



DAV

Deutsche
Aktuarvereinigung e.V.

ISSN 2942-870X · E 60342

DAV Journal

Mitgliedermagazin der Deutschen Aktuarvereinigung e.V. · 30. Jahrgang · Juni 2024

Modelle zur Quantifizierung des
Klimawandels 86

Hochwertige Medienproduktion
im eigenen Haus 126

Die DAV-Mitgliederbefragung
2023/2024 131

Jahrestagung von
DAV/DGVFM 2024 138

02/24



→ Inhalt



Aktuelles **84**

Editorial **85**

→ Fachartikel



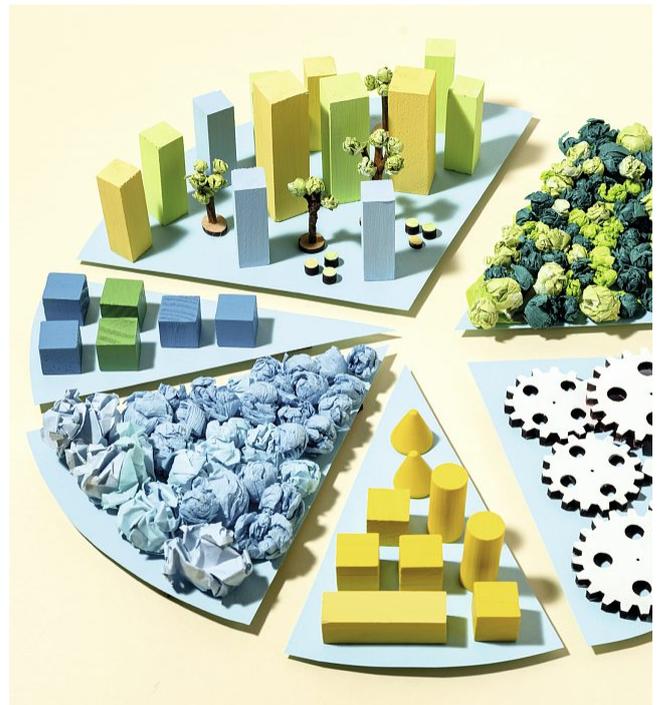
Modelle zur Quantifizierung des Klimawandels **86**

Actuarial Insights on Cyber Risk:
Challenges and Opportunities for Today's Economy **100**

Qualitätsgesicherte Schadendaten als Grundlage
aktuarieller Berechnungen **107**

Density Based Outlier Identification mit Anwendung
im Lebensversicherungsbereich **112**

Bericht über die Zusammenarbeit der AG „Mögliche
Kapitalanlagethemen im Bericht der Verantwortlichen Aktuariere“ **123**



→ Aktivitäten



- Hochwertige Medienproduktion im eigenen Haus **128**
- Interview mit Antje Bock **129**
- Die DAV-Mitgliederbefragung 2023/2024 **131**

→ Veranstaltungen



- Jahrestagung von DAV/DGVFM 2024 – Das größte actuarielle Treffen Deutschlands **138**

→ Aus den Gremien



- Neues aus dem Ausschuss Enterprise Risk Management **152**
- Neues aus dem Fachausschuss Altersversorgung **153**
- Neues aus dem Ausschuss Investment **154**
- Neues aus dem Ausschuss Krankenversicherung **155**
- Neues aus dem Ausschuss Lebensversicherung **156**

→ Weiterbildung & Service



- Weiterbildungsangebote der DAA **158**
- DAV-Stellenmarkt **162**
- DAV vor Ort **166**
- Impressum **166**



01

Jahresrückblick 2023 der Vereinigungen erschienen

Mitte Juni ist der Jahresrückblick der Vereinigungen DAV, DGVM und IVS erschienen. Seit Beginn des Jahres hat die optische Transformation der Vereinigungen bereits mit dem neuen DAV Journal begonnen und sich über die gesamte Kommunikation der Vereinigungen fortgesetzt. Als einen weiteren Baustein in unserem Portfolio an Kommunikationskanälen möchten die Vereine in diesem Zuge wieder einen eigenständigen Jahresrückblick erstellen, der einen kompakten Überblick über die Highlights des vergangenen Jahres bietet. Dieser schließt sich an den bis 2015 publizierten gemeinsamen Geschäftsbericht an. Gleichzeitig möchten die Vorsitzenden der Vereinigungen mit der Herauslösung aus der Mitgliederzeitschrift, die in den letzten Jahren in den März-Ausgaben stets einen Rückblick auf die Aktivitäten von DAV, DGVM und IVS vom Vorjahr enthielt, den nunmehr rein elektronisch veröffentlichten Jahresbericht auch einem breiteren Publikum zugänglich machen. Der Jahresrückblick steht Ihnen im Bereich „Über Uns“ zum Download zur Verfügung.

03

Aktualisierter Ergebnisbericht „Ein Standardverfahren für PRIIP der Kategorie 4“

Die Arbeitsgruppe *Verbraucherschutz* des DAV-Ausschusses Lebensversicherung überprüft regelmäßig, inwieweit die für zertifizierte Produkte vorgegebene Kalibrierung der Produktinformationsstelle Altersvorsorge (PIA) auch für Versicherungsanlageprodukte der Kategorie 4 und die Berechnungen gemäß PRIIP-Verordnungen angemessen ist. Der Ergebnisbericht wurde aktualisiert und am 16. Mai 2024 vom Ausschuss Lebensversicherung verabschiedet. Er steht allen Mitgliedern im internen Bereich der Webseite unter Lebensversicherung zur Verfügung.

02

Trendansatz 2024 in der Bewertungstafel DAV2004R-Bestand veröffentlicht

Die Arbeitsgruppe *Biometrische Rechnungsgrundlagen* des Ausschusses Lebensversicherung hat auch in diesem Jahr eine Empfehlung zur Berücksichtigung der Trendentwicklung bei der Bewertung von Rentenversicherungsbeständen mit Versicherungsbeginn bis 2004 erarbeitet. Der Ausschuss Lebensversicherung hat den „Trendansatz 2024 in der Bewertungstafel DAV2004R-Bestand“ am 16. Mai 2024 als Anlage zur DAV-Richtlinie „Reservierung und Überschussbeteiligung von Rentenversicherungen des Bestandes“ verabschiedet. Er steht den DAV-Mitgliedern im internen Bereich der Webseite zum Download zur Verfügung.

04

Feststellungsverfahren laufen noch bis August

Nachdem die DAV Mitgliederversammlung 2022 beschlossen hat, zukünftig über die berufsständischen Regelwerke der Vereinigung über ein spezielles Feststellungsverfahren abzustimmen, wird dieses Beteiligungsverfahren derzeit für die Prüfungsordnungen zu den Zusatzqualifikationen CADS und CERA durchgeführt. Auch für die Berufsordnung der DAV wird aktuell das Feststellungsverfahren berufsständischer Regularien durchgeführt. Nachdem die Mitgliederversammlung am 25. April 2024 einer Satzungsänderung zur Neuordnung der Aufgaben des Berufungsausschusses mit sehr großer Mehrheit zugestimmt hat, sind nun Folgeänderungen an der Berufsordnung nötig. Sie finden beide Entwürfe im internen Mitgliederbereich von www.aktuar.de unter Berufsständische Fragen. Anmerkungen können Sie noch bis August bei der Geschäftsstelle (birgit.kaiser@aktuar.de) einreichen. Unter „Mein Konto“ / „Unsere Petitionen“ kann zudem eine Petition gestartet werden, falls Sie denken, dass die Verabschiedung der Prüfungsordnungen nicht vom Vorstand, sondern von der Mitgliederversammlung erfolgen sollte.



Liebe Mitglieder, Kolleginnen und Kollegen,

so vielfältig das Berufsbild von uns Aktuarinnen und Aktuaren inzwischen auch ist, es wird sich weiterentwickeln – und damit muss auch die DAV aktuelle Entwicklungen früh erkennen und die Rahmenbedingungen für die sachgerechte und fachlich fundierte Ausübung unseres Berufs immer wieder auf den Prüfstand stellen.

Das betrifft nicht nur die Inhalte der Aus- und Weiterbildung, sondern auch alle berufsständischen Regelwerke, die wir uns als Berufsstand selbst geben. Diese stehen im Mittelpunkt der Arbeit des Ausschusses für berufsständische Fragen (AbF), den ich derzeit leite. Die Prüfungsordnungen, die Ständeregeln und Fachgrundsätze, die Disziplinarordnung und die Berufungsordnung – diese und weitere Ordnungen der DAV bilden einen normativen Rahmen, der den Wert unseres Titels „Aktuar DAV“ bzw. „Aktuarin DAV“ und die Reputation unseres Berufsstandes dauerhaft absichert.

Mit dem noch relativ neuen „Verfahren zur Feststellung berufsständischer Regularien“ haben Sie die Möglichkeit, sich aktiv mit Ihren Erfahrungen in die Neu- oder Weiterentwicklung unseres Regelwerks einzubringen. Dies ist uns als AbF ein wichtiges Anliegen, denn nur so können wir sicherstellen, dass unsere berufsständischen Grundsätze breite Akzeptanz in der Vereinigung finden.

Nutzen Sie diese Chance!

Ihr

Dr. Jürgen Bierbaum

Vorsitzender des Ausschusses für berufsständische Fragen

Modelle zur Quantifizierung des Klimawandels

von Prof. Dr. Benedikt Funke und Prof. Dr. Klaus J. Schröter

■ Ausgangspunkt der im Folgenden vorgestellten Modellansätze ist das klassische kollektive Modell der Risikotheorie, das den Gesamtschaden eines Bestands der Schadenversicherung in einer festen Periode beschreibt. Dieses Basismodell wird zur Modellierung der Einflüsse des Klimawandels erweitert. Einerseits ist eine zeitabhängige Modellierung erforderlich. Zudem werden die Schadenvariablen nach versicherten Gefahren und Regionen unterschieden.

Eine die Einflüsse des Klimawandels repräsentierende Zufallsvariable, der Klimawandelindikator (KWI), wird eingeführt. Sie geht in die Verteilung der Schadenanzahl- und -höhenvariablen ein, was zu komplexen Abhängigkeitsstrukturen führt. Konkret entspricht die Verteilung des KWI der a-priori-Verteilung in einem Bayesschen Modell.

Exemplarisch werden ausgewählte potenzielle Klimawandelindikatoren vorgestellt. Die Modellkalibrierung operiert mit verschiedenen Verteilungsansätzen bzgl. KWI und Schadenvariablen sowie unterschiedlichen Techniken der Parameterschätzung. Simulationen ermöglichen die Bewertung klimabedingter Großschadenereignisse hinsichtlich Häufigkeit und Schadenausmaß.

Das vorliegende Papier fasst ausgewählte Ergebnisse zusammen, die in der DAV-Arbeitsgruppe *Klimawandel – aktuarielle Implikationen in der Schadenversicherung* des Ausschusses Schadenversicherung erarbeitet wurden. Konkret betreffen die Darstellungen die Resultate der Unter-AG *Quantifizierung und Modellierung* der genannten AG.

Im Fokus stehen Modelle, die den Gesamtschaden in Zweigen der Schadenversicherung, die in besonderem Maße dem Klimawandel unterliegen, beschreiben. Solche Modelle werden – gegenüber den klassischen Modellen der Risikotheorie – insbesondere die folgenden Erweiterungen aufweisen:

- zeitabhängige Modellierung, um die dynamische Entwicklung des Klimawandels zu erfassen;
- potenzielle zweistufige Modellierung der Schadenzahlen je nach versicherter Gefahr:
 1. Anzahl der Kumulereignisse (events)
 2. Anzahl der Schadenereignisse pro Kumulereignis;
- Unterscheidung nach Regionen;
- Unterscheidung nach versicherten (Natur-)Gefahren;
- Integration von klimatologischen Merkmalen.

Die Kalibrierung der Modelle umfasst im Wesentlichen zwei Disziplinen:

- Auswahl der exogenen Variablen mit den Alternativen:
 - keine exogenen Variablen, d. h. lediglich zeitabhängige Modellierung, somit ohne weitere klimabedingte Abhängigkeitsstrukturen;
 - klimatologische Merkmale, wie CO₂-Emissionen, Temperaturen, Windstärken, Niederschlagsmengen etc. unter Ansatz von Abhängigkeitsstrukturen; das Resultat ist eine klimakausale Modellierung des (zukünftigen) Gesamtschadens.
- Parameterschätzung
 - Wegen des zu glättenden Zeiteffektes stehen hier keine Standardverfahren zur Verfügung, sodass heuristische Ansätze gefragt sind.

