Simple Solvency

Ein Solvenzmodell für deutsche Lebensversicherer

Holger Bartel

03.11.2014

Simple

- Keine Simulation
- Keine Cashflows
- Keine Zeitschrittigkeit

Aber: Komplexe Interaktion der Inputparameter

Solvency

- Orientierung an Solvency II, aber Abweichungen z. B. bei Risikomarge und Surplus Fund
- Ökonomische Marktwertbilanz
- Einjährige Risiken zu 0,5%

Input

Ca. 20 Parameter des Lebensversicherers:

- HGB-Bilanzwerte
- Durationen
- Asset Allocation

Ca. 20 Markt-Parameter:

- Zins
- Volatilitäten

Garantien und Optionen

- Garantie ist finanzmathematisch ein Put
- Geschlossene Formel anstatt Simulation
- Neu: Puffer Put anstatt Austauschoption

Vorteil

- Nutzung der HGB-Puffer
- Optimale Aktienquote und Durationslücke positiv, wie in Realität

SCR Wertschwankungsansatz

- $\mathrm{SII{-}Quote} = \mathrm{ASM}/\mathrm{SCR}$
- Wertschwankungsansatz im Holistic Balance Sheet:
  $\mathrm{SCR} = -\Delta\mathrm{ASM}$

SCR Multistress

- Ein diversifizierter Multistress anstatt korrelierte Einzelstresse
- Vorteil: keine Mehrfachnutzung der Puffer
- Kapitalanforderung nach Diversifikation
$$\mathrm{SCR}_{\mathrm{Brutto}} = \mathrm{SCR}_{\mathrm{Zins}} + \mathrm{SCR}_{\mathrm{Kredit}} + \mathrm{SCR}_{\mathrm{AI}} + \mathrm{SCR}_{\mathrm{VT}} + \mathrm{SCR}_{\mathrm{Op}}$$
- Diversifizierte Einzelrisiken durch Schrumpfung mit Diversifikationsfaktor

SCR Einzelrisiken

- $\mathrm{SCR}_{\mathrm{Zins}} = (\mathrm{SCR}_{\mathrm{ALM}} + \mathrm{SCR}_{\mathrm{VNO}})^{+}$
- $\mathrm{SCR}_{\mathrm{Kredit}} = \mathrm{div} \cdot \mathrm{creditrisk}_{0} \cdot \mathrm{FI}_{0}$
- $\mathrm{SCR}_{\mathrm{AI}} = \mathrm{div} \cdot (\mathrm{airisk} \cdot \mathrm{Aktien}_{0})^{+}$
- $\mathrm{SCR}_{\mathrm{VT}} = \mathrm{div} \cdot \mathrm{vtrisk} \cdot \mathrm{HGBDR} \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{VT},0}$
- $\mathrm{SCR}_{\mathrm{Op}} = \mathrm{oprisk} \cdot \mathrm{HGBDR}$

Der Index „0“ steht für die Größe vor Stress

SCR Zins

- ALM-Risiko aus Durationslücke
  $$\mathrm{SCR}_{\mathrm{ALM}} = \Delta\mathrm{r} \cdot (-\mathrm{Garantie}_0 \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{VT}}(\mathrm{r}_0 + \Delta\mathrm{r}) + \mathrm{FI}_0 \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{FI}}(\mathrm{r}_0 + \Delta\mathrm{r}))$$
- VN-Option auf Storno / Kapitalabfindung
  $\mathrm{SCR}_{\mathrm{VNO}} = \Delta\mathrm{VNO}$ mit
  $\mathrm{VNO} = \mathrm{s} \cdot \mathrm{PBWR}$ und Stornoquote
  $\mathrm{s} = \mathrm{s}_{\min} + (\mathrm{s}_{\max} - \mathrm{s}_{\min}) \cdot \mathrm{N}\left(\mathrm{r};\ \mu_{\mathrm{VNO}} + \mathrm{mrz};\ \sigma^2_{\mathrm{VNO}}\right)$
  mit Zins steigt s, PBWR, VNO

Zinsprozess

- Vasicek Zinsprozess
  $\mathrm{dr_t} = \mathrm{mr} \cdot (\mathrm{ufr} - \mathrm{r_t}) \cdot \mathrm{dt} + \sigma_{\mathrm{Vasicek}} \cdot \mathrm{dW_t}$
- Zins r ist normalverteilt, kann negativ werden
- Mean Reversion mr,
  Ultimate Forward Rate ufr
- $\Delta\mathrm{r} = \mathrm{div} \cdot (\mathrm{q(r)} - \mathrm{r_0})$
  mit Quantil $\mathrm{q(r)}$
  $= \mathrm{r_0} \cdot e^{-\mathrm{mr}} + \mathrm{ufr} \cdot (1 - e^{-\mathrm{mr}}) \pm 2{,}58 \cdot \sigma_{\mathrm{Zins}}$

Aktien- und Immobilienprozess

- geometrische Brownschen Bewegung
  $\mathrm{S_t} = e^{\mathrm{m_{Aktie}} \cdot \mathrm{t} + \sigma_{\mathrm{Aktie}} \cdot \mathrm{W_t}}$
- $\mathrm{airisk} = 1 - \mathrm{q(S)}$

Kreditrisiko Vasicek

- Vasicek Kreditrisikoverteilung

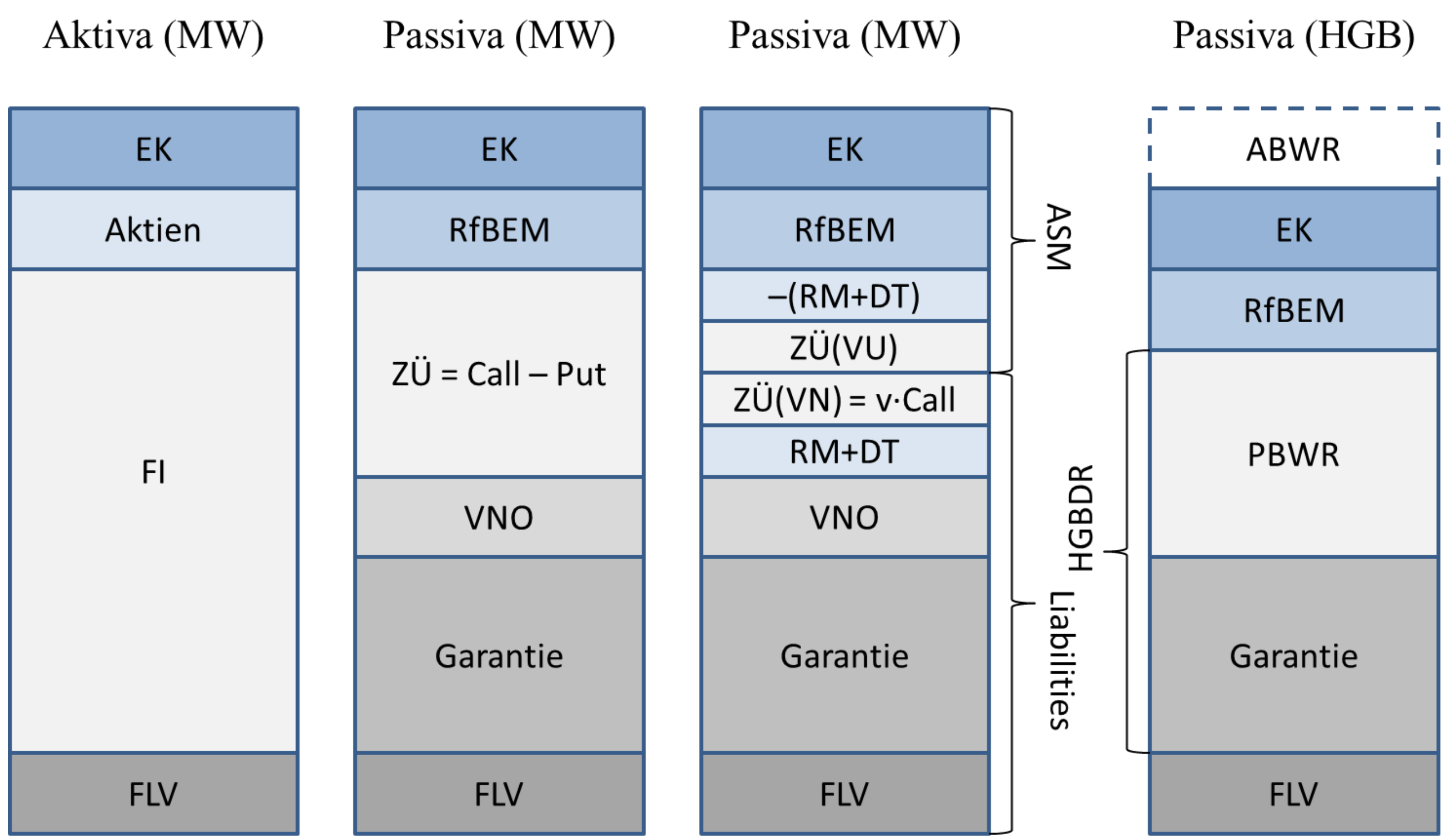
$$\mathrm{defaultrisk} = \mathrm{LGD} \cdot \mathrm{N}\left(\frac{\mathrm{N}^{-1}(\mathrm{pd}) + \sqrt{\rho_{\mathrm{Kredit}}} \cdot 2{,}58}{\sqrt{1 - \rho_{\mathrm{Kredit}}}}\right)$$

- Annahme: diversifiziertes Portfolio, mit Ausfallwahrscheinlichkeit pd und Loss Given Default LGD

