

„PIA-Modell 2.0? Ideen für eine Weiterentwicklung“

Prof. Dr. Ralf Korn
TU Kaiserslautern, Fraunhofer ITWM, EI-QFM



DAV

DEUTSCHE
AKTUARVEREINIGUNG e.V.



DGVFM

DEUTSCHE GESELLSCHAFT
FÜR VERSICHERUNGS-UND
FINANZMATHEMATIK e.V.

**e-Jahrestagung 2021 von DAV und DGVFM, Fachgruppe LEBEN,
29. April 2021**

Das Fraunhofer ITWM in Kaiserslautern



Bild: Fraunhofer Institut Techno- und Wirtschaftsmathematik (Quelle: Fraunhofer ITWM)

Chancen-Risiko-Klassifikation durch die PIA

Der Hintergrund ...

- Seit Januar 2017 sind geförderte Altersvorsorgeprodukte in eine von fünf Chancen-Risiko-Klassen (**CRK**) einzuordnen
- Klassifikation basiert auf den Resultaten einer Simulation des Ablaufvermögens des (Muster-)Kunden und wird durch die Produktinformationsstelle Altersvorsorge gGmbH (**PIA**) in Kaiserslautern durchgeführt

Aktuell:

- Beleihung der PIA durch das BMF um weitere fünf Jahre verlängert
- Möglichkeiten zu Änderungen, Ergänzungen, Überprüfungen z.B. des Kapitalmarktmodells (**PIA-Basismodell**) und der Kalibrierung der benötigten Parameter

Chancen-Risiko-Klassifikation durch die PIA – Zutaten 1

Das PIA-Basismodell für die Simulation des Kapitalmarkts

Zinsseite:

2-Faktor-Hull-White Modell (risiko-neutral)

$$dx(t) = -ax(t)dt + \sigma dZ_1(t), \quad x(0) = 0,$$

$$dy(t) = -by(t)dt + \eta \left(\rho^* dZ_1(t) + \sqrt{1 - (\rho^*)^2} dZ_2(t) \right), \quad y(0) = 0,$$

$$r^*(t) = x(t) + y(t) + \psi(t),$$

mit Anfangszinsstruktur der Deut. Bundesbank und Risikoprämien auf OECD-Basis ($r^*(t) \Rightarrow r(t)$).

Chancen-Risiko-Klassifikation durch die PIA – Zutaten 2

Das PIA-Basismodell für die Simulation des Kapitalmarkts

Aktienseite:

Verallgemeinertes Black-Scholes-Modell als Basisprozess

$$S(t) = s_0 \exp \left(\int_0^t r(u) du + \left(\lambda_s - 0,5 \sigma_s^2 \right) t + \sigma_s W(t) \right)$$

mit konstanter Volatilität $\sigma_s = 0,2$ und Überrendite $\lambda_s = 0,04$.

Überrendite λ von Aktienfonds/Aktien ist proportional zu ihrer Volatilität σ :

$$\lambda(\sigma) := \lambda_s \frac{\sigma}{\sigma_s}$$

Chancen-Risiko-Klassifikation durch die PIA – Zutaten 3

Chancen- und Risikomaße:

Basis:

Simulation von 10.000 Pfaden des Ablaufvermögens (AV) eines Musterkunden (Monatli. Einzahlung von 100 Euro bzw. 85 Euro + 15 Euro Zulage)

Chancen-Maß = Rendite zum Mittelwert der simulierten AV (jeweils für $T=12, 20, 30, 40$ Jahre), d.h. die positive (bzw. größte) Lösung μ von

$$100 \sum_{t=1}^{12T} (1+\mu)^{\frac{1}{12}(12T-t+1)} = \frac{1}{10000} \sum_{i=1}^{10000} AV_i$$