Die vorgeschlagenen Möglichkeiten der Parameterschätzungen basieren bezogen auf die Schadenvariablen ausschließlich auf öffentlich zugänglichen Daten des GDV, s. [1] und [2], sowie hinsichtlich der klimatologischen Komponenten auf Daten unterschiedlichster Art des Deutschen Wetterdienstes (DWD).

Hinsichtlich der Unterscheidung nach Regionen operiert der GDV mit Bundesländern bzw. einer Aggregation auf zwölf Regionen. Der DWD weist dagegen Daten für zahlreiche deutsche Wetterstationen aus. Hier wurde eine grobe Aggregation auf die vier Areale NORD, WEST, SÜD und

OST (im Folgenden als N, W, S, O bezeichnet) umgesetzt. Daneben wurden die Daten des DWD so auf Jahresebene aggregiert, dass diese die gleiche zeitliche Dimension wie die jährlichen Schadendaten des GDV besitzen.

Das konkrete Vorgehen orientiert sich exemplarisch an der Wohngebäudeversicherung und greift explizit – den Ansätzen der GDV-Naturgefahrenreporte 2021 und 2022 ([1] und [2]) folgend – die versicherten Gefahren

- Sturm/Hagel
- Starkregen
- weitere Naturgefahren/Elementargefahren

auf. Das methodische Vorgehen hängt allerdings nicht von der versicherten Gefahr ab. Unterschiede ergeben sich allein aus den gegebenenfalls heterogenen Datenbasen.

Ziel ist es, ein Vorgehen zur Erstellung eines vollständig parametrisierten Gesamtschadenmodells aufzuzeigen. Neben diesem allgemeinen Konzept, das unternehmensindividuell auszugestalten wäre, sollen auch exemplarisch konkrete Modelle auf der Basis der GDV-Daten und ggf. des DWD generiert werden. Diese Modelle stehen dann für die Zwecke der Simulation zur Verfügung und können sowohl im Kontext der Beitragskalkulation als auch des Risikomanagements genutzt werden.

Analytisch geschlossene Elementarformeln (etwa für die Verteilungsfunktion des Gesamtschadens) sind bei diesen Modellen aufgrund der beschriebenen Komplexität nahezu ausgeschlossen. Allerdings können durch Simulationsstudien die wesentlichen Fragestellungen untersucht werden. So wird hinsichtlich der Varianz- und Risikobewertung insbesondere aufgezeigt, dass die Wahrscheinlichkeiten von *bad cases* – also kritischen Szenarien mit sehr vielen und/oder sehr hohen Einzelschäden – in den klimakausalen Modellen im Vergleich zu den rein zeitabhängigen Ansätzen bzw. bei angenommener Unabhängigkeit der versicherten Gefahren signifikant ansteigen.

Erweiterte Ansätze für Gesamtschadenmodelle

Im Folgenden werden konkrete Ansätze zur Modellierung des Gesamtschadens unter Einbeziehung des Klimawandels vorgestellt. Zwecks Strukturierung der Modelle werden zwei Arten von Modellen unterschieden. Solche Modelle, die die Effekte des Klimawandels nicht (kausal) durch die Einbeziehung klimatologischer Merkmale erfassen, sondern lediglich die Zeit (*T*) als einzige unabhängige (exogene) Variable aufnehmen, werden als „T-Modelle“ bezeichnet. In Abgrenzung bzw. Erweiterung der T-Modelle enthalten „C-Modelle“ (auszuwählende) klimatologische Merkmale als exogene Variablen, die den Gesamtschaden beeinflussen. Da sich die T-Modelle als Spezialfälle der

C-Modelle erweisen, können die Darstellungen auf Letztere reduziert werden.

Einführung in C-Modelle

Die Modellbildung orientiert sich exemplarisch an der besonders vom Klimawandel betroffenen Wohngebäudeversicherung. Dabei seien

G = Anzahl der versicherten Gefahren

und

R = Anzahl der versicherten Regionen.¹

Außerdem bezeichnet die Variable T das jeweilige (Kalender-)Jahr. Für jede versicherte Gefahr ($g = 1, \dots, G$) und jede Region ($r = 1, \dots, R$) ergibt sich der zugehörige Gesamtschaden im Jahr $T = t$ durch die folgenden Zufallsvariablen:

\tilde{N}_{grt} = (bestandsunabhängige) Anzahl der Kumulereignisse

M_{grtj} = Anzahl der Einzelschäden bei dem j -ten Kumulereignis

N_{grt} = Gesamtanzahl der Einzelschäden = $\sum_{j=1}^{\tilde{N}_{grt}} M_{grtj}$

X_{grti} = Höhe des i -ten Einzelschadens

S_{grt} = Gesamtschaden = $\sum_{i=1}^{N_{grt}} X_{grti}$

Die Zusammenfassung über alle Gefahren und Regionen führt auf

S_t = Gesamtschaden im Jahr $t = \sum_{g=1}^G \sum_{r=1}^R S_{grt}$

Während die Erwartungswerte der kumulierten Gesamtschäden die übliche Additivität aufweisen, ergeben sich in den C-Modellen im Allgemeinen recht komplizierte Varianz- und Korrelationsstrukturen, da sämtliche Schadenvariablen potenziell von dem im folgenden Abschnitt eingeführten Klimawandelindikator abhängen.

Den genannten Zufallsvariablen sind geeignete Wahrscheinlichkeitsverteilungen anzupassen. Hier werden für die Anzahlverteilungen Delaporte-Verteilungen und zusammengesetzte Poisson-Verteilungen (CP) sowie für klimatologische Variablen und die Einzelschäden verschobene Gamma-Verteilungen herangezogen. Diese Verteilungsklassen gelten als relativ anpassungsfähig. Selbstverständlich sind – je nach Datenbasis – auch ganz andere Verteilungsklassen geeignet. Insofern gelten die hier gewählten Ansätze als exemplarisch.

Die C-Modelle weisen substantziell die beiden folgenden Charakteristika auf:

- Es wird eine klimatologische (Zufalls-)Variable θ_t in die Modellbildung aufgenommen. Ihr Verlauf wird basierend auf Vergangenheitsdaten analysiert und geeignet an zeitdynamische Wahrscheinlichkeitsverteilungen (hier: (verschobene) Gamma-Verteilungen) angepasst. Sie wird nachfolgend als „Klimawandelindikator“ (KWI) bezeichnet.
- Die Verteilungen der einschlägigen Schadenvariablen (Anzahlen, Einzelschadenshöhen etc.) werden von den (zufälligen) Ausprägungen des KWI θ_t abhängig modelliert. Formal gehen die (Schaden-)Verteilungen in bedingte Verteilungen über. Ähnlich geht die in klassischen Modellen übliche stochastische Unabhängigkeit in eine bedingte Unabhängigkeit, gegeben θ_t , über. Somit ist in die C-Modelle integriert, dass die Schadenanzahlen und Einzelschadenshöhen – sogar verschiedener Gefahren und Regionen – eines Jahres Abhängigkeiten aufweisen, nämlich die gemeinsamen Abhängigkeiten von der Ausprägung von $\theta_t = \vartheta_t$ im t -ten Jahr. Zufallsvariablen verschiedener Jahre sind auch in C-Modellen unabhängig.

Einführung des Klimawandelindikators θ_t

Den folgenden Modellierungen liegt die vereinfachende Annahme zugrunde, dass es eine (univariate) Variable gibt, die die für die Schadenversicherung einschlägigen mit dem Klimawandel verbundenen Veränderungen signifikant beschreibt. Diese Variable bezeichnen wir als den Klimawandelindikator θ_t . Für diesen KWI gibt es zahlreiche Kandidaten, etwa und naheliegend die weltweiten CO_2 -Emissionen. Hier werden die Betrachtungen auf die folgenden sechs „C-Variablen“ konzentriert:

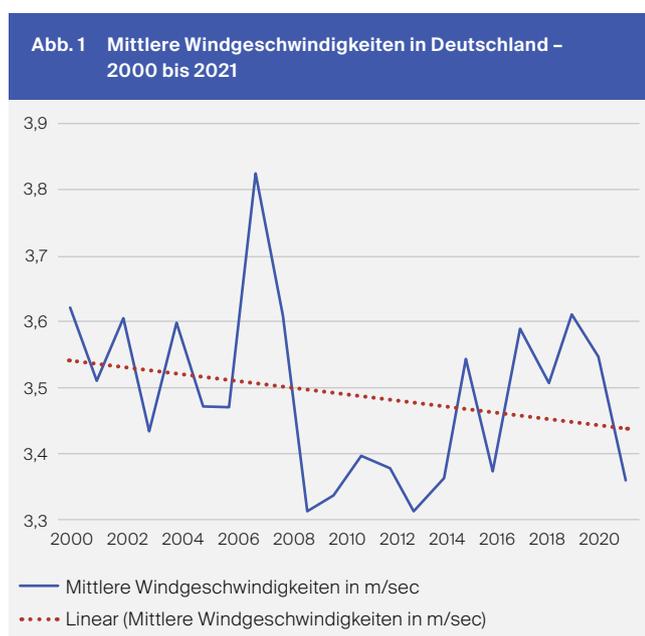
- Niederschlagshöhe in mm
- Mittlere Tagestemperatur in °C
- Maximale Tagestemperatur in °C
- Sonnenstunden in h
- Mittlere Windgeschwindigkeit in m/sec
- Maximale Windstärke in m/sec.

Für diese Variablen veröffentlicht der DWD regelmäßig Daten für zahlreiche Wetterstationen in Deutschland. Außerdem gibt es auch schon speziell auf die Anforderungen der Schadenversicherung ausgerichtete internationale Klimaindizes wie den *Actuaries Climate Index® (ACI)*.²

Auch hinsichtlich der Auswahl des KWI ist klarzustellen, dass die hier nachfolgend vorgenommene Auswahl nur methodisch-exemplarischen Charakter haben kann. Keineswegs soll ein konkreter Index klar favorisiert werden. Dies ergibt sich allein aus der relativ dünnen und hoch aggregierten (GDV-) Datenlage der Schadenvariablen, die eine fundierte Analyse der Abhängigkeiten der Schäden

von den potenziellen Klimawandelindikatoren ausschließt. Außerdem werden sich bei den konkreten Modellanpassungen recht unterschiedliche Variablen als geeignet erweisen, und zwar je nachdem, welche Schwerpunkte hinsichtlich der versicherten Gefahren und Regionen im Bestand vorliegen.

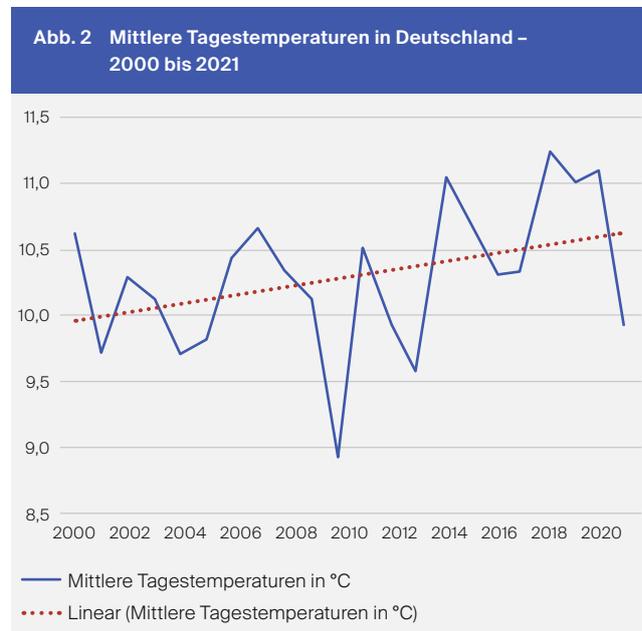
Für die sechs oben genannten vom DWD veröffentlichten Variablen wurde versucht, die Wechselbeziehungen zu den (vorliegenden) (GDV-)Schadendaten zu analysieren. Die Ergebnisse entsprachen mehrfach nicht den zu erwartenden Tendenzen. So wiesen z. B. die mittleren Windgeschwindigkeiten in den letzten gut 20 Jahren in Deutschland eher fallenden Charakter auf, vgl. Abbildung 1.



Es ergab sich weiterhin schnell, dass ein regionaler Ansatz von Klimaeffekten eher zu verwerfen sei, da sonst die Gefahr des Overfittings gegeben wäre. Bei der Quantifizierung von Wechselbeziehungen ist zu beachten, dass die Daten bei mehrjährigen Betrachtungen sicher Trends unterliegen, die die üblichen Korrelationskoeffizienten verzerren. Solche Verzerrungen können durch Stationarisierungen, die polynomiale Trends eliminieren, bereinigt werden, vgl. [4].

