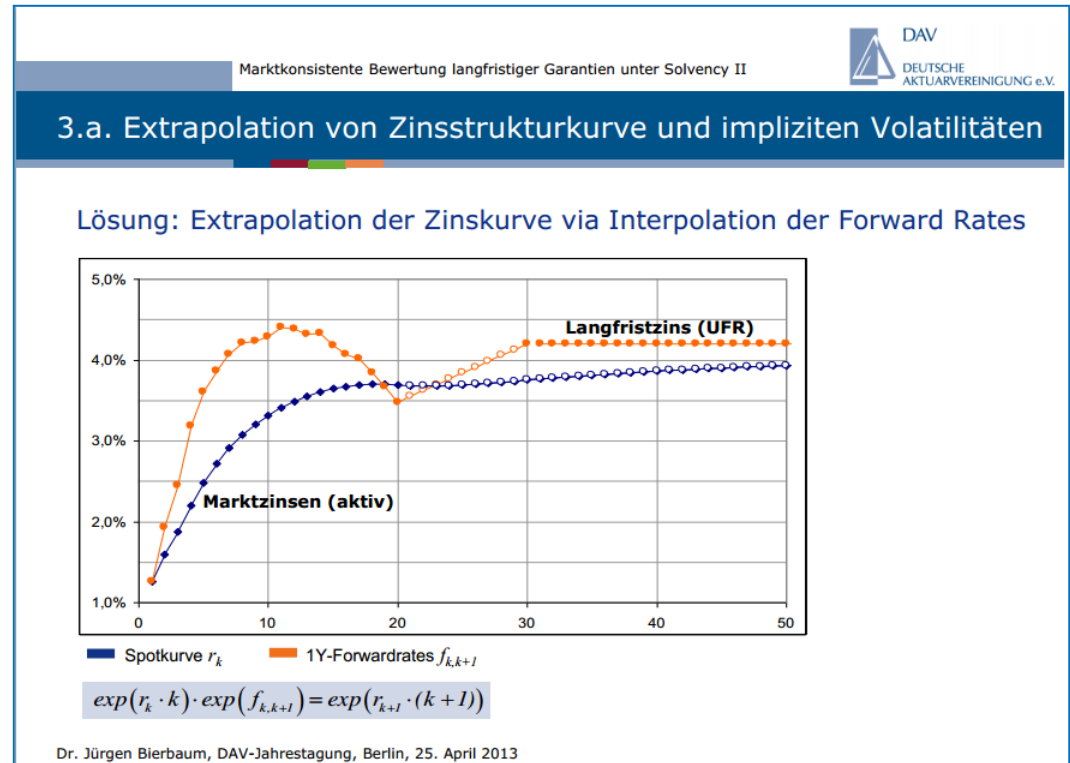
- Abhängig von der gewählten Verteilungsannahme und den aktuellen Marktbedingungen

Matching Adjustment, Counter Cyclical Premium oder Volatility Balancer

- Konflikt Aktiv/Passivbewertung
- Bewertung von Derivaten

Extrapolationsmethodik

- Last Liquid Point
- Höhe Ultimate Forward Rate
- Geschwindigkeit der Extrapolation
- Glättung



Zur Chance/Risiko- Projektion

Real World Szenarien zur:

- Berechnung des SCR (99.5% VaR oder 99% TVaR)
- Berechnung des Risikoprofils eines Unternehmens
- Optimierung der Kapitalanlage
- Stochastische Unternehmensplanung
- Unterstützung von Managemententscheidungen
- Produktentwicklung/Illustration

Anforderungen:

- Gemeinsame Verteilung aller (Finanz-)Risikotreiber
- Projektion über 1 Jahr, 3-5 Jahre und Run Off
- Berücksichtigung einer Risikoprämie

Berechnung des 1 Jahres VaR

Extreme Ereignisse treten selten auf

Wahrscheinlichkeit, dass
mindestens ein 0,5%-Ereignis eintritt

Jahre	W
1	0,5%
50	22%
100	39%
200	63%

Abhängigkeiten im Tail sind besonders schwer zu schätzen

Statistische Tests zur Validierung?