Kreditrisiko Basel II

- Basel II
  $$\text{creditrisk} = \text{defaultrisk} \cdot \text{mf}$$
  $$= \text{defaultrisk} + \text{spreadrisk}$$
  mit Maturity Faktor
  $$\text{mf} = \frac{1+(\text{rlz} - 2{,}5)\cdot \text{b}}{1-1{,}5\cdot \text{b}}$$
  und b abhängig von pd
- Versicherer können den spread verdienen
  $$\text{spread} = \text{LGD} \cdot \text{pd} \cdot (\text{mf} - 1)$$

Marktwertbilanz Überblick



Marktwertbilanz

- Assets
  $= \text{Aktien} + \text{FI} + \text{FLV} + \text{EK}$
  $= \text{EK} + \text{RfBEM} + \text{ZÜ} + \text{VNO} + \text{Garantie} + \text{FLV}$
  $= \text{ASM} + \text{Liabilities}$
- Liabilities
  $= \text{Garantie} + \text{FLV} + \text{VNO} + \text{RM} + \text{DT} + \text{ZÜ(VN)}$

Marktwertbilanz

- $\mathrm{ASM} = \mathrm{EK} + \mathrm{RfBEM} + \mathrm{ZÜ(VU)} - \mathrm{RM} - \mathrm{DT}$
- $\mathrm{EK} = \mathrm{EK}_0 + \mathrm{INJ}$
- $\mathrm{RfBEM} = \mathrm{fr.RfB} + \mathrm{SÜAF}$
- $\mathrm{RM} = \mathrm{coc} \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{VT}} \cdot \mathrm{SCR}$
- $\mathrm{DT} = \begin{cases} \mathrm{tax} \cdot \mathrm{ZÜ(VU)} & \text{wenn } \mathrm{ZÜ(VU)} \geq 0 \\ \frac{\mathrm{tax}}{2} \cdot \mathrm{ZÜ(VU)} & \text{wenn } \mathrm{ZÜ(VU)} < 0 \end{cases}$

Marktwertbilanz und HGB-Bilanz

- HGBBS
  $= \mathrm{EK} + \mathrm{RfBEM} + \mathrm{HGBDR} + \mathrm{FLV}$
  $= \mathrm{Assets} - \mathrm{ABWR}$
- $\mathrm{HGBDR} = \mathrm{Garantie} + \mathrm{PBWR}$
  HGBDR ist Garantie zum Zins $\mathrm{mrz} - \mathrm{m}_{\mathrm{VT}}$
- $\mathrm{ZÜ} = \mathrm{ABWR} + \mathrm{PBWR} - \mathrm{VNO}$

Marktwertbilanz nach Stress

Wirkung der Risiken auf die gestresste Bilanz

Kapital-anforderung	**Aktiva**	**Passiva**
SCR_{Op}	FI $\downarrow$, Aktien $\downarrow$	ZÜ(KA) $\downarrow$
SCR_{Zins}	FI $\uparrow$	ZÜ(KA) $\downarrow$, Garantie $\uparrow$, VNO $\downarrow$
SCR_{Kredit}	FI $\downarrow$	ZÜ(KA) $\downarrow$
SCR_{AI}	Aktien $\downarrow$	ZÜ(KA) $\downarrow$
SCR_{VT}	–	ZÜ(VT) $\downarrow$, Garantie $\uparrow$, VNO $\downarrow$

Marktwertbilanz nach Stress

- $\text{ZÜ(VT)} = \text{m}_{\text{VT}} \cdot \text{HGBDR} \cdot \text{D}_{\text{VT}} - \text{SCR}_{\text{VT}}$
- $\text{Garantie} = \text{Garantie}_0 \cdot \frac{\text{D}_{\text{VT}}}{\text{D}_{\text{VT}}(\text{r}_0)} + \text{SCR}_{\text{VT}}$
- $\text{FI} = \text{FI}_0 \cdot \frac{\text{D}_{\text{FI}}}{\text{D}_{\text{FI}}(\text{r}_0)} - \text{SCR}_{\text{Kredit}} - (1-\text{a}_0) \cdot \text{SCR}_{\text{Op}}$
- $\text{Aktien} = \text{Aktien}_0 - \text{SCR}_{\text{AI}} - \text{a}_0 \cdot \text{SCR}_{\text{Op}}$
- $\text{ZÜ(KA)} = \text{ZÜ} - \text{ZÜ(VT)}$ als Residuum
- Geringere VNO erhöhen die ZÜ(KA)

Bestandsentwicklung

- Annahme: geometrischer Bestandsabbau mit der konstanten Rate $\kappa_{\mathrm{VT}} = -\ln\left(1 - \frac{1}{\mathrm{D}_{\mathrm{VT}}(\mathrm{r}_0)} + \mathrm{r}_0\right)$
- $\mathrm{D}_{\mathrm{VT}} = \frac{1}{1-e^{-\kappa_{\mathrm{VT}}+\mathrm{r}}}$
- Aktiva analog: κ_{FI} und D_{FI}

Put-Call-Parität

- Allgemein:
  $\text{Underlying} + \text{Put} = \text{Barwert Strike} + \text{Call}$
- Hier:
  $\text{Underlying} = \text{Aktien} + \text{FI} - \text{RfBEM} - \text{VNO}$
  $\text{Barwert Strike} = \text{Garantie}$
- Es folgt Differenzierung nach positiven und negativen Überschüssen:
  $\text{ZÜ} = \text{Call} - \text{Put}$

Gesamtverzinsung

- $\text{gvz} = \frac{\text{RZ}+\text{ZÜ(VN)}}{\text{HGBDR}\cdot\text{D}_{\text{VT}}}$
  $= \text{mrz} + \text{v} \cdot \left(\text{m}_{\text{VT}} - \text{mrz} + \frac{\text{KAErtrag}+\text{Put}}{\text{HGBDR}\cdot\text{D}_{\text{VT}}}\right)$

  mit

  $\text{KAErtrag} = \text{ZÜ(KA)} + \text{RZ}$

  $\text{RZ} = \text{HGBDR} \cdot \text{mrz} \cdot \text{D}_{\text{VT}}$

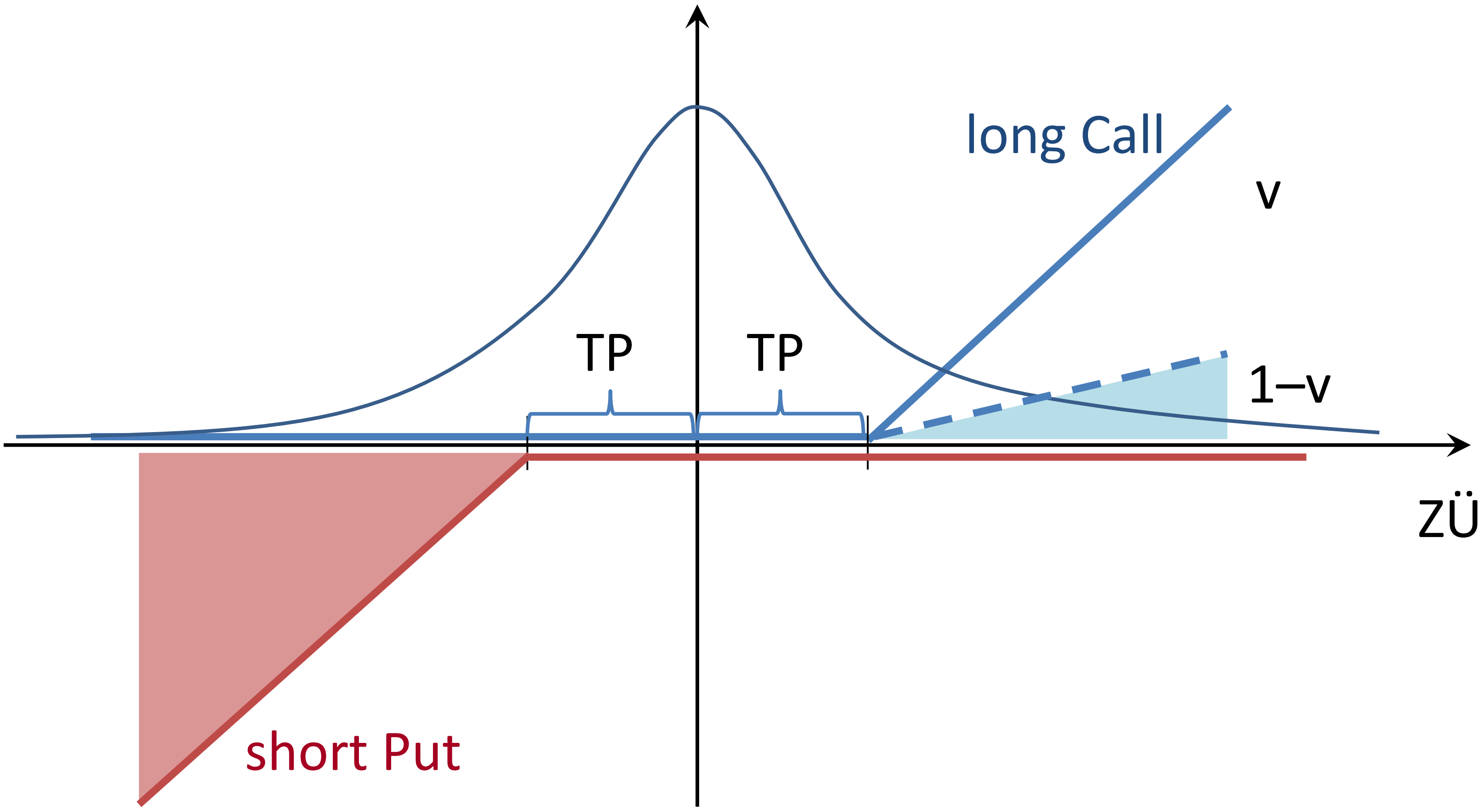
- $\Delta\text{gvz} \approx \Delta\text{v} \cdot \frac{\text{Call}}{\text{HGBDR}\cdot\text{D}_{\text{VT}}}$

