DAV/DGVFM
Jahrestagung
2026

Dr. Christian Deuß, DEVK

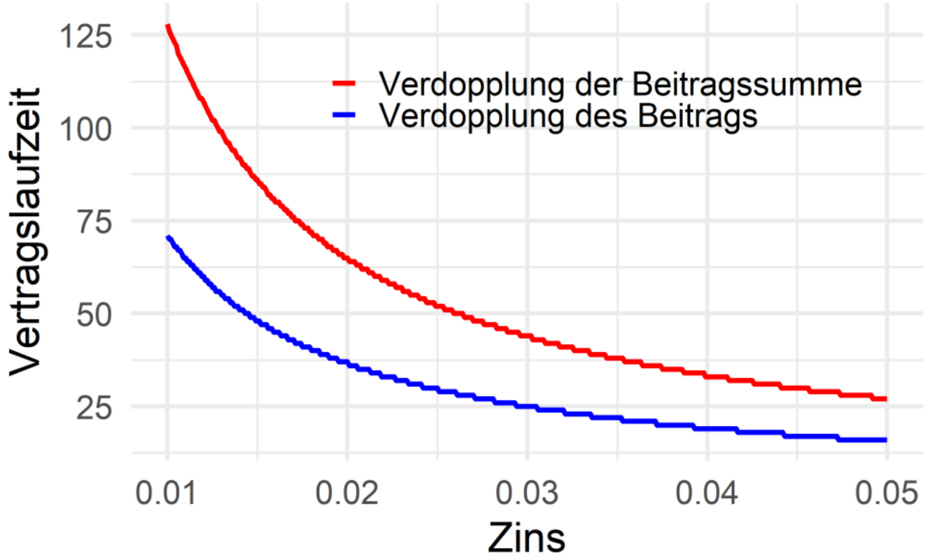
Beitragsdynamik in der Lebensversicherung: Herausforderungen und Modellierung

Fachgruppe LEBEN, 29. April 2026

Motivation

- Ausgangslage:
  - Ein Jahresbeitrag zu Vertragsbeginn i. H. v. 1 erhöht sich nach jedem Vertragsjahr um einen Zins $z \in [0.01, 0.05]$ für eine Vertragslaufzeit $n \in \mathbb{N}$.
  - Der Beitrag zu jedem Vertragsjahr $t \in \{1, \dots, n\}$ ist definiert durch $B_{(t,z)} = (1+z)^{t-1}$.
  - Für die entsprechende Beitragssumme gilt: $B_z^n = \sum_{t=1}^{n} B_{(t,z)}$.
- Welchen Einfluss hat der **Zinseszinseffekt** auf die folgenden Fragestellungen?
  - Ab welcher Vertragslaufzeit n gilt $B_{(n,z)} \geq 2$? („**Verdopplung des Beitrags**“)
  - Ab welcher Vertragslaufzeit n gilt $B_z^n \geq 2 \cdot n$? („**Verdopplung der Beitragssumme**“)

Motivation



Ausgewählte Punkte aus dem Plot:

Zins	Vertragslaufzeit Beitrag	Vertragslaufzeit Beitragssumme
1%	71	128
2%	37	65
3%	25	44
4%	19	33
5%	16	27

Die Beitragsdynamikoption hat ein riesiges Potential für Beitragswachstum!

Beitragsdynamikoption

Grundsätzliches

- eine bei Vertragsabschluss vereinbarte Kundenoption
- grundsätzlich kostenlos
- jährliche Option auf eine Beitragserhöhung um einen festen Zinssatz (Dynamik)
- Entfall der Option bei mehrfacher Ablehnung in Folge

Opt-Out-Mechanismus

- Kunde muss aktiv der Dynamik widersprechen.
- Ohne Rückmeldung wirksame Dynamik
- Wichtig: Info des Versicherers vorab bei nächster Dynamik

Abgrenzung zur Leistungsdynamik

- Insb. bei Produkten wie BU und GF
- Ausübung der Option bei Vertragsabschluss
- Jährliche Erhöhung der Leistung in der Leistungsphase um einen festen Dynamiksatz
- Keine kostenlose Option

Gedanken zu Dynamik aus Sicht einer Kundin

Anpassung an Lebensstandard

…

Inflations-ausgleich

Keine erneute Risikoprüfung

…

Fehlender Schutz durch zu viele Ablehnungen

…

Finanzielle Belastung

Fehlende Flexibilität bei Optionsverlust

…

*Cartoon-Bild KI-generiert

Gedanken zu Dynamik aus aktuarieller Sicht

Beitragswachstum

Modellierung?