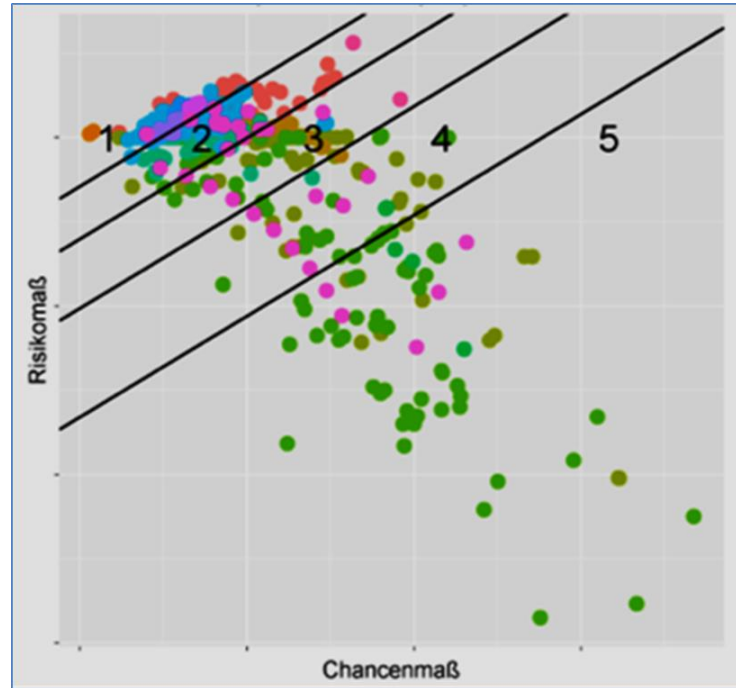
Risiko-Maß = Rendite zum Mittelwert der 20% schlechtesten simul. AV, also die positive bzw. die größte Lösung σ der entsprechenden Gleichung, wenn rechts nur die 2000 schlechtesten AV verwendet werden

Chancen-Risiko-Klassifikation durch die PIA – Zutaten 4

Prinzip der Zuordnung der CRK

Beachte:

- Für CRK 1, 2 ist die Bruttobeitragsgarantie notwendig
- Ein höheres Risikomaß ist besser als ein niedriges



Chancen-Risiko-Klassifikation durch die PIA – Bewährtes

Bewährte Konzepte:

- Rollenaufteilung PIA vs. Fraunhofer ITWM
- Wissenschaftlicher Beirat der PIA
- Vertrags-/Produkt- individuelle Simulation des AV
- Chancen- und Risikomaße
- Allgemeine Umsetzungsaspekte (Vieraugenprinzip bei Simulation und Klassifikation, Kontakte der Anbieter nur über die PIA zum ITWM)
- Austausch mit der Praxis (z.B. auch über die DAV)
- ...

PIA 2.0: Mögliche Modifikationen?

Aspekte/Bereiche für mögliche/nötige Modifikationen/Visionen:

- Kapitalmarktmodell und Parameterkalibrierung
- Kriterien für die CRK-Einteilung, insb. qualitative Kriterien
- Kostenaspekte (Maximalkostenprinzip etc.) => werden hier nicht betrachtet

Aber auch:

- Individuelle maßgeschneiderte Produktentwicklung/-konstruktion mittels „Kunden-CRK“ als Portfolio aus vorhandenen Produkten => Arbeitspapier existiert, wird hier nicht betrachtet



PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell

Internationale Anerkennung:

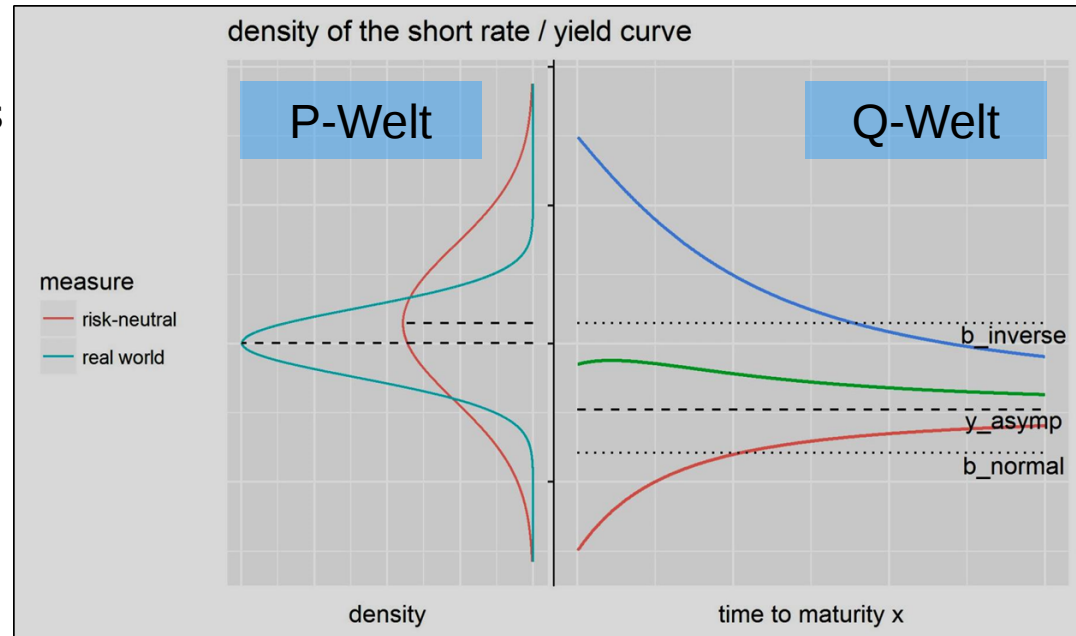
- PEPP-Modell für die Zinsratenentwicklung und den Aktienfonds wurde von der EIOPA direkt vom PIA-Basismodell übernommen
- PEPP-Modell beinhaltet weitere Prozesse (Inflation, Arbeitslosigkeit, ...) und ist eher ein Personen- als ein Produktmodell
- PIA-Basismodell ist als Industriestandard für PRIIPS-Berechnungen akzeptiert

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 1

Hauptproblem: Konstante, nicht-negative Risikoprämie im Zinsmodell liefert im Zeitablauf zu viele inverse Zinsstrukturkurven

Zur Illustration:

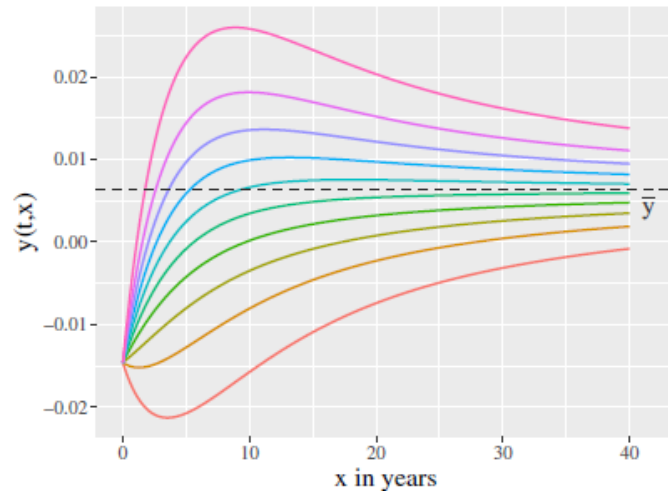
- * 1-Faktor-Vasicek-Modell aus Diez/K. (2020)
- * Negative konstante Risikoprämie ist nur die halbe Lösung
- * Es braucht etwas mehr ...



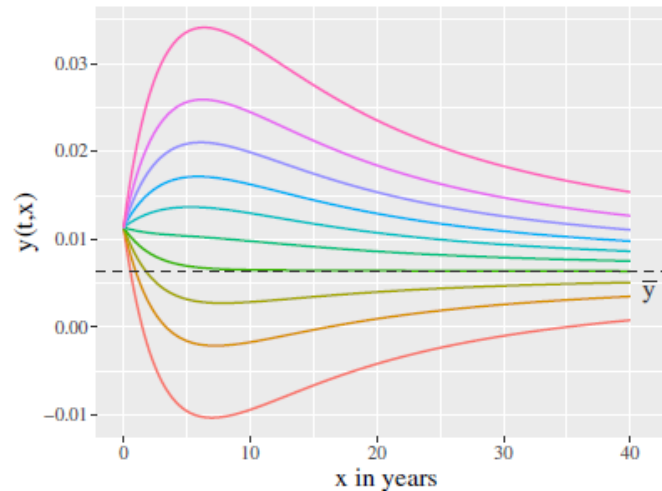
PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 2

Hauptproblem: Konstante, nicht-negative Risikoprämie im Zinsmodell liefert im Zeitablauf zu viele inverse Zinsstrukturkurven

(a) 10 % quantile of $r(t)$.