Garantien und Optionen

- Weitere ZÜ-Zerlegungen:
  $\mathrm{ZÜ} = \mathrm{ZÜ(KA)} + \mathrm{ZÜ(VT)}$
  $\mathrm{ZÜ} = \mathrm{ZÜ(VN)} + \mathrm{ZÜ(VU)}$
- $\mathrm{v} = \mathrm{ZÜ(VN)}/\mathrm{Call}$
- Aufteilung ZÜ auf VN und VU

$$\begin{array}{ll} \mathrm{ZÜ(VN)} & = \mathrm{v} \cdot \mathrm{Call} \\ \mathrm{ZÜ(VU)} & = \left(1 - \mathrm{v}\right) \cdot \mathrm{Call} - \mathrm{Put} \\ \hline\hline \mathrm{ZÜ} & = \mathrm{Call} - \mathrm{Put} \end{array}$$

Garantien und Optionen



Garantien und Optionen

- $\mathrm{Call} = \mathrm{Call}(\mathrm{KA}) + \mathrm{Call}(\mathrm{VT})$
  $\mathrm{Put} = \mathrm{Put}(\mathrm{KA}) + \mathrm{Put}(\mathrm{VT})$
- $\mathrm{ZÜ}(\mathrm{VU}) = \mathrm{IV}(\mathrm{VU}) - \mathrm{G\&O}$
  $\mathrm{ZÜ}(\mathrm{VN}) = \mathrm{IV}(\mathrm{VN}) + \mathrm{G\&O}$
- $\mathrm{TV}(\mathrm{Call}) = \mathrm{TV}(\mathrm{Put}) = \mathrm{TV}$
  $\mathrm{G\&O} = \mathrm{v} \cdot \mathrm{TV}$

Handelsrechtlicher Rahmen

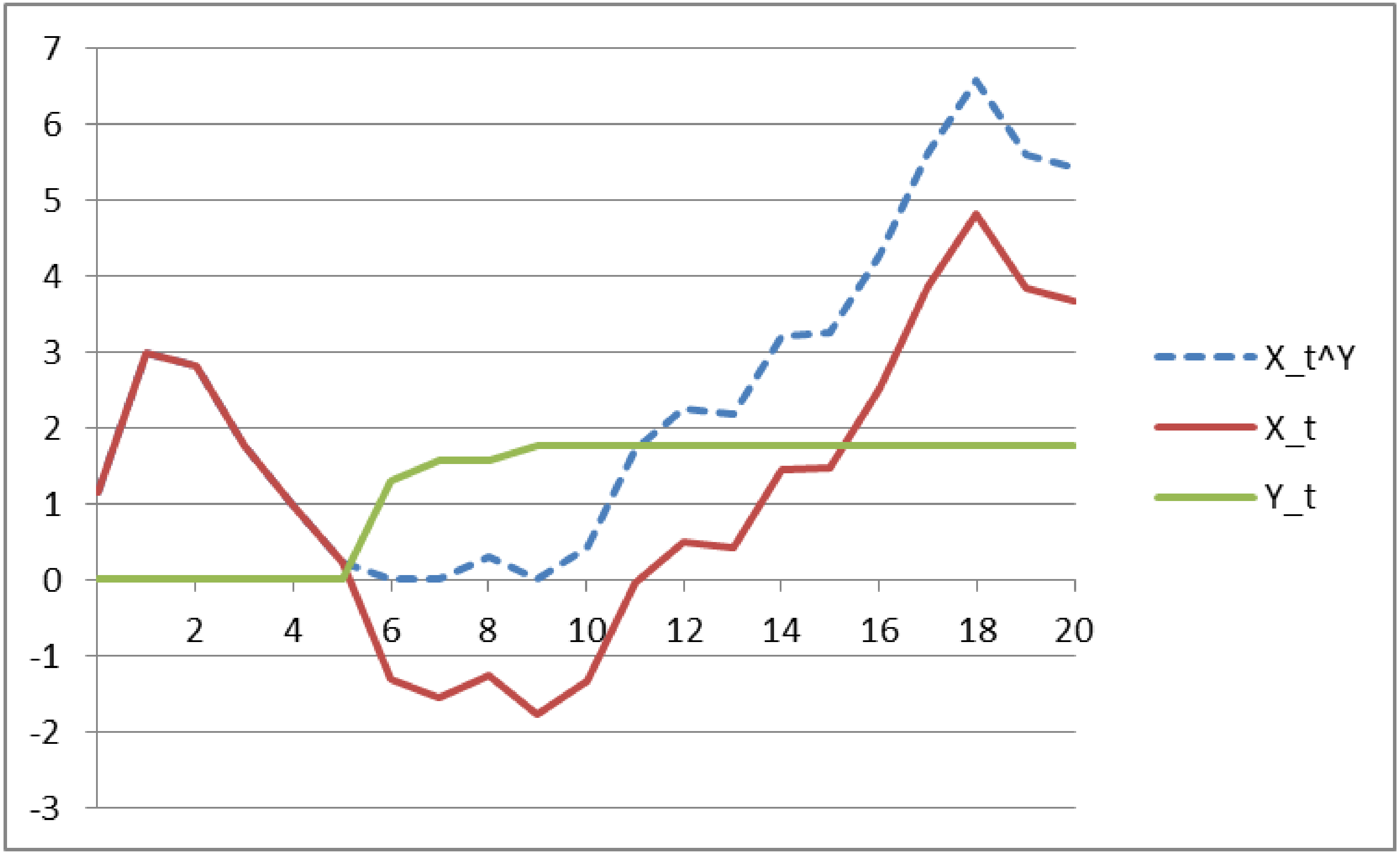
Hier nicht genutzte Pufferungsmöglichkeiten

- §56b VAG: Nutzung freie RfB
- §5 MindZV: Verrechnung Gewinnquellen
- §89 VAG: Leistungsherabsetzung
- §163 VVG: Prämien- und Leistungsänderung
- §169 VVG: Kürzung der Rückkaufswerte

Puffer Put – Idee

- Brownsche Bewegung mit Drift für Puffer X
- $X_t = x + m \cdot t + \sigma \cdot W_t$
- m, σ sind Drift und Volatilität der Gewinnquellen Zins sowie Risiko u. Kosten
- Erst bei negativem Puffer X_t werden VU-Zahlungen für Garantie erforderlich

Puffer Put – Idee



Puffer Put – Kapitaleinschüsse

- ${X_t}^{Y}$ ist der nichtnegative reflektierte Prozess
- Y_t ist der monoton ansteigende Prozess der kumulierten Kapitaleinschüsse
- $X_t^Y = X_t + Y_t$ mit $Y_t = \min(0, X_0, \ldots, X_t)$
- Puffer Put ist der Erwartungsbarwert aller Kapitaleinschüsse $E\left(\int_0^\infty Y_t \cdot e^{-\delta \cdot t}\ d_t\right)$

Puffer Put – Annahmen

- Siehe Shreve et al. (1984), Ruintheorie
- Annahmen
  - Zeit ist stetig
  - Zeithorizont unendlich
  - kein Bestandsabbau
  - nur eine Rechnungszinsgeneration
  - keine Mean Reversion

Puffer Put – Formel

$$\overline{\mathrm{PP}} = (\mathrm{Aktien} + \mathrm{FI}) \cdot 1/\mathrm{p} \cdot e^{-\mathrm{p} \cdot \mathrm{x}}$$

mit

$$\mathrm{p} = \frac{\mathrm{m} + \sqrt{\mathrm{m}^2 + 2 \cdot \delta \cdot \sigma^2}}{\sigma^2}$$