Die Auswahl des KWI wird sich somit an mehreren Kriterien orientieren. Neben einem gewissen Pragmatismus hinsichtlich der Kausalität sind (vorsichtige) Korrelationsanalysen und Erfahrungen im Umgang mit alternativen Klimawandelindikatoren hilfreich. Die Untersuchung der Wechselwirkungen der genannten Variablen mit den einschlägigen SchadenvARIABLEN (Anzahlen/Schadenhöhen) ergab keine klare Tendenz für die Auswahl eines KWI. Aus diesem Grund wurden zusätzlich die vom DWD veröf-

fentlichten Anzahlen der Starkregenereignisse (in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2021, vgl. [5]) betrachtet. Hier ergaben sich deutlich stimmigere Werte. Die höchsten Wechselwirkungen zeigten sich für die mittleren Tagestemperaturen, sowohl mit und ohne Trendbereinigung, deren historische Entwicklung in Abbildung 2 dargestellt ist.



Dieses Ergebnis legte nahe, mit den mittleren Tagestemperaturen als KWI zu operieren. Diese Festlegung ist aber ohne große Bedeutung für das weitere prototypische Vorgehen.

Für die Verteilungen \mathbb{P}^{Θ_t} des KWI werden verschobene Gamma-Verteilungen angesetzt. Sie zeichnen sich vor allem durch hohe Anpassungsgüte an sehr verschiedene Daten sowie durch analytisch geschlossene Darstellungen der Momente, die insbesondere für die notwendigen Parametrisierungen zweckmäßig sind, aus und sind somit als Prototyp prädestiniert. Die sehr unterschiedlichen Klimaeffekte auf die verschiedenen SchadenvARIABLEN sind Grund für eher vorsichtige Modellansätze. Deshalb werden nur solche (Gamma-)Verteilungen herangezogen, deren Erwartungswerte linear (mit positiver Steigung) in der Zeit sind. Konkret sei:

$$\Theta_t \sim \nu\Gamma(\alpha, \beta_t, c_t) := c_t + \Gamma(\alpha, \beta_t)$$

$$\text{mit } \alpha > 0, \beta_t := \beta_a + t \cdot \beta_b > 0, c_t := c_a + t \cdot c_b.^3$$

Anzahlen der Kumulereignisse

Während der KWI überregional und jede versicherte Gefahr übergreifend modelliert wurde, werden die schadenspezifischen Modellkomponenten für jede versicherte Gefahr und für jede Region unterschiedlich modelliert. Grob

skizziert werden die Modellanpassungen zunächst nach den versicherten Gefahren unterschieden und innerhalb dieser die regionalen Effekte durch (Marginal-) Faktoren erfasst. Schließlich werden die zeitlichen Einflüsse durch den Ansatz linearer Strukturen (insb. Erwartungswerte) geglättet. Die methodischen Vorgehensweisen ähneln sich für die verschiedenen Variablen, während die konkreten Anpassungen aufgrund verschiedener Datenbasen stark voneinander abweichen können.

Die Modellkalibrierung für die Anzahlen der (deutschlandweiten) Kumulereignisse \tilde{N}_{grt} erfordert – dem Anspruch der C-Modelle folgend – die Berücksichtigung des Einflusses der Ausprägungen des KWI. Für gegebene Realisierungen $\theta_t = \vartheta_t$ sind somit den bedingten (Kumulanzzahl-) Verteilungen $\mathbb{P}^{\tilde{N}_{grt}|\theta_t=\vartheta_t}$ geeignete Modellverteilungen anzupassen, deren Erwartungswerte insbesondere linear in ϑ_t sind. Hier wurden dynamische Poisson-Verteilungen angesetzt, deren Handhabung sich als praktikabel darstellte. Genauer gelte:

$$\mathbb{P}^{\tilde{N}_{grt}|\theta_t=\vartheta_t} = \pi(\tilde{\lambda}_{gr\vartheta_t}) \text{ mit } \tilde{\lambda}_{gr\vartheta_t} := \tilde{\beta}_r^g \cdot (\tilde{\lambda}_a^g + \vartheta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g).$$

Die Faktoren $\tilde{\beta}_1^g, \dots, \tilde{\beta}_R^g$ repräsentieren die über die Zeit geglätteten Regionaleffekte. Sie sind – auch zur eindeutigen Festlegung der Verteilungsparameter – stets geeignet zu normieren. $\tilde{\lambda}_a^g, \tilde{\lambda}_b^g$ beschreiben überregional den von den Ausprägungen des KWI linear abhängigen (mittleren) Klimawandel-/Zeiteffekt. Der Fall $\tilde{\lambda}_b^g = 0$ korrespondiert damit, dass kein solcher Effekt vorliegt.

Man beachte, dass somit die bedingten Verteilungen $\mathbb{P}^{\tilde{N}_{grt}|\theta_t=\vartheta_t}$ Poisson-Verteilungen sind – und diese sind später zu simulieren –, während sich die (volatileren) unbedingten Verteilungen $\mathbb{P}^{\tilde{N}_{grt}}$ als spezielle gemischte Poisson-Verteilungen, nämlich als Delaporte-Verteilungen, vgl. [7], S. 106 und S. 388, erweisen.

Anzahlen der Einzelschäden im Bestand

Während in dem vorherigen Abschnitt die Anzahlen der Kumulereignisse \tilde{N}_{grt} bundesweit angesetzt wurden, gilt es nun, die im Fokus stehenden Anzahlen auf einen konkreten (gegebenen) Bestand eines Versicherungsunternehmens zu beziehen. Der betrachtete Bestand wird dabei im Wesentlichen durch die gegebene Anzahl

$n_{gr} :=$ Anzahl der Risiken im Bestand bzgl. versicherter Gefahr g in Region r

beschrieben. Diese Anzahlen werden vereinfachend als unabhängig von der Zeit t angesetzt.

Die Gesamtanzahl N_{grt} der Einzelschäden für jede versicherte Gefahr g , in jeder Region r und für jedes Jahr t ergibt sich als die Summe der Anzahlen der Einzelschäden pro Kumul über alle Kumulereignisse.

N_{grt} ist also eine Zufallssumme mit den stochastischen Komponenten der Anzahl \tilde{N}_{grt} und den (für feste g, r, t) als identisch verteilt angenommenen Anzahlen $M_{grtj}, j = 1, 2, \dots, \tilde{N}_{grt}$. Für gegebene Realisierungen $\theta_t = \vartheta_t$ werden die genannten Variablen als bedingt stochastisch unabhängig angenommen.

Da in die Anzahlen \tilde{N}_{grt} der Kumulereignisse bereits der Einfluss des KWI integriert ist, wird vereinfachend darauf verzichtet, dies auch für die Anzahlen M_{grtj} zu unterstellen. Die zugehörige Modellbildung und die potenzielle Verteilungsanalyse werden dadurch erheblich vereinfacht. Konkret wird erneut ein Poisson-Ansatz verfolgt:

$$\mathbb{P}^{M_{grtj}|\theta_t=\vartheta_t} = \mathbb{P}^{M_{grtj}} = \pi(\lambda_{grt}^M), \quad j = 1, 2, \dots, \tilde{N}_{grt}.$$

Der Parameter

$$\lambda_{grt}^M = E[M_{grtj}] = \text{erwartete Anzahl der Einzelschäden im Bestand pro Kumulereignis}$$

gibt also für jede versicherte Gefahr, jede Region und jedes Jahr die im Bestand zu erwartende Anzahl der Einzelschäden pro Kumulereignis an. Diese Anzahl bzw. dieser Parameter und damit die Verteilung ist im Modell für jedes Kumulereignis identisch, hat aber selbstverständlich die (relative) Größe des Bestands zu berücksichtigen.

Die einzelnen Anzahlen M_{grtj} spielen im Übrigen im Vergleich zu deren Summe eine eher untergeordnete Rolle, da die Einzelschadenshöhen (für feste g, r, t) als identisch verteilt angenommen werden, vgl. nachfolgenden Abschnitt. Für festes $\tilde{N}_{grt} = \tilde{n}_{grt}$ ergibt sich dann, gegeben $\theta_t = \vartheta_t$, die Verteilung dieser Summe als Faltung und hier wiederum als Poisson-Verteilung:

$$\mathbb{P}^{\sum_{j=1}^{\tilde{n}_{grt}} M_{grtj}|\theta_t=\vartheta_t} = \mathbb{P}^{\sum_{j=1}^{\tilde{n}_{grt}} M_{grtj}} = \pi(\tilde{n}_{grt} \cdot \lambda_{grt}^M).$$

Gegeben $\theta_t = \vartheta_t$ hat somit N_{grt} eine zusammengesetzte Poisson-Verteilung (CP-Verteilung), vgl. [7], S. 117 ff., nämlich eine solche, deren Summanden auch Poisson-verteilt sind. In Kurznotation gilt:

$$\mathbb{P}^{N_{grt}|\theta_t=\vartheta_t} = CP(\tilde{\lambda}_{gr\vartheta_t}; \pi(\lambda_{grt}^M))$$

wobei der Einfluss des KWI $\theta_t = \vartheta_t$ in dem Parameter

$$\bar{\lambda}_{gr\vartheta_t} := \bar{\beta}_r^g \cdot (\bar{\lambda}_a^g + \vartheta_t \cdot \bar{\lambda}_b^g)$$

enthalten ist, und wie oben beschrieben nicht auch zusätzlich in λ_{grt}^M . Ähnlich wie bei der (bestandsunabhängigen) Anzahl der Kumulereignisse wird der Parameter λ_{grt}^M hier faktorisiert in Regional- und Zeit- bzw. Klimaeffekte modelliert. Konkret wird der Ansatz

$$\lambda_{grt}^M := \beta_r^g \cdot (\lambda_a^g + t \cdot \lambda_b^g)$$

gewählt. Die Schätzung der Regionaleffekte $\beta_r^g, r = 1, \dots, R$, sowie der Parameter der potenziellen Klima- bzw. Zeiteffekte λ_a^g, λ_b^g wird im späteren Verlauf des Artikels genauer beschrieben.

Einzelschadenshöhen im Bestand

Für die Einzelschadenshöhen X_{grti} werden – aus analogen Gründen wie bei den Modellverteilungen für den KWI – dynamische verschobene Gamma-Verteilungen eingesetzt. Konkret wird die folgende Parametrisierung angesetzt

$$\mathbb{P}^{X_{grti} | \Theta_t = \vartheta_t} \sim \nu \Gamma(\alpha_{gr\vartheta_t}^X, \beta_{gr\vartheta_t}^X, c_{gr\vartheta_t}^X) =$$

$$c_{gr\vartheta_t}^X + \Gamma(\alpha_{gr\vartheta_t}^X, \beta_{gr\vartheta_t}^X) \text{ mit } \alpha_{gr\vartheta_t}^X, \beta_{gr\vartheta_t}^X > 0.$$

Grundsätzlich wird für jeden der drei Parameter für jede Gefahr $g = 1, \dots, G$ ein multiplikativer Ansatz verfolgt, der sich – wie bisher für alle Schadenkomponenten – aus einem Regionalfaktor und einem, den Klimawandel repräsentierenden und von ϑ_t abhängigen, KWI-Faktor zusammensetzt. Details zur Ermittlung der Parameter werden im weiteren Artikelverlauf beschrieben.

Daten

Die Grundlage der Kalibrierung der Modellansätze sind geeignete Datenbasen, also hier sowohl für die klimatologischen Variablen (den KWI) als auch die Schadenanzahlen und -höhen.

Klimatologische Daten

Für die eingeführten potenziellen Klimawandelindikatoren steht eine Fülle von z. T. sehr detaillierten Daten zur Verfügung. Die hier vorgenommenen Modellansätze basieren auf Daten, die auf der interaktiven Homepage des DWD generiert wurden, vgl. [8]. Konkret liegen für die sechs o. g. C-Variablen an fixierten Messstationen seit 2000 die mittleren Tageswerte pro Jahr vor. Die Wetterstationen in Hamburg, Köln, München und Berlin wurden als Repräsentanten für die Regionen N, W, S bzw. O angesehen und abschließend in arithmetische Mittel überführt. Diese Mittelung ist erforderlich, da die Anpassung des KWI an überregionale Daten vorzunehmen ist.