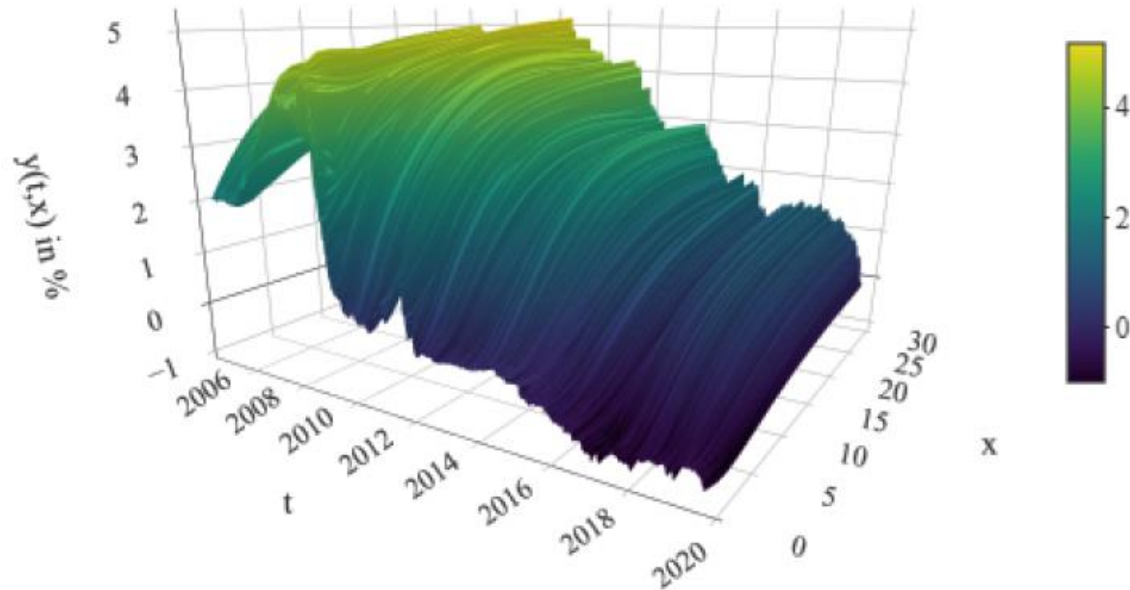
(b) 50 % quantile of $r(t)$.



Zinsstrukturkurven im 2-Faktor-Vasicek-Modell (Diez (2020))

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 3

Hauptproblem: So sieht die Realität aus ...



Zinsstrukturkurven aus europäischen AAA-Staatsanleihen (Diez (2020))

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 4

Vorschlag

Berninger/Pfeifer (2021) => Zeitabhängige Risikoprämien im 2FHW-Modell

$$dx(t) = a(d_x(t) - x(t))dt + \sigma dW_1(t)$$

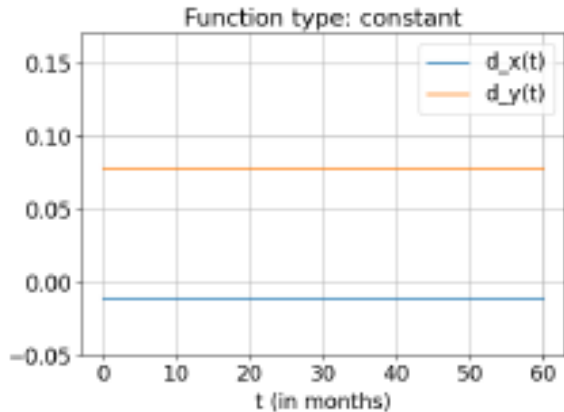
$$dy(t) = b(d_y(t) - y(t))dt + \eta \left(\rho dW_1(t) + \sqrt{1 - \rho^2} dW_2(t) \right)$$

wobei die Risikoprämien $d_x(t)$, $d_y(t)$ **geeignete** deterministische Funktionen sind.