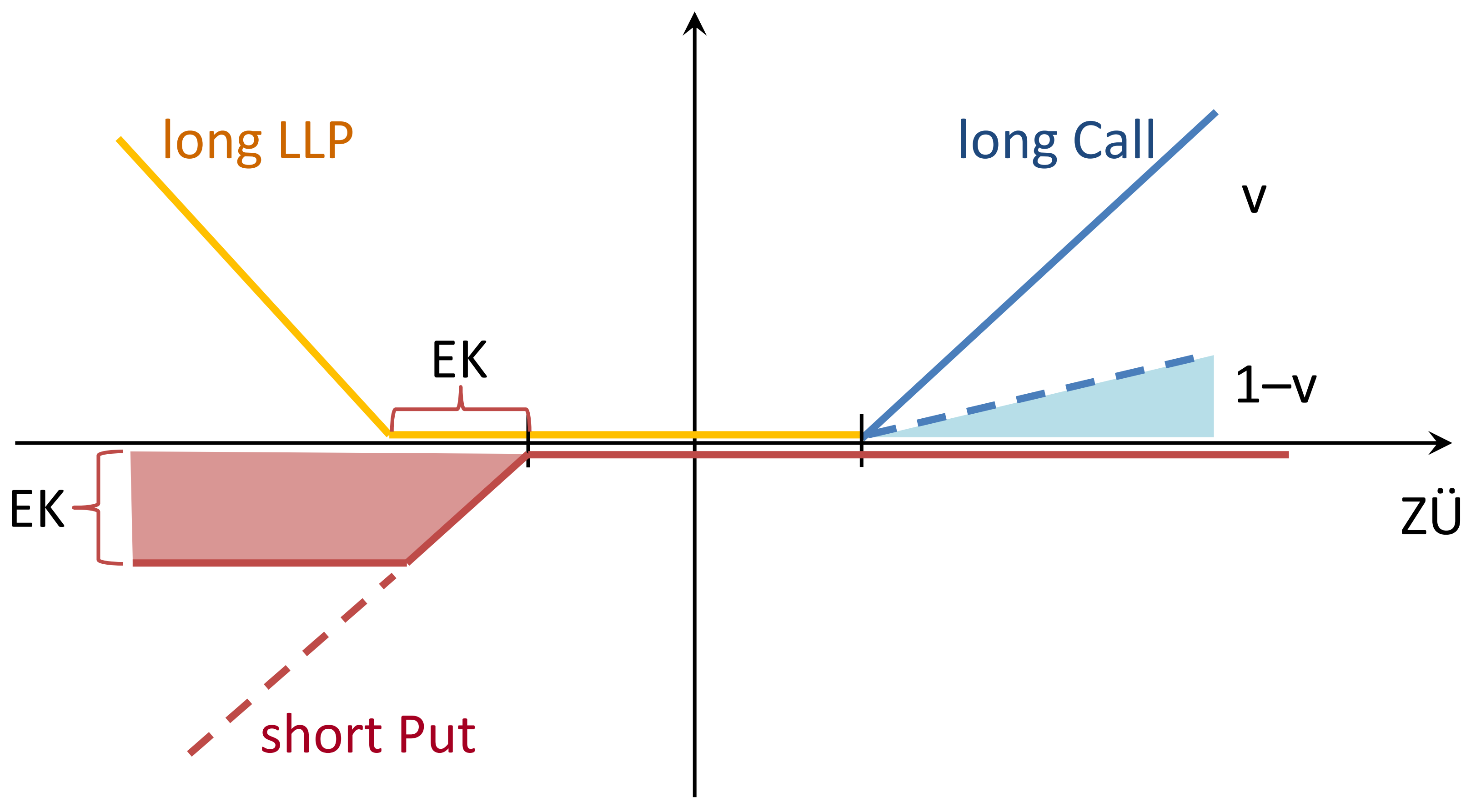
Puffer Put – Innerer Wert

- Innerer Wert des Puffer Puts für $\sigma \to 0$, mind. so hoch, dass Kunde Garantie erhält
  $$\mathrm{IV}(\overline{\mathrm{PP}}) = (\mathrm{Aktien} + \mathrm{FI}) \cdot \max\left(\begin{cases} 1/\mathrm{q} \cdot e^{-\mathrm{q}\cdot\mathrm{x}} & \text{für m} < 0 \\ 0 & \text{für m} \geq 0 \end{cases}; \left(-\mathrm{Z\ddot{U}(KA)}\right)^{+} + \left(-\mathrm{Z\ddot{U}(VT)}\right)^{+}\right)$$
  mit $\mathrm{q} = -\delta/\mathrm{m}$
- Zeitwert wird reduziert, bleibt ≥ 0
  $$\mathrm{TV}(\overline{\mathrm{PP}}) = \left(\overline{\mathrm{PP}} - \mathrm{IV}(\overline{\mathrm{PP}})\right)^{+}$$

Puffer Put – Limited Liability Put

- LLP: Aktionär beschränkt Haftung auf EK, keine weiteren Einschüsse, kein Neugeschäft, dann $\mathrm{PP} \leq \mathrm{EK}$
- $$\mathrm{PP} = \begin{cases} \overline{\mathrm{PP}}(\mathrm{x}) & \text{wenn } \mathrm{NG} = 1 \\ \overline{\mathrm{PP}}(\mathrm{x}) - \underbrace{\overline{\mathrm{PP}}\left(\mathrm{x} + \frac{\mathrm{EK}}{\mathrm{Aktien} + \mathrm{FI}}\right)}_{\mathrm{LLP}} & \text{wenn } \mathrm{NG} = 0 \end{cases}$$

Puffer Put – Limited Liability Put



Puffer Put – Startpuffer

- Startpuffer

$$x = \frac{\mathrm{Call}_x + \mathrm{RfBEM} + \mathrm{NGF}}{\mathrm{Aktien} + \mathrm{FI}} \geq 0$$

- Wert temporärer Pufferung durch Startpuffer

$$\mathrm{TP} = 1/\mathrm{p} \cdot (1 - e^{-\mathrm{p} \cdot \mathrm{x}}) \cdot (\mathrm{Aktien} + \mathrm{FI}) \\ \leq \mathrm{x} \cdot (\mathrm{Aktien} + \mathrm{FI})$$

- Aufteilung Startpuffer

$$\mathrm{x(KA)} = \mathrm{x} \cdot \mathrm{p(VT)} / \big(\mathrm{p(KA)} + \mathrm{p(VT)}\big)$$

$$\mathrm{x(VT)} = \mathrm{x} - \mathrm{x(K)}$$

Puffer Put – Startpuffer

$\mathrm{Call_x}$

- dient zur Glättung des PP, $\mathrm{anstatt\ Funktion\ mit\ Knick\ (ABWR + MSL)^+}$
- ist Black-Scholes Call auf die Assets $\mathrm{(Aktien +}$ $\mathrm{FI)}$ mit Strike in Höhe des um die maximalen Stillen Lasten reduzierten Buchwerts $\mathrm{(Aktien + FI - ABWR - MSL)}$ mit Zins null, Restlaufzeit eins, Glättungsparameter σ_{x}
- $\mathrm{MSL} = \mathrm{f_{MSL}} \cdot \mathrm{HGBBS_0}$

Puffer Put – Startpuffer

- Neugeschäftsfinanzierung ist Barwert überrechnungsmäßiger Abschlusskosten
$$\mathrm{NGF} = \begin{cases} 0 & \text{wenn NG} = 1 \\ 15\% \cdot (\mathrm{Aktien} + \mathrm{FI}) \cdot \kappa_{\mathrm{VT}} & \text{wenn NG} = 0 \end{cases}$$

Puffer Put – Drift

- $m(\mathrm{VT}) = -\frac{\mathrm{NGF}}{\mathrm{Aktien+FI}} \cdot \ln(1 + \mathrm{ufr})$
- $m(\mathrm{KA}) =$

$+\, a \cdot m_{\mathrm{Aktie}}$ (Aktien)

$+\, (1 - a) \cdot (\mathrm{mr} \cdot \mathrm{ufr} + \mathrm{spread})$ (Spread)

$-\ \frac{(-\mathrm{PBWR})^{+}}{\mathrm{Aktien+FI}} \cdot \ln(1 + \mathrm{ufr})$ (ZZR)

$-\ 50\% \cdot \frac{((\mathrm{ABWR})^{+} - (-\mathrm{PBWR})^{+})^{+}}{\mathrm{Aktien+FI}} \cdot \ln(1 + \mathrm{ufr})$ (BWR)

$-\ \mathrm{lfd} \cdot \frac{\mathrm{ZÜ(VN)+RfBEM}}{\mathrm{Aktien+FI}} \cdot \ln(1 + \mathrm{ufr})$ (lfd ÜB)

Puffer Put – Anpassung an SII

- Parameter δ_{Basis} verhindert Überschätzung $\delta = \delta_{\mathrm{Basis}} + \ln(1 + \mathrm{r})$
- Passivduration fließt nicht in Vola der Gewinnquelle Kapital ein, da HBG-Reservierung mit mrz
- $\sigma(\mathrm{KA}) = \sqrt{\mathrm{a}^2 \cdot \sigma_{\mathrm{Aktie}}^2 + (1-\mathrm{a})^2 \cdot (\mathrm{D}_{\mathrm{FI}}^2 \cdot \sigma_{\mathrm{Zins}}^2 + \sigma_{\mathrm{Kredit}}^2)}$
- $\sigma(\mathrm{VT})$ wird als Parameter vorgegeben

Embedded Value

- $$\mathrm{EV} = \mathrm{ZÜ(VU)} - \mathrm{RM} - \mathrm{DT} + \mathrm{EK} - \mathrm{INJ}$$
  $$-\mathrm{coc}_{\mathrm{VU}} \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{VT}} \cdot \mathrm{EK}$$
  $$= \mathrm{ASM} - \mathrm{RfBEM} - \mathrm{INJ} - \mathrm{coc}_{\mathrm{VU}} \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{VT}} \cdot \mathrm{EK}$$
- VU-Kapitalkostensatz analog Kreditrisiko
  $$\mathrm{coc}_{\mathrm{VU}} = \mathrm{LGD} \cdot \mathrm{pd}_{\mathrm{VU}} \cdot \mathrm{mf}_{\mathrm{VU}}$$
  mit
  $$\mathrm{pd}_{\mathrm{VU}} = \mathrm{N}\left(0; \mu = \mathrm{ASM}, \sigma = \frac{(\mathrm{SCR})^{+}}{2{,}58}\right)$$

Appraisal Value

- $\mathrm{AV} = \mathrm{EV} + \mathrm{NBV}$
- $\mathrm{NBV} = \begin{cases} \widetilde{\mathrm{paf}} \cdot \kappa_{\mathrm{VT}} \cdot \left(\mathrm{Z\ddot{U}}\widetilde{(\mathrm{VU})} - \widetilde{\mathrm{DT}}\right) & \text{für NG} = 1 \\ -\left(\widetilde{\mathrm{paf}} - \mathrm{D}\widetilde{_{\mathrm{VT}}}\right) \cdot \left(\mathrm{c}\widetilde{\mathrm{oc}_{\mathrm{VU}}} \cdot \mathrm{EK}\right) & \\ 0 & \text{für NG} = 0 \end{cases}$