Schadendaten

Die Modellanpassungen basieren (mangels besserer Alternativen) auf den z. T. stark aggregierten Daten des GDV. Das Vorgehen der Modellanpassungen hat somit exemplarischen und prototypischen Charakter. Selbstverständlich werden Anwender der vorgestellten Modelle in der Regel über (unternehmens-)eigene Daten verfügen und diese als Grundlage der Kalibrierungen verwenden können.

Die Datenbasis ist durch die Serviceteile der GDV-Naturgefahrenreporte der Jahre 2021 und 2022 gegeben, vgl. [1], [2]. Diese enthalten insbesondere

- für die Jahre 2010 bis 2020 und
- für die versicherten Gefahren „Sturm/Hagel“, „Starkregen“ und „sonstige Naturgefahren (Elementar)“ und
- 12 Bundesland-Verbünde

Angaben zu

- den Schadensätzen,
- den Schadenhäufigkeiten und
- den Schadendurchschnitten.

Da die GDV-Daten stark aggregiert und unvollständig sind, ergab sich die Notwendigkeit, vor der Anwendung einschlägiger Kalibrierungsmethoden weitere Näherungen („Proxies“) zu generieren. Diese betrafen die absoluten Anzahlen der Schäden und die Anzahlen der versicherten Jahreseinheiten – unterschieden nach versicherten Gefahren, den vier Regionen N, W, S, O und den Jahren. Mithilfe vereinfachender Annahmen konnten so z. B. die in Abb. 3 dargestellten Proxies für die absoluten Schadenanzahlen der Jahre 2010 bis 2020 in der Wohngebäudeversicherung für die versicherte Gefahr Sturm/Hagel – unterschieden nach den Regionen N, W, S, O generiert werden.

Abb. 3 Absolute Schadenanzahlen (Proxies) in der WGV für Sturm/Hagel – 2010 bis 2020⁴

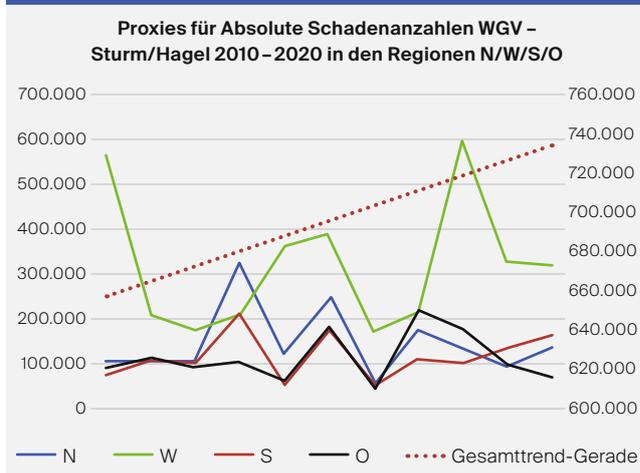
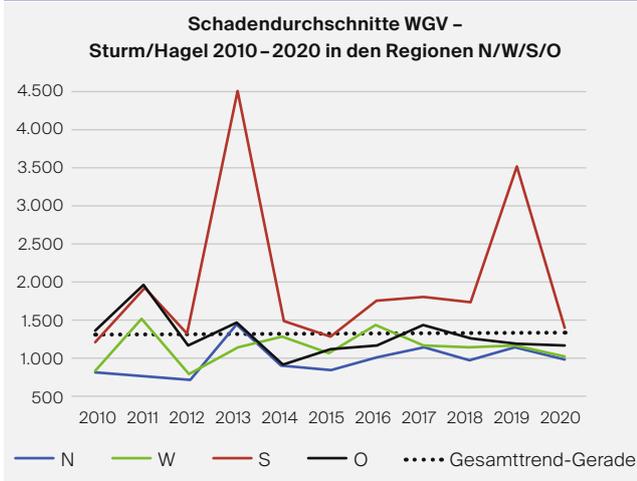


Abb. 4 Schadendurchschnitte (Proxies) in der WGV für Sturm/Hagel – 2010 bis 2020



Es ist zu erkennen, dass die Entwicklung in den einzelnen Regionen keinen klaren Trend aufweist. Der hier verfolgte Ansatz eines überregionalen Klimaeffektes (θ_t) erscheint somit angemessen, zumal dieser im Mittel den erwarteten steigenden Trend aufweist, s. die „Gesamt-trend-Gerade“ in Abb. 3.

Hinsichtlich der Einzelschadenhöhen ist erneut zu betonen, dass keine vollständigen Stichproben vorlagen. Vielmehr enthalten die GDV-Daten im Wesentlichen nur die Schadendurchschnitte – unterschieden nach versicherter Gefahr, Bundesland und Jahr. Durch Gewichtung mit den Proxies für die absoluten Schadenanzahlen wurden die folgenden (approximativen) Schadendurchschnitte in den Regionen N, W, S, O hergeleitet:

Auch hier zeigen sich in den Regionen instabile Gegebenheiten, in der Region O sogar mit fallenden Tendenzen. Der Gesamttrend ist schwach steigend.

Parameterschätzungen

Ansätze der Parameterschätzung haben hier zu berücksichtigen, dass die in der Zeit unterschiedlichen Effekte nicht durch Overfitting zu sehr an die Vergangenheitsdaten angepasst werden und somit rein zufällige zeitliche Schwankungen ausgeglichen würden. Hier wurden im Wesentlichen lineare Trends unterstellt. Diese Trends sind zu konkretisieren und zu parametrisieren.

Parameterschätzung bei dem Klimawandelindikator

Wie bereits erwähnt unterliegt der Klimawandelindikator θ_t einer mit $c_t = c_a + t \cdot c_b$ (verschobenen) Gamma-Verteilung mit der folgenden Darstellung

$$\theta_t \sim \nu\Gamma(\alpha, \beta_t, c_t) := c_t + \Gamma(\alpha, \beta_t) \text{ mit } \alpha > 0, \beta_t := \beta_a + t \cdot \beta_b > 0.$$

Es wird davon ausgegangen, dass die Translationsparameter c_a, c_b bekannt sind. Entweder sind sie im Fall der nicht verschobenen Gamma-Verteilung beide gleich 0 oder sie wären vorab geeignet zu schätzen. Eine solche Vorabschätzung könnte darin bestehen, für gegebene Datenpunkte

$$(t_i, \vartheta_i), i = 1, \dots, n$$

unter den $\frac{n(n-1)}{2}$ Geraden durch je zwei verschiedene Punkte (t_i, ϑ_i) und $(t_j, \vartheta_j), i < j$, zunächst alle Pareto-optimalen Geraden zu bestimmen, d. h. solche, die in allen n Punkten nicht über den ϑ -Werten liegen, und unter diesen dann diejenige auszuwählen, die die Summe der Vertikalabstände minimiert. Auf die Eindeutigkeit und Existenz von Lösungen bei diesem Vorgehen wird hier nicht näher eingegangen. Es ergaben sich aber für alle C-Variablen stimmige Ergebnisse, sodass unterstellt werden kann, dass im Allgemeinen geeignet parametrisierte dynamische Untergrenzen $c_t = c_a + t \cdot c_b$ vorliegen.

Für die Schätzung der verbleibenden Parameter α, β_a, β_b wird ein heuristischer Ansatz verfolgt, der als *angepasste Momentenmethode* bezeichnet wird. Standardmethoden – wie die ordinäre Momentenmethode – scheiden hier wegen der dynamischen Momente aus. Der angepasste Ansatz betrachtet an den Rändern des Betrachtungszeitraums die Erwartungswerte und zudem eine Art mittlere Varianz. Konkret gilt allgemein (und ohne Beweis) für st. unabhängige Zufallsvariablen X_1, X_2, \dots, X_n mit zeitlinearen Erwartungswerten

$$\mu_i := E[X_i] = \mu_a + t_i \cdot \mu_b, i = 1, \dots, n,$$

und deterministischen (Zeit-)Punkten t_1, t_2, \dots, t_n , dass:

$$(1) E[\bar{X}_n] = \mu_a + \bar{t}_n \cdot \mu_b \text{ mit } \bar{t}_n := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i.$$

$$(2) M_{b,n} := \frac{1}{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t}_n)^2} \cdot (\sum_{i=1}^n t_i \cdot X_i - n \cdot \bar{t}_n \cdot \bar{X}_n)$$

ist erwartungstreu für μ_b .

$$(3) M_{a,n} := \bar{X}_n - M_{b,n} \cdot \bar{t}_n \text{ ist erwartungstreu für } \mu_a.$$

Die Unabhängigkeit der Zufallsvariablen – für die obigen Aussagen übrigens nicht benötigt – geht in das folgende Resultat ein, welches eine erwartungstreu Schätzung der mittleren Varianz ermöglicht. Der Einfachheit halber konzentrieren wir uns hierfür auf äquidistante Punkte $t_i := t_0 + i \cdot \Delta t, i = 1, \dots, n$. Unterstellt man zusätzlich zeitlineare Varianzen:

$$\sigma_i^2 := V[X_i] = \sigma_a^2 + t_i \cdot \sigma_b^2, i = 1, \dots, n,$$

dann ist der Schätzer

$$\Sigma^2 := \frac{1}{n-2} \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - (M_{a,n} + t_i \cdot M_{b,n}))^2$$

erwartungstreu für die „mittlere Varianz“ $\bar{\sigma}_n^2 := \sigma_a^2 + \bar{t}_n \cdot \sigma_b^2$. Setzt man nun in Anlehnung an die Momentenmethode die Erwartungswerte in den Rand(zeit-)punkten sowie die mittlere Varianz gleich ihren erwartungstreuen Schätzern, so ergeben sich die folgenden expliziten (!) Lösungen bzw. Schätzer der unbekannt Parameter α, β_a, β_b :

$$\widehat{\beta}_b = \frac{(M_{b,n} - c_b) \cdot (M_{a,n} - c_a) + \bar{t}_n \cdot (M_{b,n} - c_b)^2}{\Sigma^2}$$

$$\widehat{\alpha} = \frac{\widehat{\beta}_b}{M_{b,n} - c_b},$$

$$\widehat{\beta}_a = \widehat{\alpha} \cdot (M_{a,n} + t_1 \cdot M_{b,n} - c_a) - t_1 \cdot (\widehat{\alpha} \cdot c_b + \widehat{\beta}_b).$$

Es ist allerdings zu prüfen, ob für alle t_i positive Verteilungsparameter $\widehat{\alpha}$ und $\widehat{\beta}_a + t_i \cdot \widehat{\beta}_b$ vorliegen. Anstelle dieses heuristischen Ansatzes kommt potenziell auch die Maximum-Likelihood-Methode in Frage, die allerdings wegen der erforderlichen Ableitung der Gamma-Funktion auf die numerisch unhandliche Digammafunktion, vgl. [9], S. 616, führt, weshalb die ML-Methode i. d. R. verworfen wurde.

Parameterschätzung bei der Anzahl der Kumulereignisse

Wie bereits dargestellt, werden für die bedingten Verteilungen $\mathbb{P}^{\tilde{n}_{grt} | \vartheta_t = \vartheta_t}$ der Anzahlen der Kumulereignisse dynamische Poisson-Verteilungen mit Poisson-Parameter

$$\tilde{\lambda}_{gr\vartheta_t} := \tilde{\beta}_r^g \cdot (\tilde{\lambda}_a^g + \vartheta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g)$$

angesetzt. Zu schätzen sind die Regionalparameter $\tilde{\beta}_r^g, r = 1, \dots, R$, sowie die beiden den zeitlichen (Klima-)Wandel betreffenden Parameter $\tilde{\lambda}_a^g, \tilde{\lambda}_b^g$. Neben dem (iterativen) Vorgehen bei der ML-Methode wird ein heuristischer Ansatz dargestellt, der sich am Marginalsummenverfahren orientiert.