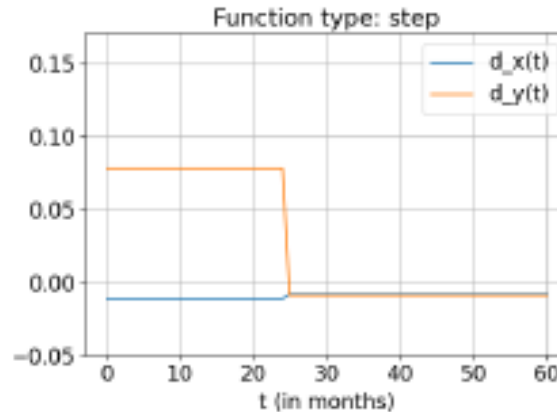
Berninger/Pfeifer (2021): **Wähle lineare Funktionen oder Treppenfunktionen**

- Performance in Beispielen ist **gut** (bzgl. Zinsstrukturkurven)
- Begründung für die Wahlen: Noch Bedarf ...
- Aber: ein **guter Ansatz**

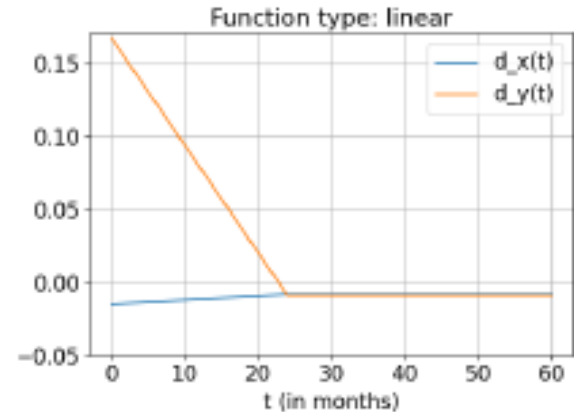
PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 5



(a)



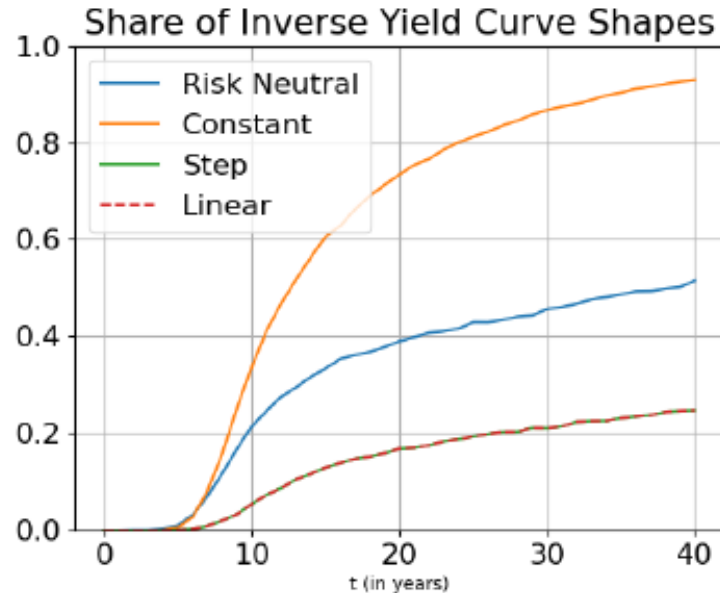
(b)



(c)

Exakte Gestalt der (lokalen) Risikoprämien (Fig. 1 aus Berninger/Pfeifer (2021))

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 6



Anteil inverser Zinsstrukturkurven in der Zeit (Fig. 6 Berninger/Pfeifer (2021))

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 7

Was bedeutet eine Umsetzung des Vorschlags für **die Anwender**?

- Keinerlei Mehrarbeit oder Änderungen an den Daten für die Klassifikation
- Realistischere Zinskurven für die Verwendung in der PRIIPS-Anwendung
- Mäßig höherer Aufwand bei der Simulation für die PRIIPS-Anwendung

=>

Es lohnt sich aus meiner persönlichen Sicht, diesen Ansatz genauer im Hinblick auf die Umsetzung zu untersuchen

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Zins 8

Ein kleineres Problem: Glättung der Anfangszinsstruktur

Zur Zeit:

Anfangszinsstruktur wird durch die Nelson-Siegel-Svensson-Kurve (NSS-Kurve) der Bundesbank bis 20 Jahre Laufzeit gegeben, danach konstant fortgesetzt.