Appraisal Value

Der Neugeschäftswert NBV hat stets Zinsmarge

- $\widetilde{\mathrm{NG}} \to 1$
- $\tilde{\mathrm{r}} \to \frac{\mathrm{mrz}}{0{,}6}$
- $\widetilde{\mathrm{FI}} \to \mathrm{FI}_0 + \mathrm{MFI}$

  mit

  $$\mathrm{MFI} = \mathrm{FI}_0 \cdot \left(\frac{1-e^{-\kappa_{\mathrm{FI}}+\frac{\mathrm{mrz}}{0{,}6}}}{1-e^{-\kappa_{\mathrm{FI}}+r_{\mathrm{lfd}}}} - 1 \right)$$

Appraisal Value

Preis-Absatz-Faktor

$$\mathrm{paf} = \frac{1}{\mathrm{ufr} - \mathrm{g}}$$

mit

$$\mathrm{g} = \min\left(\frac{\mathrm{gvzsensi} \cdot (\mathrm{v} - \mathrm{v}_{\mathrm{Markt}}) \cdot \frac{\mathrm{Call}}{\mathrm{HGBDR} \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{VT}}};}{\mathrm{ufr} - 1\%}\right)$$

Beispiel – Input

Allgemeine Parameter	
r	2,66%
oprisk	2,00%
rlz_{VU}	10,00
LGD	50,00%
m_{Aktie}	6,00%
σ_{Aktie}	20,00%
vtrisk	0,50%
σ_{Zins}	0,80%
coc	6,00%
s_{min}	5,00%
s_{max}	25,00%
μ_{VNO}	3,00%
σ_{VNO}	2,00%

Allgemeine Parameter	
mr	5,00%
ufr	3,50%
v_{Markt}	90,00%
gvzsensi	10,00
f_{MSL}	5,00%
δ_{Basis}	6,00%
$\sigma(VT)$	1,00%
σ_x	10,00%

Individuelle Parameter	
r_{lfd}	4,01%
r	2,66%
NG	1

Individuelle Parameter	
D_{FI}	8,10
a	5,10%
pd	0,020%
Assets	10.000,00 €
ABWR	1.000,00 €
EK	200,00 €
fr.RfB	300,00 €
SÜAF	150,00 €
D_{VT}	12,00
flv	10,00%
mrz	3,30%
m_{VT}	0,60%
v	85,00%
lfd	50,00%
tax	30,00%

Beispiel – Bilanz

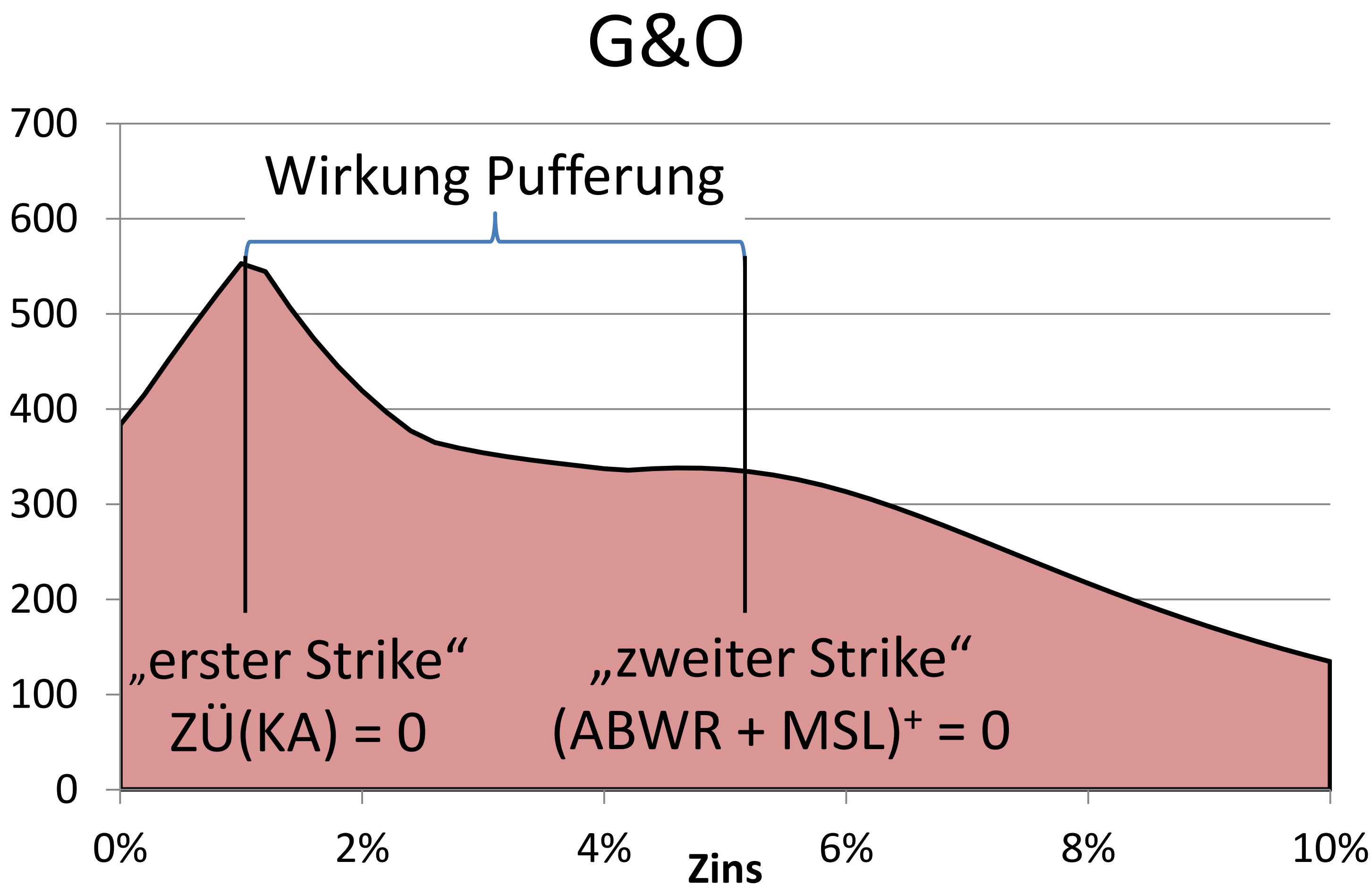
HGB-Bilanz

EK	200,00 €
RfBEM	450,00 €
HGBDR	7.350,00 €
PBWR	-35,28 €
Garantie	7.385,28 €
FLV	1.000,00 €
HGBBS	9.000,00 €

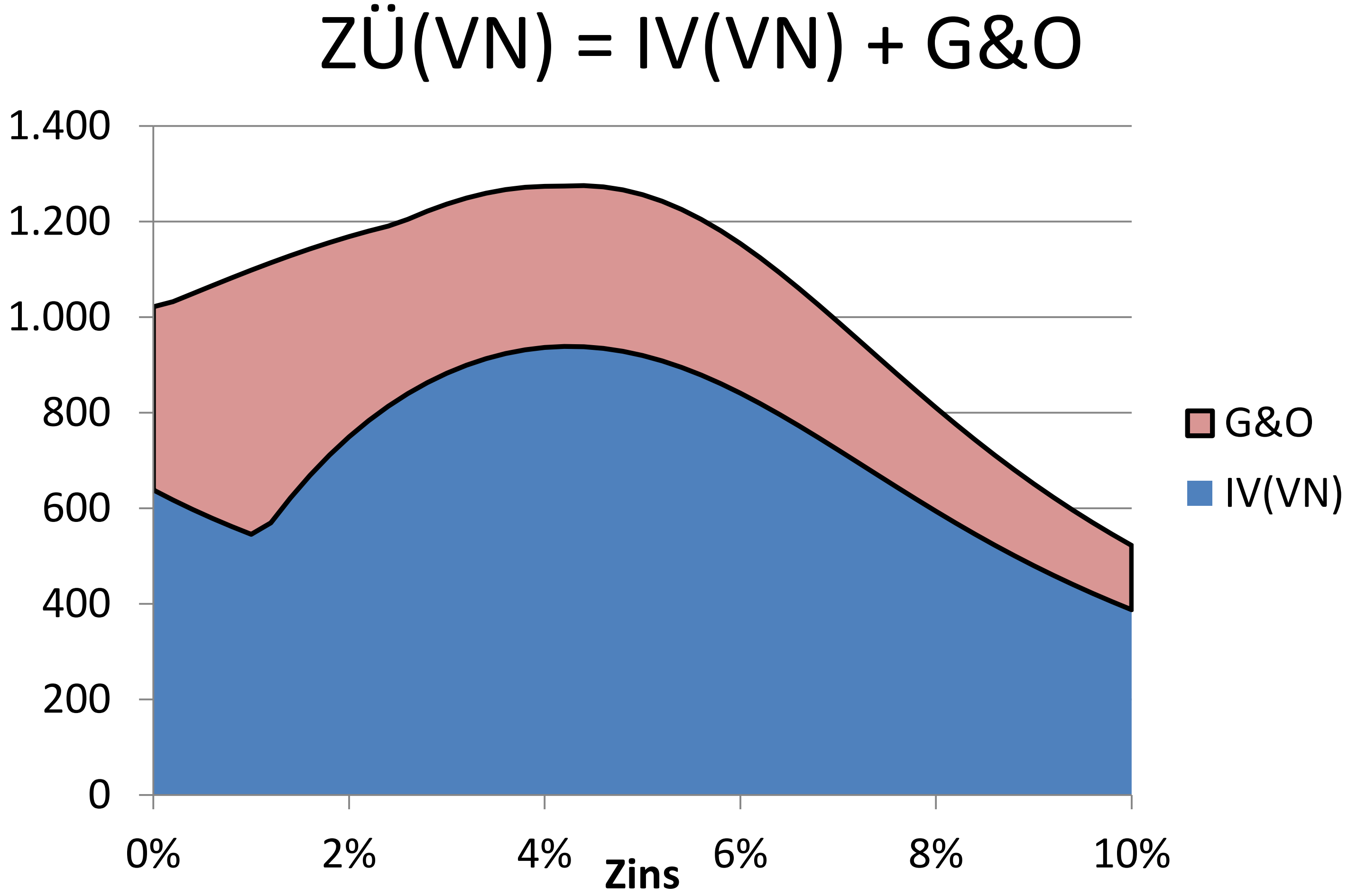
Marktwertbilanz

EK	200,00 €
RfBEM	450,00 €
ZÜ(VU)	-226,73 €
(1–v)·Call	210,61 €
–Put	-437,35 €
–(RM+DT)	-197,05 €
VNO	-2,01 €
RM	231,06 €
DT	-34,01 €
ZÜ(VN)	1.193,46 €
Garantie	7.385,28 €
FLV	1.000,00 €
Assets	10.000,00 €