Fehlende Risikoprüfung

…

…

Profitabilität

Über-versicherung

Solvency II

…

Rechnungs-grundlagen

…

*Cartoon-Bild KI-generiert

Modellierung

Warum ist eine Modellierung sinnvoll?

- DAV-Hinweis „Best Estimate in der Lebensversicherung"
- Anwendungsgebiete: Solvency II, IFRS und MCEV

Was sind die Herausforderungen?

1. Lange Projektionsdauer
2. Datenbasis
3. Wahl des Modells (Trade-Off: Einfachheit vs. Genauigkeit)

Welche Konventionen werden gemacht?

1. Modellierung über die volle Vertragslaufzeit (planmäßig)
2. Modellierung unabhängig von Zeit und Dynamiksatz
3. Verlust der Option (spätestens) bei drei Ablehnungen in Folge
4. Keine Risikobewertung

Erster Modellansatz

Modell

1. Sei $(Y_t)_{t\in\mathbb{N}}$ unabhängig mit $Y_1 = 1$ und $Y_t \sim B(1,p), p \in (0,1)$, für alle $t \geq 2$.
2. Der Prozess $(X_t)_{t\in\mathbb{N}}$ mit $X_1 = 1$ und $X_t = \min(Y_t, X_{t-1})\,, t \geq 2$, beschreibt die Ausübung der Dynamikoption.
3. Der (zufällige) Beitrag im Vertragsjahr t ist definiert durch $B_{(t,z)} = (1+z)^{\left(\sum_{k=1}^{t} X_k\right)-1}$.