ML-Methode

Die Likelihood-Funktion für eine gegebene Stichprobe $(\vartheta_t, \tilde{n}_{grt})_{r=1, \dots, R; t=1, \dots, T}$ ist hier

$$L(\tilde{\lambda}_a^g, \tilde{\lambda}_b^g, \tilde{\beta}_1^g, \dots, \tilde{\beta}_R^g) = \prod_{t=1}^T \prod_{r=1}^R e^{-(\tilde{\lambda}_a^g + \vartheta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g) \cdot \tilde{\beta}_r^g} \cdot \frac{((\tilde{\lambda}_a^g + \vartheta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g) \cdot \tilde{\beta}_r^g)^{\tilde{n}_{grt}}}{\tilde{n}_{grt}!}.$$

Die Log-Likelihood-Funktion ist somit – bis auf von den Parametern unabhängigen Konstanten – gleich:

$$\begin{aligned} \ln L(\tilde{\lambda}_a^g, \tilde{\lambda}_b^g, \tilde{\beta}_1^g, \dots, \tilde{\beta}_R^g) \\ = - \left(T \cdot \tilde{\lambda}_a^g + \sum_{t=1}^T \vartheta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g \right) \cdot \sum_{r=1}^R \tilde{\beta}_r^g + \sum_{t=1}^T \sum_{r=1}^R \ln(\tilde{\lambda}_a^g + \vartheta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g) \cdot \tilde{n}_{gr\bullet t} + \sum_{r=1}^R \ln(\tilde{\beta}_r^g) \cdot \tilde{n}_{gr\bullet} \end{aligned}$$



Fußnoten

¹ Die GDV-Daten in [1] und [2] beziehen sich auf die drei versicherten Gefahren Sturm/Hagel, Starkregen bzw. weitere Naturgefahren (Elementar). Unterschieden wird dort nach zwölf Regionen, die im Wesentlichen den Bundesländern bzw. deren Zusammenfassungen entsprechen.

² Der Actuaries Climate Index® (ACI) kombiniert die sechs Merkmale Höchst- und Mindesttemperaturen, Starkregen, Trockenheit (an aufeinanderfolgenden Tagen), Starkwind und Meeresspiegelhöhen. Er wird vierteljährlich und insbesondere für die USA und Kanada veröffentlicht und zielt auf die Beschreibung von Wetterextremen ab, vgl. [3].

³ Zu Gamma-Verteilungen und verschobenen Verteilungen s. etwa [6], S. 478, und [7], S. 347 bzw. 355

⁴ Die rechte Skala betrifft nur die Gesamtanzahlen kumuliert über alle vier Regionen. Die linke Skala bezieht sich auf die Anzahlen in den vier Regionen.

⁵ Bei Verwendung nicht identischer Volumenmaße geht noch ein Normierungsfaktor ($\neq 1$) ein.

⁶ Auf die Angabe der sehr aufwendigen Formeldarstellungen wird hier verzichtet.



Über den Autor

→ Prof. Dr. Benedikt Funke war als Aktuar im Risikomanagement eines Erstversicherers sowie als Unternehmensberater im Kontext des quantitativen Risikomanagements tätig und ist heute Professor am Institut für Versicherungswesen der TH Köln. Seine Fachgebiete sind insbesondere das aktuarielle und betriebliche Risikomanagement. Seit dem Jahr 2020 ist er Mitglied der Deutschen Aktuarvereinigung e.V. und unter anderem ehrenamtlich tätig in der Arbeitsgruppe „Klimawandel – aktuarielle Implikationen in der Schadenversicherung“.

mit $\tilde{n}_{g \bullet t} := \sum_{r=1}^R \tilde{n}_{grt}$ und $\tilde{n}_{gr \bullet} := \sum_{t=1}^T \tilde{n}_{grt}$.

Die partiellen Ableitungen liefern $R + 2$ nichtlineare Gleichungen. Normiert man die Regionalfaktoren durch $\sum_{r=1}^R \tilde{\beta}_r^g = R$, so ergibt sich nach Nullsetzen der ersten beiden partiellen Ableitungen die folgende Bestimmungsgleichung für $\tilde{\lambda}_b^g$:

$$\sum_{t=1}^T \frac{\tilde{n}_{g \bullet t}}{\tilde{n}_{g \bullet \bullet} - \tilde{\lambda}_b^g \cdot T \cdot R \cdot (\bar{\vartheta}_T - \vartheta_t)} = 1,$$

wobei $\tilde{n}_{g \bullet \bullet} := \sum_{r=1}^R \sum_{t=1}^T \tilde{n}_{grt}$, $\bar{\vartheta}_T := \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^T \vartheta_t$. Gesucht ist eine von 0 verschiedene Lösung $\tilde{\lambda}_b^g$. Im Kontext des Klimawandels ist von $\tilde{\lambda}_b^g > 0$ auszugehen.

Lösungen konnten i. d. R. unproblematisch (etwa mit dem Bisektionsverfahren) bestimmt werden. Die verbleibenden Parameter ergeben sich dann gemäß

$$\tilde{\lambda}_a^g = \frac{\tilde{n}_{g \bullet \bullet}}{T \cdot R} - \tilde{\lambda}_b^g \cdot \bar{\vartheta}_T,$$

$$\tilde{\beta}_r^g = \frac{n_{gr \bullet}}{T \cdot (\tilde{\lambda}_a^g + \bar{\vartheta}_T \cdot \tilde{\lambda}_b^g)}, r = 1, \dots, R.$$

Heuristischer Ansatz: Orientierung an dem Marginalsummenverfahren

Hier wird für jede versicherte Gefahr $g = 1, \dots, G$ – losgelöst von einem Verteilungsansatz – vorab das Marginalsummenverfahren (MSV) eingesetzt, um die Einflüsse der Regionen und des KWI multiplikativ und geglättet zu quantifizieren. Es wurden identische Volumenmaße $v_{grt} = 1$ verwendet, man könnte allerdings auch die Regionen und/oder Jahre unterschiedlich gewichten. Man erhält so – neben dem gewichteten Kollektivmittel \bar{s}_g (der Anzahlen der Kumulereignisse in Jahr und Region) – normierte Marginalfaktoren $\hat{\beta}_r^g, r = 1, \dots, R$, sowie $\hat{A}_t^g, t = 1, \dots, T$, für die τ Beobachtungsjahre des KWI. Letztere korrespondieren nun mit den Ausprägungen $\vartheta_t, t = 1, \dots, T$, also nicht mit der Zeit τ selbst. Zwecks Quantifizierung des als linear unterstellten Klimaeffekts werden die Beobachtungspaare $(\vartheta_t, \hat{A}_t^g), t = 1, \dots, T$, an eine lineare Regression angepasst. Mit dem resultierenden Achsenabschnitt \hat{A}_a^g und der Steigung \hat{A}_b^g ergeben sich die folgenden Schätzer für die künftigen Anzahlen der Kumulereignisse bei Vorliegen der Realisierung $\theta_t = \vartheta_t$, nämlich:

$$\bar{s}_g \cdot (\hat{A}_a^g + \vartheta_t \cdot \hat{A}_b^g) \cdot \hat{\beta}_r^g \text{ mit Normierung}$$

$$\sum_{r=1}^R \frac{v_{gr \bullet}}{v_{g \bullet \bullet}} \cdot \hat{\beta}_r^g = 1 = \sum_{t=1}^T \frac{v_{g \bullet t}}{v_{g \bullet \bullet}} \cdot \hat{A}_t^g \cdot 5$$

Dieser verteilungsfreie Ansatz wird als Grundlage einer (auch für die Zwecke der Simulation notwendigen) konkreten Verteilungsannahme verwendet. Da wir von (bedingten) Poisson-Verteilungen ausgehen, gehen diese Schätzer in die Poisson-Parameter über:

$$\tilde{\lambda}_{grt} = \tilde{\beta}_r^g \cdot (\tilde{\lambda}_a^g + \vartheta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g) \stackrel{!}{=} \bar{s}_g \cdot (\hat{A}_a^g + \vartheta_t \cdot \hat{A}_b^g) \cdot \hat{\beta}_r^g,$$

$$\text{d. h. } \tilde{\lambda}_a^g := \bar{s}_g \cdot \hat{A}_a^g, \tilde{\lambda}_b^g := \bar{s}_g \cdot \hat{A}_b^g.$$

In der Regel wird man bei dem MSV bei der Anpassung an Schadenanzahlen – im Gegensatz zu dem Vorgehen bei Schadendurchschnitten – keine Volumenmaße benötigen bzw. identische Volumengewichte (= 1) verwenden. In diesem Fall muss für das MSV keine Iteration durchgeführt werden, da dieses dann in das einfache-

re Verfahren der sogenannten Marginaldurchschnitte, vgl. [6], S. 139 ff., übergeht.

Parameterschätzung bei der Anzahl der Einzelschäden im Bestand

Die Anzahlen der Einzelschäden N_{grt} im Bestand, gegeben $\theta_t = \vartheta_t$, unterliegen, wie bereits dargestellt, einer zusammengesetzten Poisson-Verteilung $CP(\tilde{\lambda}_{grt}; \pi(\lambda_{grt}^M))$. Während die Schätzung des Parameters $\tilde{\lambda}_{grt}$, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, unabhängig vom Bestand erfolgte, ist für den bestandsspezifischen Parameter

$$\lambda_{grt}^M := \beta_r^g \cdot (\lambda_a^g + t \cdot \lambda_b^g)$$

die Schätzung der Größen $\beta_1^g, \dots, \beta_R^g, \lambda_a^g, \lambda_b^g$ nötig. Dies erfolgt hier durch sehr intuitive Ansätze, die die Größe des Bestands zu berücksichtigen haben. Zunächst werden Schätzer für die Anzahlen der Risiken im Markt (= Deutschland) benötigt. Es sei

$$\hat{n}_{gr}^{\text{ges}} := (\text{Schätzer für}) \text{ Anzahl der Risiken im Markt bzgl. Gefahr } g \text{ in Region } r.$$

Diese Schätzer können etwa aus den GDV-Daten, vgl. [1] und [2], abgeleitet werden. Weiter seien:

$$\hat{n}_{gr} := (\text{Schätzer für}) \text{ Anzahl der Risiken im Bestand bzgl. Gefahr } g \text{ in Region } r.$$

Beide Schätzer werden vereinfachend als konstant in der Zeit angenommen. Durch die Verhältnisse der beiden Schätzer der Anzahlen der Risiken im Bestand im Verhältnis zum Markt ergeben sich (näherungsweise) folgende Marktanteile, die für weitere Hochrechnungen verwendet werden

$$\widehat{MA}_{gr} := \frac{\hat{n}_{gr}}{\hat{n}_{gr}^{\text{ges}}}$$

Diese Anzahlen bzw. Marktanteile haben noch keinerlei Bezug zu Schadenanzahlen. Dies erfolgt nun, indem – analog zu der Technik bei den Anzahlen der Kumulereignisse – ein am MSV orientierter Ansatz umgesetzt wird. Dazu sind im ersten Schritt Proxies für Schadenanzahlen im gesamten Markt für die R Regionen und für vergangene Jahre – z. B. aus GDV-Daten – abzuleiten. Mit dem MSV werden diesen Schadenanzahlen des Marktes Marginalfaktoren $\beta_r^g, r = 1, \dots, R$, für die (zeitunabhängigen) Regionaleffekte und zeitabhängige Marginalfaktoren $A_t^g, t = 1, \dots, T$ zugeordnet. Erstere können direkt verwendet werden; die Marginalfaktoren A_t^g werden wiederum mithilfe eines linearen Regressionsansatzes

$$A_t^g \approx \hat{A}_t^g := \lambda_a^g + t \cdot \lambda_b^g$$

geglättet. Hier ergaben sich mitunter in der Zeit fallende (!) Tendenzen, d. h. negative λ_b^g . In solchen Fällen empfiehlt es sich, auf zeitkonstante Ansätze überzugehen. In Verbindung mit den Proxies für die Marktanteile liegen somit für jede versicherte Gefahr, jede Region und jedes Jahr die folgenden Proxies für die Schadenanzahlen im Bestand vor:

$$\beta_r^g \cdot (\lambda_a^g + t \cdot \lambda_b^g) \cdot \widehat{MA}_{gr}.$$

An diesen Näherungen der Gesamtanzahl der Einzelschäden N_{grt} im Bestand wird nun die Parameterschätzung ausgerichtet. Hier gilt für den unbedingten a-priori-Erwartungswert

$$\begin{aligned} E[N_{grt}] &= E[E[N_{grt}|\theta_t]] = E[\tilde{\lambda}_{grt} \cdot \lambda_{grt}^M] \\ &= \lambda_{grt}^M \cdot E[\tilde{\beta}_r^g \cdot (\tilde{\lambda}_a^g + \theta_t \cdot \tilde{\lambda}_b^g)] = \lambda_{grt}^M \cdot E[\tilde{N}_{grt}]. \end{aligned}$$

Der noch offene Parameter λ_{grt}^M wird nun derart geschätzt, dass der (von θ_t unabhängige) a-priori-Erwartungswert mit den oben hergeleiteten Proxies übereinstimmt, d. h. man setzt

$$\hat{\lambda}_{grt}^M := \frac{\beta_r^g \cdot (\lambda_a^g + t \cdot \lambda_b^g) \cdot \widehat{MA}_{gr}}{E[\tilde{N}_{grt}]}$$

Mit den Erwartungswerten der Anzahlen der Kumulereignisse

$$E[\tilde{N}_{grt}] = \tilde{\beta}_r^g \cdot \left(\tilde{\lambda}_a^g + \tilde{\lambda}_b^g \cdot \left(c_t + \frac{\beta_t}{\alpha} \right) \right)$$

ergeben sich explizite Darstellungen für die Parameter λ_{grt}^M . Für gegebene Realisierungen \tilde{n}_{grt} der Anzahlen der Kumulereignisse werden Realisierungen der Gesamtanzahl N_{grt} durch Simulationen der Poisson-Verteilung $\pi(\tilde{n}_{grt} \cdot \hat{\lambda}_{grt}^M)$ generiert. Im Mittel fällt die eigentliche Modellierung der Anzahlen der Kumulereignisse nicht maßgeblich ins Gewicht, da in den Poisson-Parameter der Faktor

$$\frac{\tilde{n}_{grt}}{E[\tilde{N}_{grt}]}$$

einght. Tatsächlich prägt somit die Varianz der Anzahl der Kumulereignisse diesen Modellansatz.