⇒ Sprung der Forward-Rate bei 20 Jahren bzw. Knick der Anfangszinsstruktur

⇒ Damalige Intention ist aktuell nicht mehr relevant

Vorschläge:

V1: Verwende die unbearbeitete NSS-Kurve

V2: Setze die NSS-Forward-Rate-Kurve nach 20 Jahren konstant fort

V3: Setze die NSS-Forward-Rate-Kurve im Maximum konstant fort

=> Ist zu diskutieren, sollte aber leicht zu ändern sein. Persönlicher Favorit: V1

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Aktie 1

Mögliche Veränderungen im Aktienmodell:

Konstante vs. jährlich angepasste Volatilität

Situation:

- Musterfonds („Aktie“) hat eine Volatilität von 20%
- Volatilitäten von Fonds werden als 5-Jahresmittel geschätzt

Möglich:

- Schätze aus Konsistenzgründen die Volatilität der „Aktie“ als 5-Jahresmittel der Volatilität des EuroStoxx-50 (=> Konsistente CRK zu den Fondsvola-schätzern)

Aufwand für Anwender:

Keiner

PIA 2.0: Das Kapitalmarktmodell – Aktie 2

Diversifikationseffekte im Aktienmodell:

Bisher **nicht möglich**, da lediglich eine Musteraktie und eindim. Brown. Bew.

Aber: Bei z.B. zwei unkorrelierten Aktien kann eine Reduktion der Volatilität durch Streuung bei gleicher Überrendite erzielt werden.

Mögliche Modellumsetzung: Führe einen zweiten Basisfonds ein wie z.B. in Günther et al. (2019) „Transparenz in der betrieblichen Altersvorsorge“, Der Aktuar 01.2019, 17-20.

⇒ Technisch leicht möglich

⇒ Nutzen für die Anbieter gegeben

⇒ Aufwand der konkreten Umsetzung (Was entspricht dem zweiten Basisfonds? Wie projiziert man seinen Fonds auf die Basisfonds? ...) hoch, **sowohl für die Anbieter als auch für die PIA/den wiss. Beirat**

PIA 2.0: Die CRK-Einteilung

Probleme bei den CRK:

- **Was wird mit der Bruttobeitragsgarantie?**

⇒ Leere CRK 1 und 2 in 2022?

⇒ Überdenken der Bruttobeitragsgarantie als qualitatives Kriterium für eine CRK

⇒ Gleichbehandlung von Riester und Basisrente im Hinblick auf qual. Kriterien

- **„Neuer Riester“**

⇒ Ohne Klarheit ergibt eine Überarbeitung/Modifikation der CRK erstmal keinen Sinn

Wunsch 2.0

Offensivere Anwendung und Bewerbung des Produktinformationsblatts

PIB ist ein **guter Ansatz**, da es

- kompakt, einheitlich, informativ und frei von Werbung ist,
- mit CRK und Effektivkosten Berater und Kunde gleich zwei Zahlen liefert, mit der ein Einstieg in das Beratungsgespräch gefunden werden kann,
- vom Berater auch nur verlangt, die CRK und die Effektivkosten erklären zu können

Und es basiert tatsächlich auch auf der Anwendung neuerer stochastischer Methoden, ist also echtes DAV-Gebiet !!!



Schluss

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Literaturquellen

Berninger C., Pfeiffer J. (2021) The Gauss2++ model: a comparison of different measure change specifications for a consistent risk neutral and real world calibration. *European Actuarial Journal*, online veröffentlicht, <https://doi.org/10.1007/s13385-021-00260-7>

Diez F. (2020) Yield Curves and Chance-Risk Classification: Modeling, Forecasting, and Pension Product Portfolios, Dissertation TU Kaiserslautern, FB Mathematik.

Diez F., Korn R. (2020) Yield curve shapes of Vasicek interest rate models, measure transformations and an application for the simulation of pension products. *European Actuarial Journal*, 10:91–120, 2020. doi: 10.1007/s13385-019-00214-0.

Günther M., Horský R., Korn R., Krafft V., Pankratz N. (2019) Transparenz in der betrieblichen Altersvorsorge. *Der Aktuar* 01.2019, 17-20.

Korn R., Wagner A. (2019) Praxishandbuch Lebensversicherung – Simulation und Klassifikation von Produkten. VVW-Verlag.