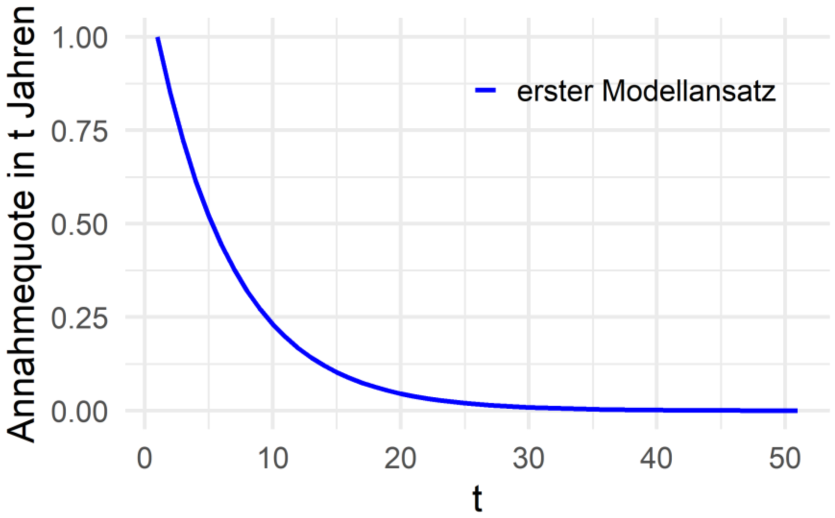
Eigenschaften

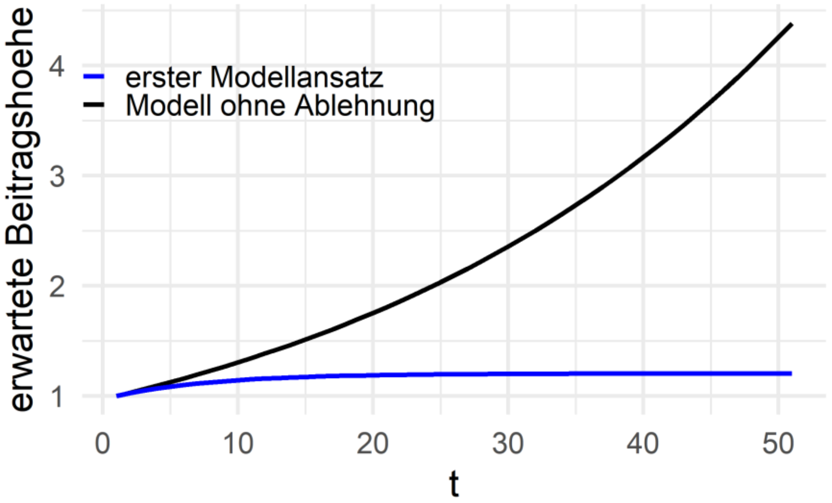
1. Die Dynamikoption entfällt bereits bei einmaliger Ablehnung.
2. Es gilt für $t \geq 2$:
   1. $\mathbb{P}(X_t = 1 | X_s = 1) = \prod_{k=s+1}^{t} \mathbb{P}(Y_k = 1) = p^{t-s}, \quad t > s \; mit \; s \in \mathbb{N},$
   2. $\mathbb{E}\left[B_{(t,z)} \middle| X_1 = 1\right] = (1-p)\frac{1-(p(1+z))^{t-1}}{1-p(1+z)} + p^{t-1}(1+z)^{t-1}.$ *

* Für $p(1+z) = 1$ ist die Formel mithilfe der Regel von L'Hôpital wohldefiniert.

Erster Modellansatz

<u>Beispiel:</u> Ein Aktuar eines Lebensversicherers analysiert das Kundenverhalten der letzten Jahre in Bezug auf Beitragsdynamik und beobachtet für den Bestand eine konstante Annahmequote von $85\ \%$*. Wir betrachten einen konstanten Dynamiksatz i. H. v.* $3\ \%$*.*





Zweiter Modellansatz: Markow-Kette

Modell

1. Wir betrachten eine homogene Markow-Kette $(Z_t)_{t\in\mathbb{N}}$ mit Zustandsraum $\mathcal{S} = \{0,1,2,3\}$, die im Vertragsjahr t die Anzahl der Ablehnungen in Folge charakterisiert, wobei $Z_1 = 0$ gilt.
2. Die entsprechende Übergangsmatrix $P = \left(p_{ij}\right)_{i,j\in\mathcal{S}}$ ist definiert durch
$$p_{ij} = \mathbb{P}(Z_{t+1} = j \mid Z_t = i\,), i,j \in \mathcal{S}, t \geq 1.$$
3. Der (zufällige) Beitrag im Vertragsjahr t wird beschrieben durch $B_{(t,z)} = (1+z)^{\left(\sum_{k=1}^{t} 1_{\{Z_k=0\}}\right)-1}$.

Eigenschaften

Es gilt für $t \geq 2$:

1. $\mathbb{P}(Z_t = j \mid Z_s = i) = e_{i+1}^T P^{t-s} e_{j+1}, \quad t > s \; mit \; s \in \mathbb{N}, i,j \in \mathcal{S},$
2. $\mathbb{E}\left[B_{(t,z)} \mid Z_1 = 0\right] = \sum_{j=0}^{3} e_1^T \tilde{P}^{t-1} e_{j+1}, \quad \tilde{P} = \left(\tilde{p}_{ij}\right)_{i,j\in\mathcal{S}} \; mit \; \tilde{p}_{ij} = \left(1 + 1_{\{j=0\}} z\right) \cdot p_{ij}.$

Zweiter Modellansatz: Markow-Kette

<u>Fortsetzung des Beispiels:</u> Weitere Analysen des Aktuars zeigen, dass $p_{00} = 90\,\%, p_{10} = 50\,\%$ *und* $p_{20} = 30\,\%$ *gilt. Wie sehen dann die Übergangsmatrix* P und die Matrix $\tilde{P}$ aus?