Expert Judgement – Risikomanagement ist keine Wissenschaft

Zinsrisiko lässt sich unterschiedlich ausdrücken:

- Stress in Basispunkten
- Relativer Stress

Ausgangszins	2%	6%
- 100 bps	1,0%	5,0%
- 25%	1,5%	4,5%

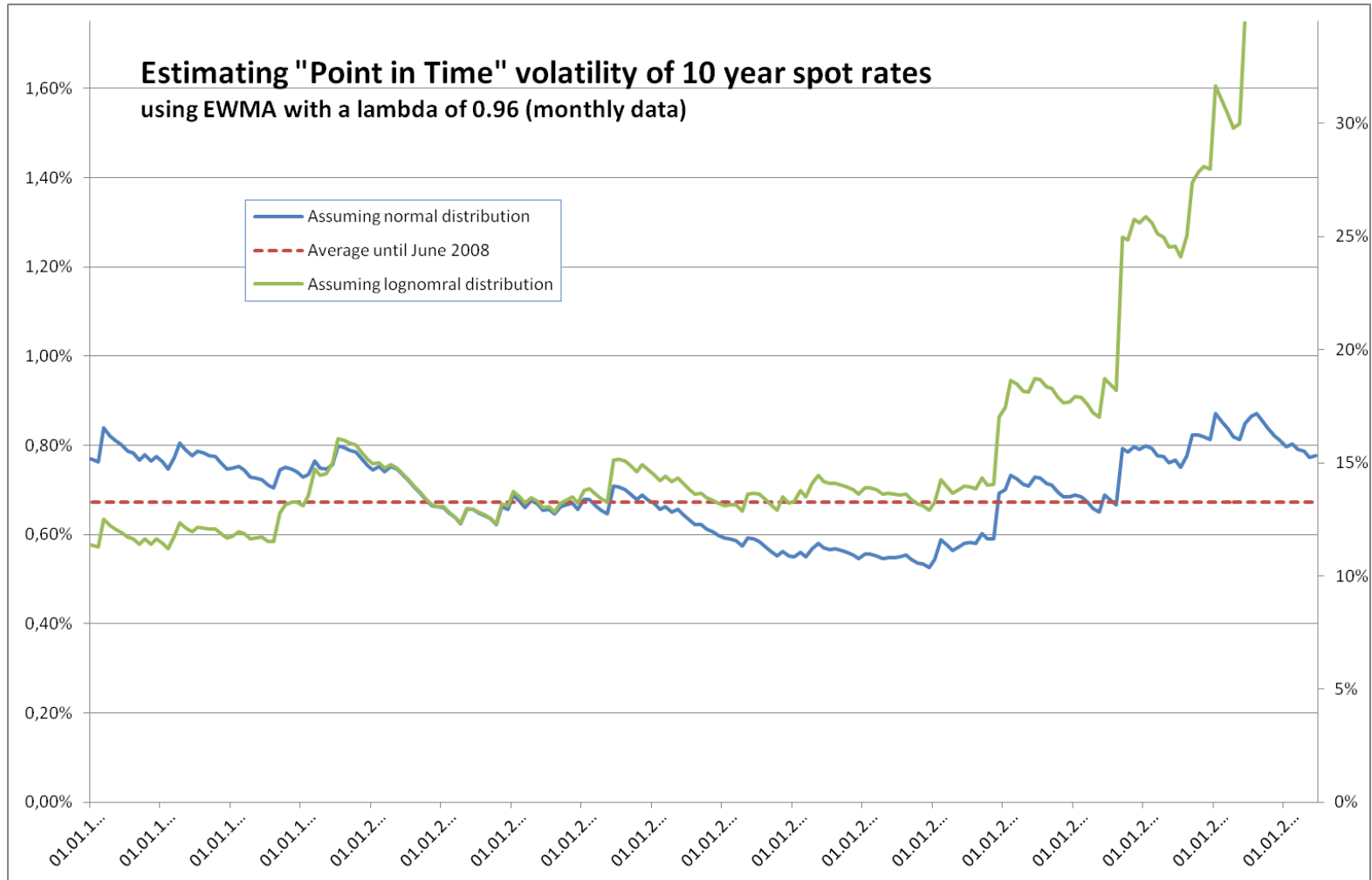
Standardformel verwendet beides:

Ein Zinsrückgang von X%, aber mindestens 100bps, aber höchstens eine Reduktion auf 0.

Kalibrierung für den 1 Jahres VaR mit einem stochastischen Zinsmodell?

Berechnung des 1 Jahres VaR - Volatilität

99,5% Quantil oder „Einmal in 200 Jahren“?



Danke!

Thomas Gleixner





cutting through complexity

© 2013 KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, eine Konzerngesellschaft der KPMG Europe LLP und Mitglied des KPMG-Netzwerks unabhängiger Mitgliedsfirmen, die KPMG International Cooperative ("KPMG International"), einer juristischen Person schweizerischen Rechts, angeschlossen sind. Alle Rechte vorbehalten.

The KPMG name, logo and “cutting through complexity” are registered trademarks or trademarks of KPMG International.