Parameterschätzung bei den Einzelschadenhöhen im Bestand

Die Einzelschadenhöhen im Bestand, gegeben $\theta_t = \vartheta_t$, werden als verschoben Gamma-verteilt angenommen. Die hier vorliegende Komplexität legt erneut heuristische Ansätze der Parameterschätzung nahe. Die Parameter



Über den Autor

→ Prof. Dr. Klaus J. Schröter ist Professor an der Hochschule Kaiserslautern, Campus Zweibrücken, am Fachbereich Betriebswirtschaft. Er ist Aktuar (DAV) und bei der DAV seit 2002 in der Ausbildung zur Mathematik der Schadenversicherung tätig. Klaus Schröter war auch mehrere Jahre bei deutschen Erstversichern in der Produkttechnik beschäftigt. Seine Lehr- und Forschungsschwerpunkte sind mathematische Methoden und Modelle sowie ihre Anwendungen in den Finanzdienstleistungen. Seit dem Jahr 1993 ist er Mitglied der DAV und war unter anderem ehrenamtlich tätig in der Arbeitsgruppe „Klimawandel – aktuarielle Implikationen in der Schadenversicherung“.

selbst werden dabei i. d. R. nicht linear in ϑ_t sein, wohl aber die ersten drei Momente, insbesondere die Erwartungswerte.

Vorgabe KWI-linearer Momente

Bei diesem Ansatz werden die ersten drei Momente, genauer die Erwartungswerte, die Varianzen bzw. alternativ die Standardabweichungen, und die Schiefen linear in ϑ_t vorgegeben. Konkret gelte für $g = 1, \dots, G, r = 1, \dots, R, t = 1, 2, \dots, T$:

$$E[X_{grti}|\Theta_t = \vartheta_t] =: \mu_{grt} = \beta_{gr}^\mu \cdot (\mu_a^g + \mu_b^g \cdot \vartheta_t),$$

$$V[X_{grti}|\Theta_t = \vartheta_t] =: \sigma_{grt}^2 = \beta_{gr}^{\sigma^2} \cdot (\sigma_a^{2g} + \sigma_b^{2g} \cdot \vartheta_t)$$

bzw.

$$\sqrt{V[X_{grti}|\Theta_t = \vartheta_t]} =: \sigma_{grt} = \beta_{gr}^\sigma \cdot (\sigma_a^g + \sigma_b^g \cdot \vartheta_t),$$

$$\gamma[X_{grti}|\Theta_t = \vartheta_t] =: \gamma_{grt} = \beta_{gr}^\gamma \cdot (\gamma_a^g + \gamma_b^g \cdot \vartheta_t).$$

Für jedes Moment sind also die R Regionalfaktoren sowie die Abszisse und die Steigung des linearen KWI-Effekts vorzugeben. Als besonders vorteilhaft erweist es sich hier, dass die verschobene Gamma-Verteilung für (vor-)gegebene erste drei Momente (mit positiver Schiefe) eine eindeutige explizite Parametrisierung aufweist. Konkret ergeben sich bei der Momentenmethode die folgenden nichtlinear von ϑ_t abhängigen Verteilungsparameter:

$$\hat{\beta}_{gr\vartheta_t}^X =: \frac{4}{\gamma_{grt}^2} > 0,$$

$$\hat{\alpha}_{gr\vartheta_t}^X =: \frac{\sqrt{\hat{\beta}_{gr\vartheta_t}^X}}{\sqrt{\sigma_{grt}^2}} \quad \text{bzw.} \quad \hat{\alpha}_{gr\vartheta_t}^X =: \frac{\sqrt{\hat{\beta}_{gr\vartheta_t}^X}}{\sigma_{grt}},$$

$$\hat{c}_{gr\vartheta_t}^X =: \mu_{grt} - \frac{\hat{\beta}_{gr\vartheta_t}^X}{\hat{\alpha}_{gr\vartheta_t}^X}.$$

Hier zeigt sich im Übrigen, dass für den Fall, dass sowohl Varianzen bzw. Standardabweichungen als auch Schiefen als KWI-unabhängig angesetzt werden, was σ_b^{2g} (bzw. σ_b^g) = 0 = γ_b^g entspricht, lediglich der Translationsparameter $\hat{c}_{gr\vartheta_t}^X$ von ϑ_t abhängig ist.

Heuristischer Ansatz: Orientierung am Marginalsummenverfahren

Analog zu dem Vorgehen bei der Parameterschätzung bei der Anzahl der Kumulereignisse, kann auch für die Parameterschätzung der Einzelschadenshöhen das MSV eingesetzt werden, indem die Einflüsse der Regionen und des KWI – getrennt nach den ersten Momenten der Einzelschadenshöhen – multiplikativ und geglättet quantifiziert werden. Es wird unterstellt, dass als Datenbasis für jede versicherte Gefahr g , jede Region r und für gegebene Realisierungen $\vartheta_t, t = 1, \dots, T$, des KWI

- arithmetische Mittelwerte („Schadendurchschnitte“) \bar{x}_{grt} ,
- Stichprobenvarianzen s_{grt}^2 bzw. Stichprobenstandardabweichungen s_{grt} und
- Stichprobenschiefen γ_{grt}

vorliegen. Die Volumenmaße v_{grt} werden hier nicht trivial bzw. identisch gewählt. Vielmehr bieten sich hier die den Schadendaten zugrunde liegenden Stichprobenumfänge, also die Schadenanzahlen, an.

Das Vorgehen für die drei Momente ist methodisch identisch. Es wird nachfolgend exemplarisch für die Erwartungswerte dargestellt. Im ersten Schritt werden auf Basis der vorliegenden Schadendurchschnitte \bar{x}_{grt} und der Volumenmaße, nämlich der Schadenanzahlen $v_{grt} = n_{grt}$ (bzw. deren Proxies), für jede (feste) Gefahr g das MSV mit den beiden Merkmalen Region und KWI angewendet. Zunächst wird das gewichtete Kollektivmittel

$$\bar{s}_g = \frac{s_{\bullet\bullet}^g}{n_{\bullet\bullet}^g} = \frac{\sum_{r=1}^R \sum_{t=1}^T n_{grt} \cdot \bar{x}_{grt}}{\sum_{r=1}^R \sum_{t=1}^T n_{grt}}$$

berechnet. Das MSV generiert dann als Grenzwerte einer Iteration nicht-normierte (von ϑ_t unabhängige) Marginalfaktoren $\hat{\beta}_{gr}^{\infty\mu}$, $r = 1, \dots, R$, für die Regionen sowie nicht-normierte (von der Region r unabhängige) Marginalfaktoren $\hat{A}_{gt}^{\infty\mu}$, $t = 1, \dots, T$, für die T Beobachtungsjahre des KWI. Diese Grenzwerte werden durch den Übergang auf

$$\hat{\beta}_{gr}^{\mu} := \frac{\hat{\beta}_{gr}^{\infty\mu}}{\sum_{i=1}^R \frac{n_{gi\bullet}}{n_{\bullet\bullet}^g} \cdot \hat{\beta}_{gi}^{\infty\mu}} \quad \text{bzw.} \quad \hat{A}_{gt}^{\mu} := \frac{\hat{A}_{gt}^{\infty\mu}}{\sum_{j=1}^T \frac{n_{g\bullet j}}{n_{\bullet\bullet}^g} \cdot \hat{A}_{gj}^{\infty\mu}}$$

normiert. Es gilt dann $\sum_{r=1}^R \frac{n_{gr\bullet}}{n_{\bullet\bullet}^g} \cdot \hat{\beta}_{gr}^{\mu} = 1 = \sum_{t=1}^T \frac{n_{g\bullet t}}{n_{\bullet\bullet}^g} \cdot \hat{A}_{gt}^{\mu}$.

Diese Normierung wird in dem Normwert

$$NW_g^{\mu} := \left(\sum_{r=1}^R \frac{n_{gr\bullet}}{n_{\bullet\bullet}^g} \cdot \hat{\beta}_{gr}^{\mu} \right) \cdot \left(\sum_{t=1}^T \frac{n_{g\bullet t}}{n_{\bullet\bullet}^g} \cdot \hat{A}_{gt}^{\mu} \right)$$

erfasst. Es gilt dann

$$\hat{\beta}_{gr}^{\infty\mu} \cdot \hat{A}_{gt}^{\infty\mu} = NW_g^{\mu} \cdot \hat{\beta}_{gr}^{\mu} \cdot \hat{A}_{gt}^{\mu}.$$

Zwecks Quantifizierung des als im Mittel linear unterstellten Klimaeffekts werden im zweiten Schritt die Beobachtungspaare

$$(\vartheta_t, \hat{A}_{gt}^{\mu}), t = 1, \dots, T,$$

an eine lineare Regression angepasst. Mit dem resultierenden Achsenabschnitt $\hat{A}_a^{\mu g}$ und der Steigung $\hat{A}_b^{\mu g}$ ergeben sich die folgenden Schätzer für die linearisierten Erwartungswerte der Einzelschadenhöhen bei Gefahr g , in Region r und bei Vorliegen der Realisierung $\theta_t = \vartheta_t$:

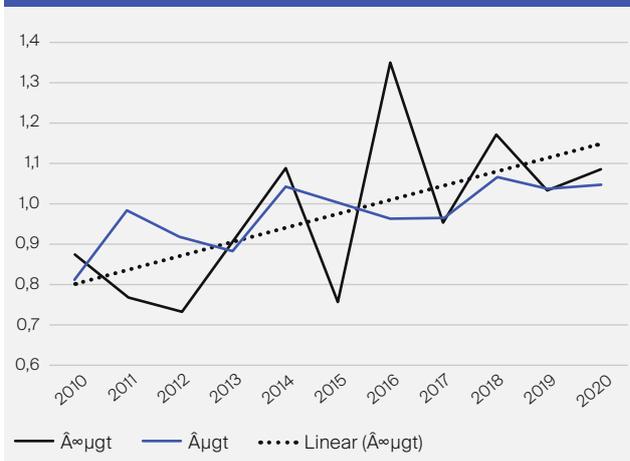
$$\bar{s}_g \cdot (\hat{A}_a^{\mu g} + \vartheta_t \cdot \hat{A}_b^{\mu g}) \cdot \hat{\beta}_{gr}^{\mu} \cdot NW_g^{\mu}.$$

Passt man die modellierten Erwartungswerte im Sinne der Momentenmethode an diese Näherungen an, so übernimmt man naheliegender Weise die normierten Marginalfaktoren $\hat{\beta}_{gr}^{\mu}$ für die Regionen und erhält weiter:

$$\hat{\mu}_a^g := \bar{s}_g \cdot \hat{A}_a^{\mu g} \cdot NW_g^{\mu}, \quad \hat{\mu}_b^g := \bar{s}_g \cdot \hat{A}_b^{\mu g} \cdot NW_g^{\mu}.$$

Die folgende Abbildung illustriert (exemplarisch für die Gefahr Starkregen) den Verlauf der geglätteten und nicht geglätteten Marginalfaktoren der KWI-Effekte. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass diese Marginalfaktoren nicht linear in der Zeit, sondern linear in dem KWI modelliert sind. Letzterer weist aber gemäß den Modellannahmen zeitlineare Erwartungswerte auf.