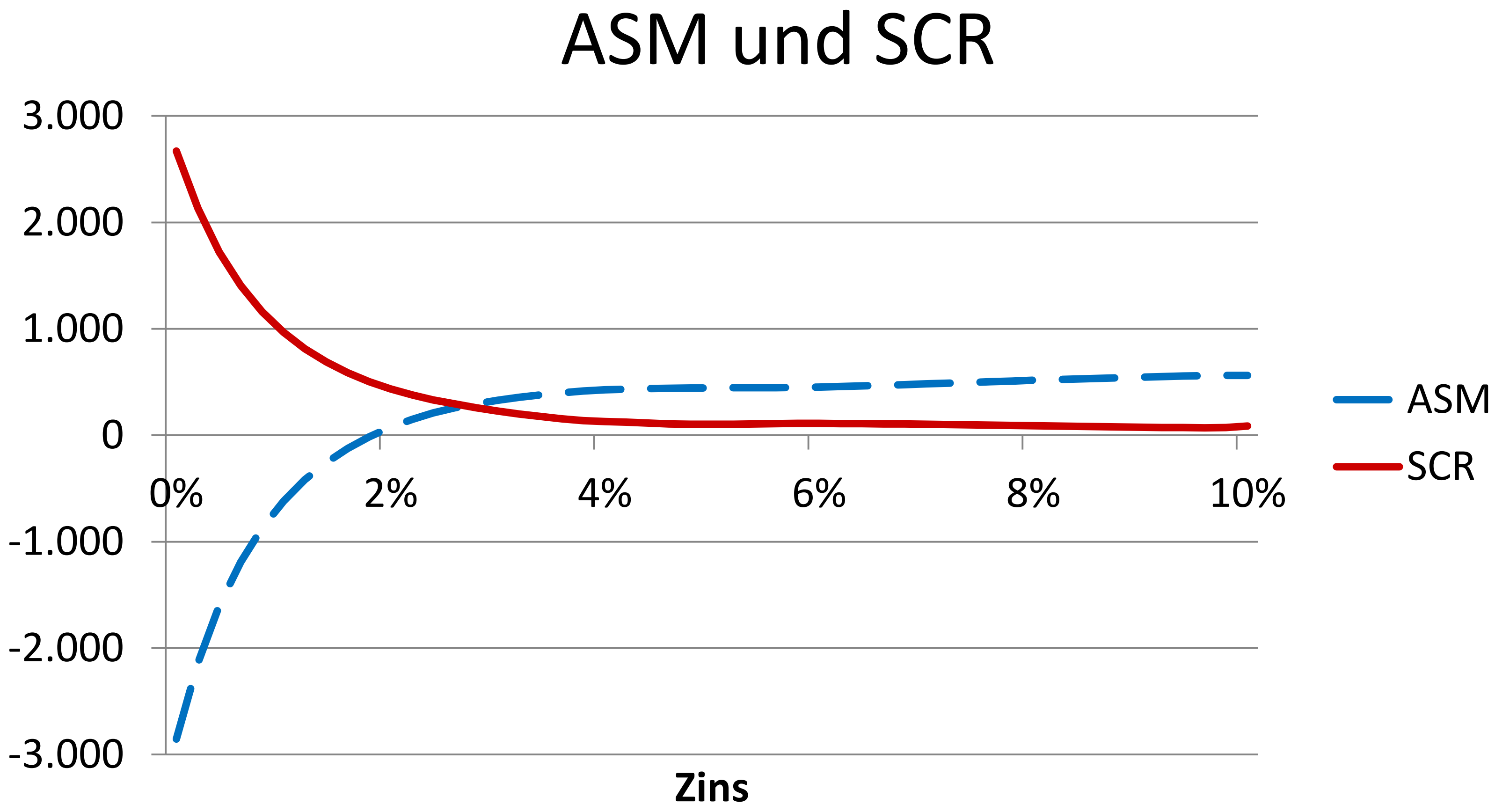
Beispiel – G&O über Zins



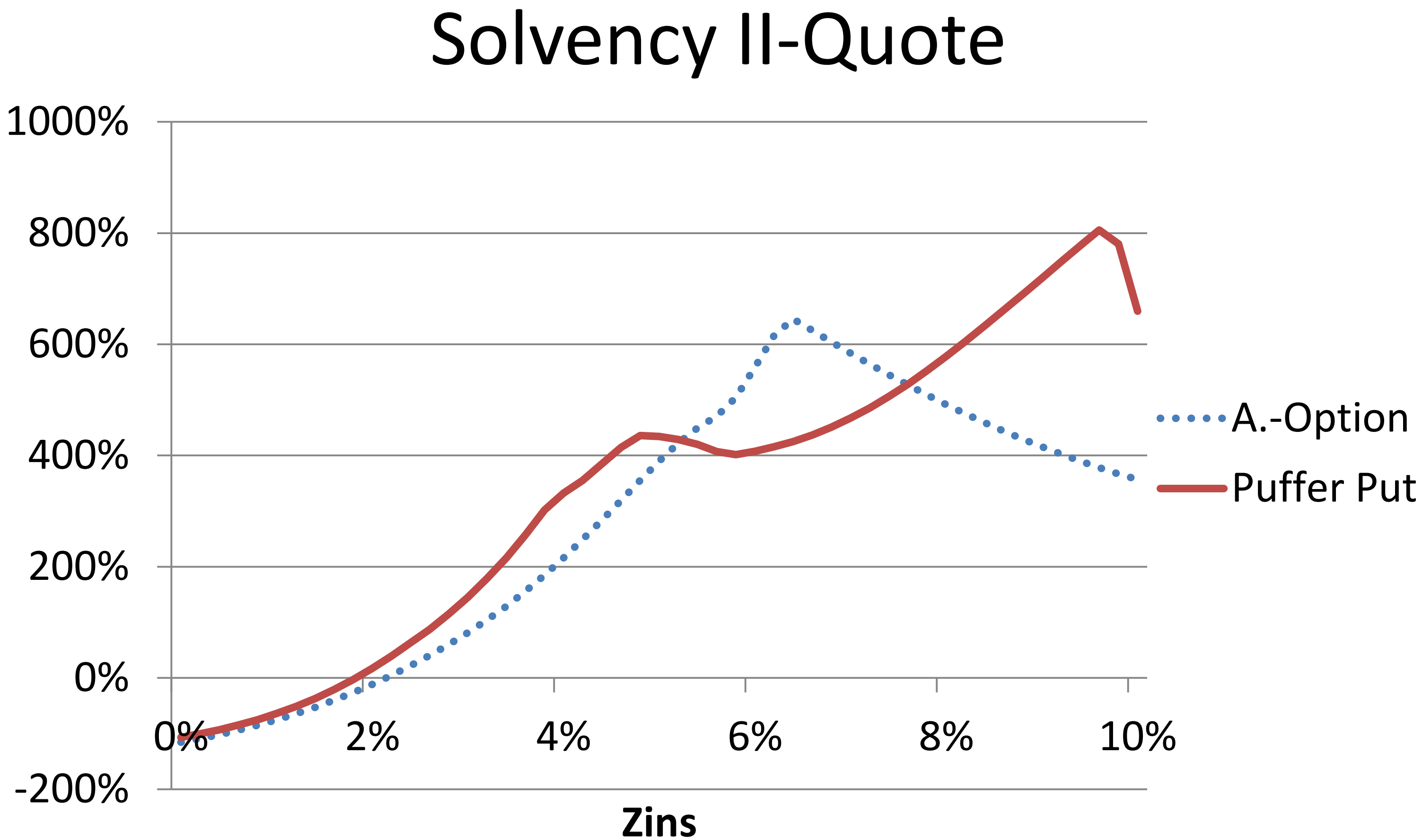
Beispiel – Überschussbeteiligung



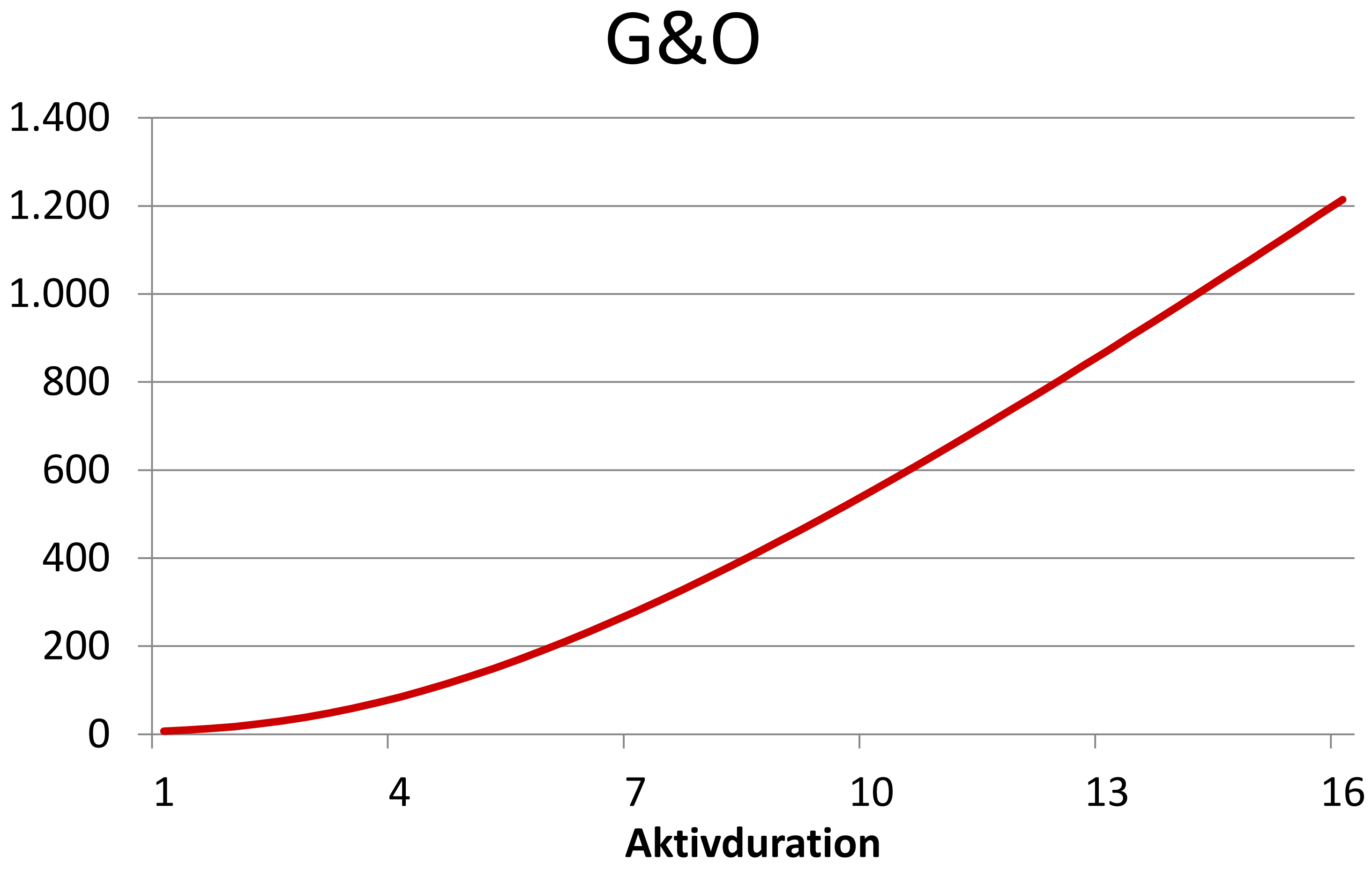