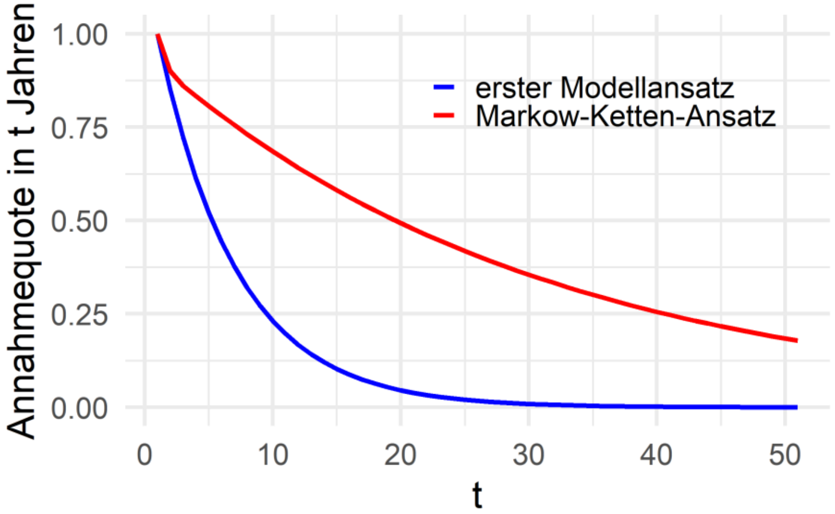
$$P = \begin{pmatrix} 0.9 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0.3 & 0 & 0 & 0.7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

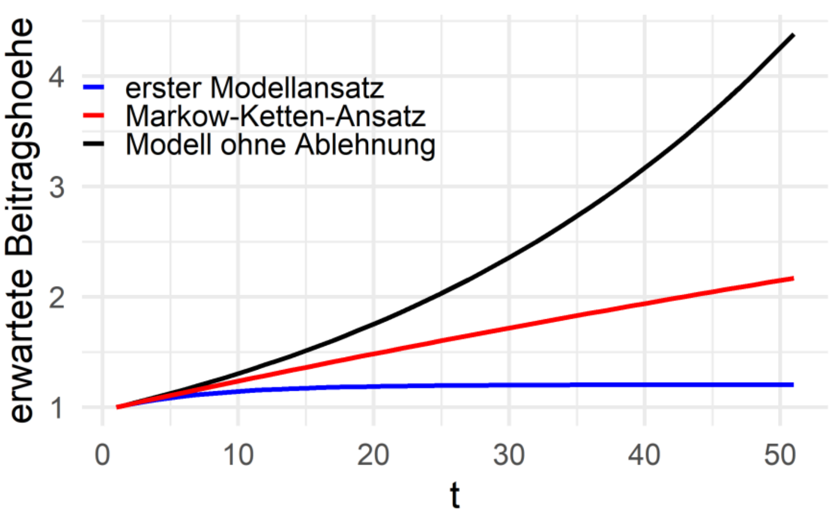
- Stochastische Matrix
- Viele „Nullen“
- Zustand $j = 3$ absorbierend

$$\tilde{P} = \begin{pmatrix} (1+0.03)\cdot 0.9 & 0.1 & 0 & 0 \\ (1+0.03)\cdot 0.5 & 0 & 0.5 & 0 \\ (1+0.03)\cdot 0.3 & 0 & 0 & 0.7 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Keine Stochastische Matrix
- Wahrscheinlichkeiten für Elementarereignisse von $B_{(t,z)}$ schwer ersichtlich

Vergleich der Modelle





Die Wahrscheinlichkeit für die Annahme der nächsten Dynamik ist unter der Bedingung, dass die letzte oder die letzten beiden Dynamiken abgelehnt wurden, nicht zu unterschätzen.

Bemerkungen

1. Man kann zeigen, dass der Prozess $(X_t)_{t \in \mathbb{N}}$ ebenfalls eine homogene Markow-Kette ist.
2. Die Modelle sind mit kleinen Anpassungen auch für laufende Verträge nutzbar.
3. Bei ausreichender Datenbasis können potenzielle Einflussgrößen auf das Kundenverhalten bei der Beitragsdynamikoption mithilfe von Data-Science-Methoden identifiziert werden, beispielsweise zeitliche Effekte (Inhomogenität), Produkte oder Tarife.
4. Da sich der Vertragsverlauf grundsätzlich durch eine inhomogene Markow-Kette modellieren lässt, kann der vorgestellte Ansatz nahtlos in dieses Rahmenwerk integriert werden.

In der Praxis: Aufgrund der vielfältigen Zustandswechsel während eines Vertrages sollten Vereinfachungen bei der Modellierung getroffen werden!

DAV/DGVFM
Jahrestagung
2026

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Dr. Christian Deuß, DEVK
E-Mail: christian.deuss@devk.de
LinkedIn: https://www.linkedin.com/in/christian-deuß