Abb. 5 Marginalfaktoren der Klimawandeleffekte für Erwartungswerte der Einzelschadenhöhen, WGV für Starkregen – 2010 bis 2020



Für die Varianzen bzw. Standardabweichungen und Schiefen ist formal das gleiche Vorgehen durchzuführen. Es stellt sich aber die Frage, inwieweit Varianzen und Schiefen so „fein“ modelliert werden sollten. Man kann es sicher vertreten, zumindest KWI-unabhängige Varianzen und Schiefen anzusetzen, vielleicht sogar überregional. In den Anwendungen (Simulationen) wurde bislang vorzugsweise das MSV für die Erwartungswerte herangezogen, diese Schätzer dann für die KWI-lineare Momentenvorgabe verwendet und auch (meist konstante) Varianzen und Schiefen vorgegeben.

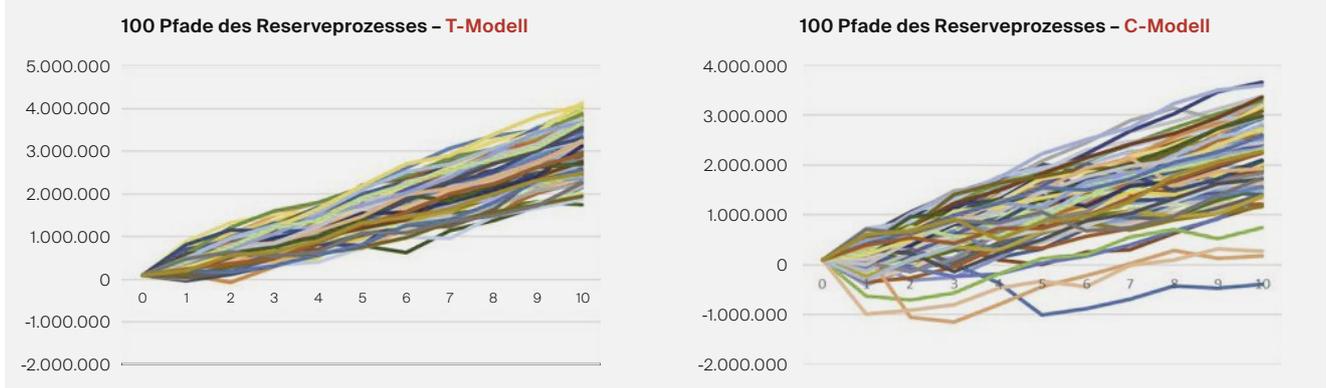
Ergebnisse

Nachfolgend werden ausgewählte Auswertungen von Simulationen sowie analytische Erkenntnisse der Modellbildung angesprochen.

Auswertung von Simulationen

Mit den dargestellten Modellbildungen können potenziell alle Zufallsvariablen weitgehend problemlos simuliert

Abb. 6 100 simulierte 10-Jahres-Verläufe der Reserven, WGV für Starkregen, Gesamtschäden für 4 Regionen



werden. Im Fokus stehen insbesondere Gesamtschadenvariablen, vornehmlich im Rahmen des Risikomanagements. Nachfolgend wird der Gesamtschaden für eine versicherte Gefahr (hier: Starkregen) betrachtet und dabei auf den Vergleich zwischen C-Modellen und T-Modellen eingegangen, also insbesondere auf die Unterschiede zwischen zufälligen Klimaeffekten (KWI θ_t) und deterministischen Effekten (T).

Ohne auf die Details der konkreten Modellkalibrierung, etwa die verwendeten Varianten der Parameterschätzungen, näher einzugehen, sind in Abbildung 6 je 100 simulierte 10-Jahres-Pfade der Reserveverläufe für ein T-Modell (links) bzw. ein C-Modell (rechts) dargestellt. Es wurden Prämien inkl. eines Sicherheitszuschlags von 15 % der Erwartungswerte sowie eine Anfangsreserve von 100.000 EUR (ca. 5–7 % der erwarteten Gesamtschäden) unterstellt. Das C-Modell operiert mit dem KWI der mittleren Tagestemperaturen. Hier wurden jährliche Gesamtschäden für lediglich eine versicherte Gefahr (Starkregen), aber kumuliert über die vier Regionen betrachtet.

Bei allen Vorbehalten zu der Aussagekraft einzelner Modellanwendungen ist doch festzustellen, dass erwartungsgemäß die Variabilität und damit die Verlust- und Ruingefahr in

den C-Modellen signifikant höher erscheint. Die Resultate in Tabelle 1 quantifizieren die relativen Häufigkeiten technischer Verluste (Reserve < Anfangsreserve) bzw. technischer Ruine (Reserve < 0) bei je 1000 simulierten Pfaden, unterschieden nach den beiden Modellen. Dabei wurden technische Ruine nicht als absorbierende Zustände betrachtet, konnten also durch spätere Gewinne behoben werden. Solche Ansätze entsprechen zwar nicht der klassischen Definition, bieten sich aber in der Praxis für ausgewählte Teilbestände an.

Insbesondere hinsichtlich der Bewertung der Ruingefahr ergeben sich offenbar bei Ansatz der C-Modelle drastisch höhere Häufigkeiten.

Analytische Ergebnisse

Die Herleitung analytischer Erkenntnisse erweist sich in den C-Modellen wegen der Abhängigkeit nahezu sämtlicher Zufallsvariablen von dem KWI θ_t als sehr aufwendig. Während die Erwartungswerte noch problemlos zu berechnen sind, gehen in die Varianzen der Gesamtschäden diverse Kovarianzen und die bekannte Varianzzerlegung

$$V[Y] = E[V[Y|\theta]] + V[E[Y|\theta]],$$

Tabelle 1: Relative Häufigkeiten technischer Verluste bzw. Ruine bei 1000 simulierten 10-Jahres-Verläufen der Reserven, T- vs. C-Modell

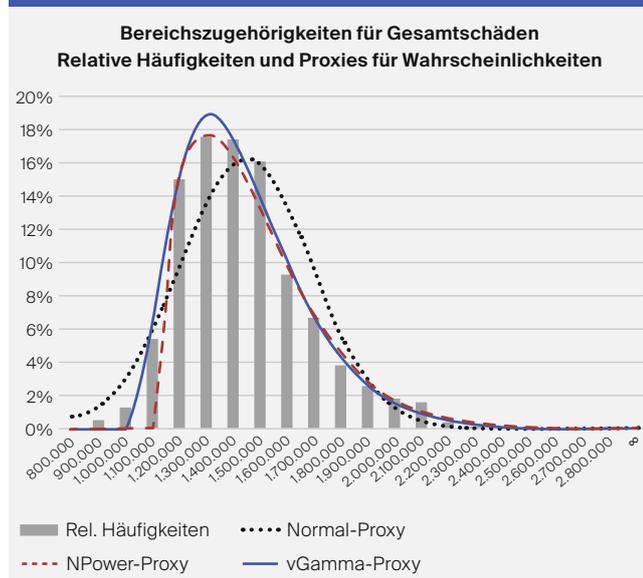
Relative Häufigkeit	Modell	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
technischer Verlust	T	3,9%	0,6%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	C	20,0%	13,7%	9,0%	6,6%	4,0%	2,9%	1,9%	0,9%	0,5%	0,3%
technischer Ruin	T	0,9%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	C	13,1%	9,9%	7,0%	4,5%	2,9%	2,1%	1,5%	0,6%	0,2%	0,2%

vgl. [6], S. 470, ein. Für die absoluten Schiefen (= 3. zentralen Momente) gilt eine ähnliche Zerlegung, nämlich

$$\begin{aligned} \bar{m}_3[Y] &= \gamma_{\text{abs}}[Y] \\ &= E[\bar{m}_3[Y|\theta]] + \bar{m}_3[E[Y|\theta]] + 3 \cdot \text{Cov}[E[Y|\theta], V[Y|\theta]], \end{aligned}$$

was sich als Spezialfall des sogenannten *law of total cumulance*, vgl. [10], ergibt. Da sich auch die absoluten Schiefen von Summen abhängiger Zufallsvariablen neben der Summe der einzelnen Schiefen als Summe von Kovarianzen berechnen lassen, sind die ersten drei Momente der Gesamtschäden in den C-Modellen exakt und explizit berechenbar⁶. Somit können für die auftretenden Gesamtschäden auch Approximationen mit verschobenen Gamma-Verteilungen problemlos angewendet werden. Abbildung 7

Abb. 7 Dichte-Approximationen für Gesamtschäden und (simulierte) relative Häufigkeiten (WGV, Starkregen, 4 Regionen)



illustriert eine solche Approximation, auch im Vergleich zu einer Normal- und einer Normal-Power-Approximation, vgl. [6], S. 457 ff. Der Gesamtschaden bezieht sich wiederum auf nur eine Gefahr und vier Regionen.

Mit der verschobenen Gamma-Verteilung liegt offenbar ein handliches Instrument zur fundierten Bewertung der Risikogegebenheiten vor.

Fazit

Ausgehend von dem klassischen kollektiven Modell der Risikotheorie wurden Erweiterungen entwickelt, die neben der Zeit insbesondere eine den Klimawandel repräsentierende Zufallsvariable einführen. Dieser sogenannte Klimawandelindikator (KWI) beeinflusst potenziell sämtliche Schadenanzahl- und -höhenvariablen aller versicherten Gefahren

und in allen Regionen. Die Auswahl des KWI erfolgt hier rein exemplarisch. Im Rahmen der Modellkalibrierung werden intuitive Ansätze der Parameterschätzung vorgestellt. Den Abschluss bilden Ergebnisse beispielhafter Simulationen sowie ein kurzer Blick auf analytische Erkenntnisse. Es bleibt zu wünschen, dass das vorgestellte Modell auf reale, unternehmenseigene und möglichst verschiedene Daten angewandt und hinsichtlich seiner Güte überprüft wird. Entsprechende Initiativen sind hochwillkommen und werden von den Autoren bei Bedarf gerne unterstützt. ▀



Literaturverzeichnis

- [1] GDV (Hrsg.): Naturgefahrenreport 2021 – Serviceteil. 2021.
- [2] GDV (Hrsg.): Naturgefahrenreport 2022 – Serviceteil. 2022.
- [3] <https://actuariesclimateindex.org/home/>. 2023.
- [4] Kreiß, J.-P., Neuhaus, G.: Einführung in die Zeitreihenanalyse, Springer, 2006.
- [5] DWD: Climate Data Center (CDC) Portal v2.1; https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html. 2022.
- [6] Goelden, H.-W., Hess, K. Th., Morlock, M., Schmidt, K. D., Schröter, K. J.: Schadenversicherungsmathematik. 2. Auflage, Springer, 2024.
- [7] Heilmann, W.-R., Schröter, K.: Grundbegriffe der Risikotheorie, 2. Auflage, Verlag Versicherungswirtschaft, 2014.
- [8] DWD: Climate Data Center (CDC) Portal v2.1; https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html. 2022.
- [9] Klugman, St. A., Panjer, H. H., Willmot, G. E.: Loss Models – From Data to Decisions. 3. Auflage, Wiley, 2008.
- [10] Brillinger, D.: The calculation of cumulants via conditioning, *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, Vol. 21 (1969), pp. 215–218.

Actuarial Insights on Cyber Risk: Challenges and Opportunities for Today's Economy

by Prof. Dr. Thomas Knispel, Prof. Dr. Matthias Scherer, Prof. Dr. Stefan Weber and Dr. Gabriela Zeller

■ *The cyber insurance market is continuously growing in size and scope – but so is the ubiquitous dependence on information systems and thus overall exposure to cyber risks. A persistent cyber insurance gap – i.e., a discrepancy between potential economic impact and losses covered by insurance – remains. This is due to the complex nature of cyber risks, whose associated losses have distinct statistical characteristics, e.g., non-stationarity, heavy-tailedness, and interdependence, resulting in potential accumulation risk. These stylized statistical properties challenge all aspects of actuarial modeling, from the development of statistical models based on sound technical understanding, over the estimation of those models based on adequate data sets, to the design of insurance policies that are appropriate for the highly dynamic cyber domain. Despite these challenges, the cyber insurance market offers a unique opportunity for advanced analysis – statistical, economical, and societal – and the development of innovative products which allow insurers to grow their business portfolio sustainably and in line with customer expectations, for example with products that go beyond financial compensation and include cyber assistance services.*

Despite cyber insurance being a growing market for many years, the existing insurance solutions are still only covering a small share of cyber risk exposures. The resulting cyber insurance gap reveals problems and opportunities: Companies exposed to cyber threats are not yet able to insure their risk to the desired extent and at affordable premiums, while from an insurance perspective potential business opportunities have not yet fully materialized.¹ In this article, we discuss key challenges and opportunities in this market. Mitigating the cyber insurance gap would enable more comprehensive coverage for customers and sustainable growth of the cyber insurance market. In particular, coupling cyber insurance with cyber assistance could create new business opportunities for insurance companies and their partners, and additionally improve overall cyber security and resilience of digital ecosystems.