Beispiel – Solvabilität absolut



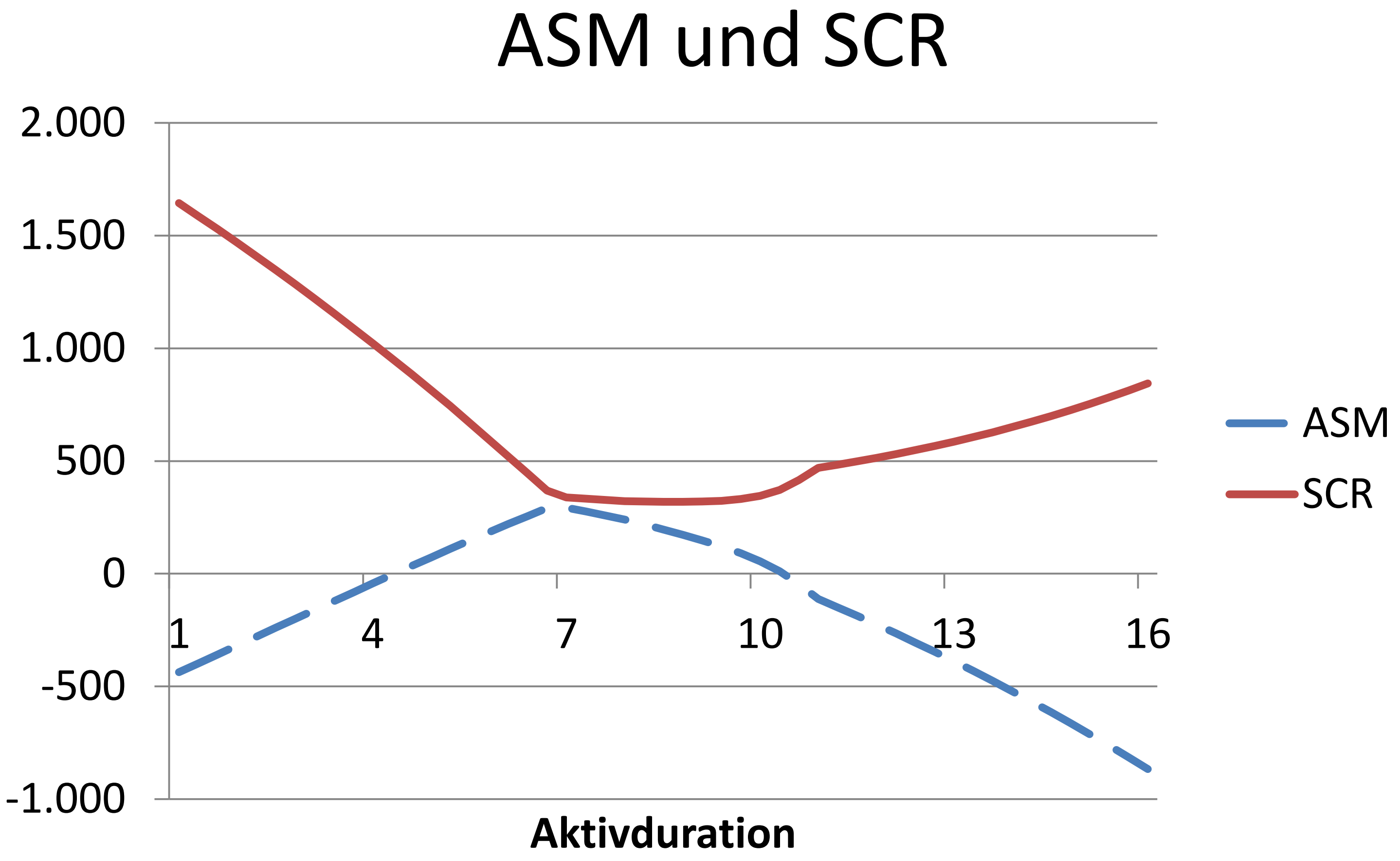
Beispiel – Solvabilität relativ



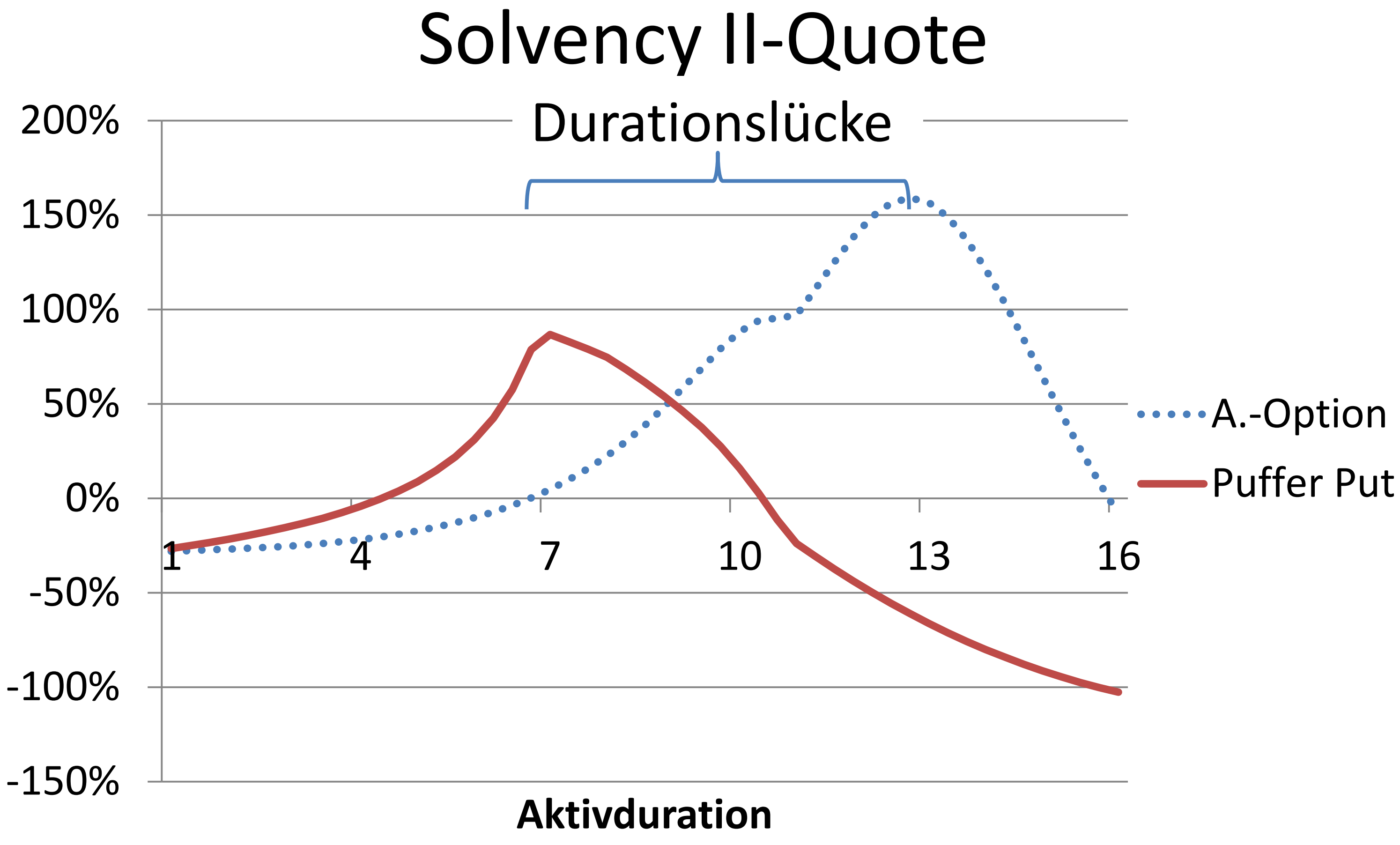
Beispiel – G&O über Aktivduration



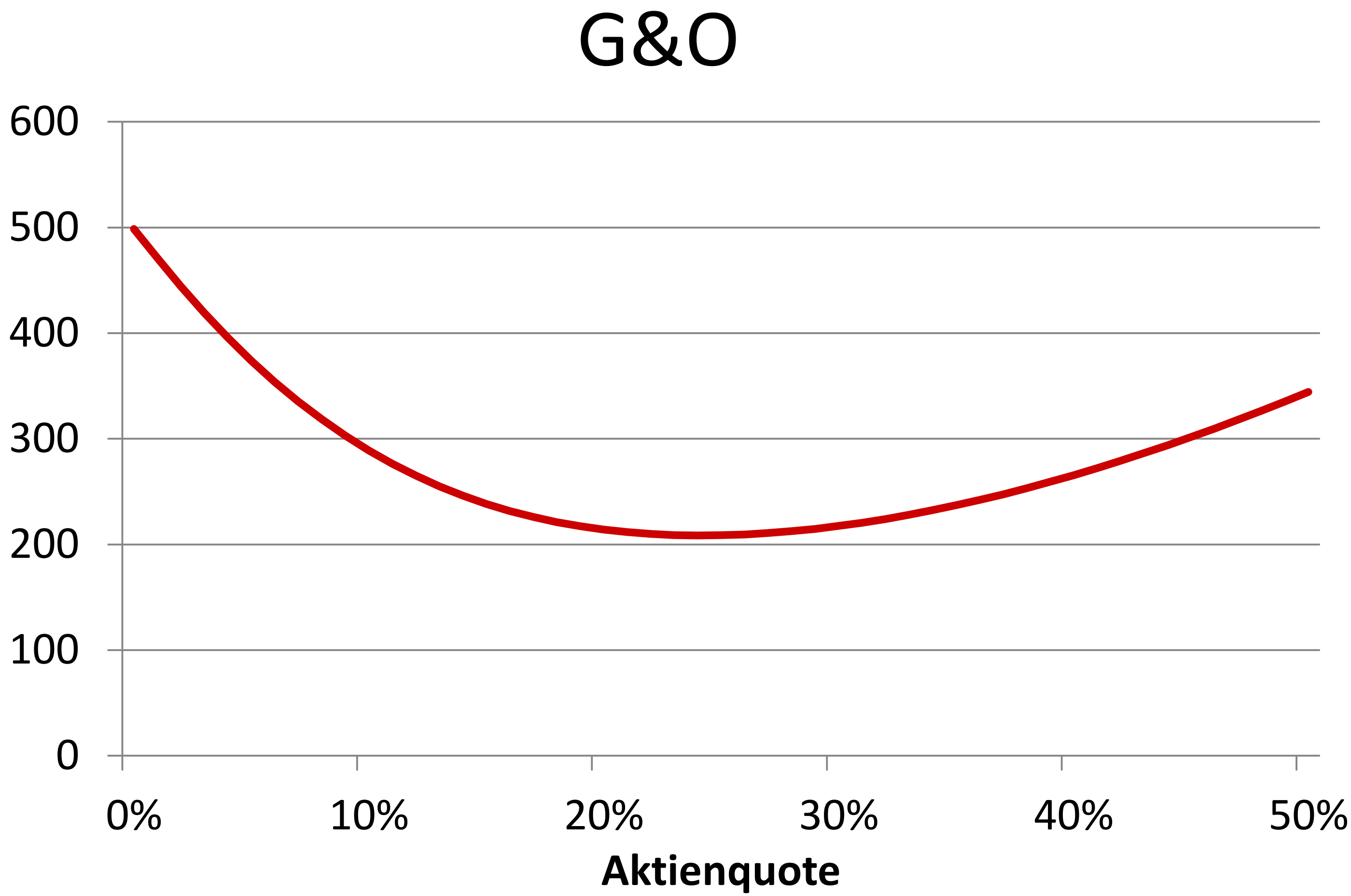
Beispiel – Solvabilität



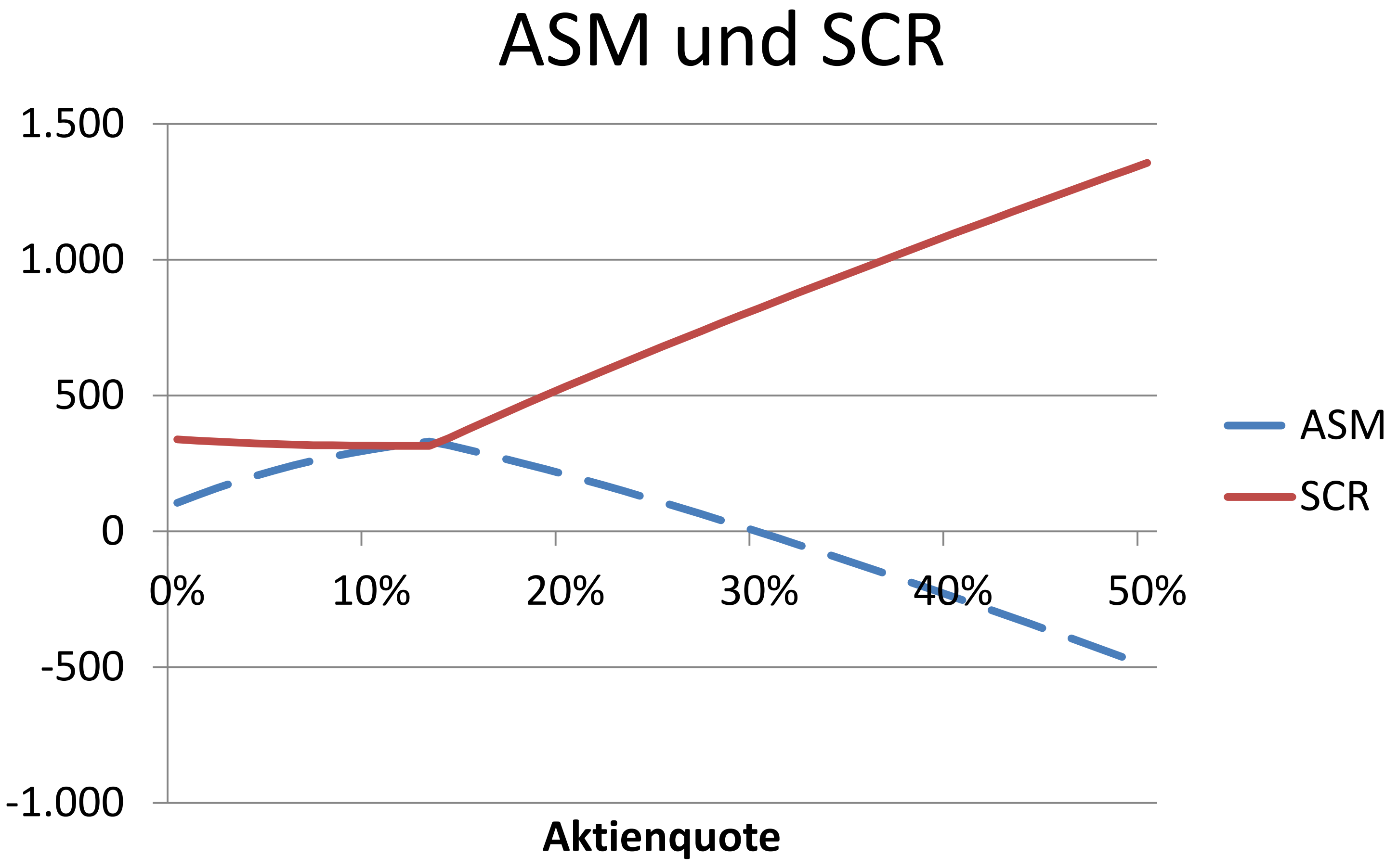
Beispiel – Solvabilität



Beispiel – G&O über Aktienquote



Beispiel – Solvabilität



Beispiel – Solvabilität