Core challenges

Cyber challenge 1: High complexity

Modern technical systems are highly complex, especially when they are coupled with digital components for monitoring and control. This insight will become even more important in the future, as the importance of digital and AI-based systems will continue to grow. Complexity is further increased by the fact that digital systems are interconnected within large, dynamic graph structures. They also interact with human agents, whose behavior in the context of social systems can have either a corrective or a disruptive impact on the digital processes. A major source of cyber losses is human misconduct, e.g., as a result of social engineering, deliberate internal and external attacks on the integrity of systems, or simply human error. The structures of digital business processes and supply chain dependencies are equally complex.

This complexity makes it difficult to determine the heterogeneous causes of cyber incidents in both an ex-ante and an ex-post analysis. The development of risk-adequate and underwritable insurance contracts therefore represents a major challenge. The complexity of the cyber ecosystem even raises the question of the extent to which cyber constitutes an insurable risk. The limited efficacy of traditional exclusions, the difficulty in defining and substantiating new terms and conditions, overlap with other insurance products, and particularly the necessity to assess and control accumulation risk, all call into question the overall insurability of cyber risks. In summary, there is still room for significant progress in risk/exposure analysis, product innovation, and pricing to define limits of insurability and tackle the existing cyber insurance gap.



Current developments

The "Allianz Risk Barometer 2024" ranks cyber risks as the top global business risk for 2024 (cited by 36% of all respondents), ahead of business disruption (31%), natural catastrophes (26%), changes of legislation and regulation (19%), and macroeconomic developments (19%).

In 2023, gross written premium in the global cyber insurance market already amounted to USD 14 billion and, according to Munich Re's forecasts, will continue to rise to around USD 29 billion by 2027.

Ransomware is on the rise. Cybersecurity Ventures predicts that ransomware will cost its victims approximately USD 265 billion annually by 2031.²

37% of the small and medium-sized companies surveyed in a current Gothaer study³ assume that the risk of falling victim to a cyber attack will "increase" or "increase significantly" in the next 12 months. Nevertheless, a total of 75% of these companies in Germany have not yet taken out a cyber insurance policy. 44% of the companies surveyed without protection assume that they are not a worthwhile target for cyber attacks.

How can these challenges be addressed? In many cases, traditional approaches to loss data analysis are not sufficient in the cyber insurance context. Instead, a deeper analysis of the underlying mechanisms and risk profiles is essential, which requires detailed engagement with technical experts as well as the development of in-house expertise in cyber security within insurance companies. However, this is extremely difficult to achieve, as the global cyber security workforce gap currently stands at 3.4 million employees.⁴ At the same time, it will require the collection of process data on a scale that has not been the norm for most insurance products.

The complexity of the cyber insurance domain is broadly comparable to the intricacies of global financial markets. It accordingly requires comparable amounts of data, data analysis, and faster response times than other insurance business lines. The creation of adequate processes, structures, and expertise depends to a large extent on the capabilities of employees and cooperation partners. In the competition for talents with deep technical expertise, insurers will have to devise a successful strategy with respect to the interplay with technology companies, as both competitors and cooperation partners.

Cyber challenge 2: Dynamic evolution

Digital technologies are evolving rapidly, as are cyber threats and problems associated with these technologies.

Evolutionary processes are subject to this development, and criminal cyber attacks are also an arms race between attackers and defenders. This has three implications:

First, the cyber environment is not static; it evolves rapidly over time within the lifetime of a typical insurance contract. This implies that statistically cumulative losses cannot be represented in the same way as for static or even dynamic, but less complex risks such as NatCat, where the underlying scenarios are locally stationary on the time scale of the insurance contracts.⁵ Second, in order to diagnose changes in risk processes in a timely manner, data must be collected continuously and faster than insurance companies are accustomed to and current processes allow. In this sense, cyber risk is more similar to financial market risk than insurance risk. Third, data must be acquired with sufficient granularity to identify and respond to heterogeneous patterns and risk exposures.

However, the status quo is that dynamic and changing cyber risk modeling and consistent premium assessment have not yet been implemented.⁶ In addition, data is still not available in sufficient quantity and quality, and it remains unclear how and which data exactly needs to be collected.⁷ Documenting and processing collective, representative, and dynamic data in a sophisticated way remains a major challenge. Progress can only be made through data pooling and collaboration. The information available is much less comprehensive than in comparable systems such as financial markets.

Even if the data challenges were solved, the difficulty of creating an adequate selection of cyber policies would remain. The time scales over which risks and portfolios evolve must be well characterized in order to implement portfolio diversification and risk management. Exposure

must be appropriately measured against risk-bearing capacity. At the same time, the risk of a shift in the time scales of evolutionary processes and disruptions must also be taken into account in the concrete specification of policies.

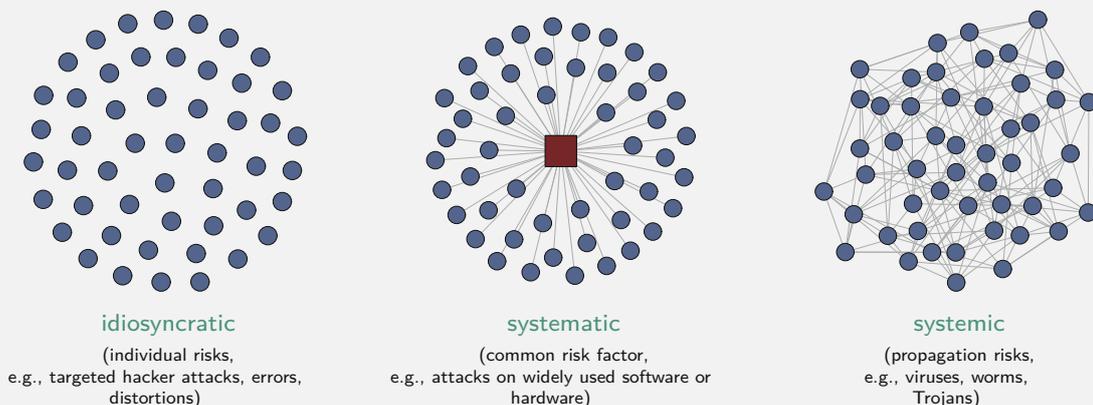
Cyber challenge 3:

Dependence and accumulation of losses

The principle of pooling, or diversification into large collectives of roughly homogeneous and independent risks, is at the heart of the insurance business and the basis of diversification benefits. More specifically, under these assumptions, each collective can be modeled as a producer of independent and identically distributed losses. The structure of the loss-generating mechanism does not change over time. Such a convenient situation is achieved – at least approximately – by dividing all policyholders into smaller groups that satisfy the necessary homogeneity assumptions. The justification of most classical actuarial modeling paradigms and pricing rules relies on these assumptions, i.e., on the fact that the risks in these subgroups are roughly idiosyncratic.

For cyber risks – and here again the similarity with financial markets becomes apparent – these assumptions generally do not apply. Individuals or organizations are exposed, in addition to idiosyncratic cyber risk like targeted hacker attacks or individual human errors, to both systematic risk and systemic risk: Systematic risk refers to the joint dependence on random background processes, i.e., factors that do not permit full diversification.⁸ In financial markets, these might be general market developments or interest rate scenarios. In the area of cyber risk, these include the speed of technological development of cyber security and threats, the timing of failures, and attacks on multiple entities which affect a large number of players. Such inter-

Figure 1. Types of cyber risk



dependencies lead to accumulations of losses, which are also found in natural catastrophes. Unlike NatCat, but analogous to financial markets, the underlying factors for cyber are not stationary, but dynamic and difficult to predict. Systematic data collection and analysis for cyber risks and losses has not yet been sufficiently developed, which is in contrast to the financial markets where a large amount of data is available. As a result, it is very likely that accumulation risk is methodologically underestimated, as illustrated in Zeller and Scherer (2024).

Systemic risks refer to feedback effects caused by local or global interactions. In financial markets, especially in times of crisis, such phenomena play an important role. But they are just as important for cyber risks and losses. In network structures, contagion effects are a real threat, notably through the externalities of behavior, such as decisions to invest in cyber security. Systemic risks also emerge from the interconnectedness of physical-digital systems with other entities, e.g., through supply chains. Appropriate modeling, the right strategies for selecting, collecting, and evaluating relevant data, and the successful design of insurance products are just as important for managing systemic risks as they are for systematic risks.

Various modeling frameworks have been developed for systematic and systemic risk. These include top-down models, e.g., using copulas, and bottom-up models such as factor models, models e.g. based on Cox- or Hawkes processes, or network models.⁹ Classical actuarial paradigms will need to be enhanced with models used in financial markets, to adequately tackle the core actuarial tasks of pricing, reserving, and risk management for cyber insurance. In particular, it will be important to benchmark contract durations against time horizons where non-idiosyncratic effects become significant. Irrespective of the modeling approach, however, the fact that data is not yet available in sufficient quantity and quality remains a key challenge that needs to be addressed. Additionally, another important strategy for dealing with accumulation risk is to involve other stakeholders, such as reinsurers, financial markets, or regulators. These can enable data pooling, facilitate risk sharing and alternative risk transfer, and provide appropriate guardrails and backstops.

Cyber challenge 4: Modeling strategic human behavior

Understanding man-made cyber risks requires modeling human behavior. The development of technology is driven by people. Modeling the impact of human error, social engineering, fraud, extortion, and sabotage on systems is especially important. Although these aspects are only a subset of all the mechanisms that cause cyber losses,

they can be particularly significant. There may also be disincentives through extortion insurance that increase the scope of cyber extortion. New actuarial approaches are being sought for all these interrelationships. An effective understanding requires an interdisciplinary approach.



Notes

- ¹ Munich Re's "Global Cyber Risk and Insurance Survey 2022" analyzed why companies do not have cyber insurance in place. Among the respondents (global C-level) without insurance, 29% stated that the price for coverage was too high, 25% did not know that cyber insurance existed, 22% did not understand the product, and 18% perceived the scope of the services/coverage as insufficient.
- ² Cybersecurity Ventures, Global Ransomware Damage Costs To Exceed \$265 Billion By 2031, June 4, 2021.
- ³ Gothaer Versicherung (2024): KMU-Studie 2024.
- ⁴ Cf. ISC2, Revealing New Opportunities For The Cybersecurity Workforce. For more details regarding the cyber security workforce gap see also, for example, page 16 in Allianz Commercial (2023): "Cyber security trends 2023: The latest threats and risk mitigation best practice – before, during and after a hack".
- ⁵ Climate change is an important issue when adjusting models over time. But climate change takes place on a larger time scale than the duration of contracts. In addition, Nat-Cat scenarios have to be carefully mapped to portfolio losses.
- ⁶ Cf. Section 5 in DAV-Ausschuss Schadenversicherung (2022): "Cyberrisiken – Herausforderungen und Einfluss auf das Risikomanagement in Versicherungsunternehmen" (Ergebnisbericht).
- ⁷ Cf. Section 4 in DAV-Ausschuss Schadenversicherung (2020): "Daten und Methoden zur Bewertung von Cyberrisiken" (Ergebnisbericht).
- ⁸ Typical drivers of systematic cyber risk include common software and hardware, common cloud systems, common external IT services and cyber security providers, etc.
- ⁹ For a recent survey on modeling and pricing of systematic and systemic cyber risk we refer to Awiszus, Knispel et al. (2023).
- ¹⁰ The Allianz report on "Cyber security trends 2023" emphasizes that "early detection is key to combating emerging cyber threats" and is crucial to limit the potential loss amount.
- ¹¹ DAV-Ausschuss Schadenversicherung (2022): "Use Case der DAV AG Daten und Methoden zur Bewertung von Cyberrisiken" (Ergebnisbericht).
- ¹² Examples include, e.g., backups, training of employees, and security checks to the existing system.
- ¹³ This includes, e.g., legal advice, help to restore the systems, and IT-forensics.



Game theorists, behavioral economists, psychologists, and computer scientists must all be involved.

The (strategic) interaction of people in the cyber world shows once again that cyber risks have a different dynamic than traditional insurance risks. Models must be capable of representing the time scales involved, and they must also be able to keep pace with the associated dynamic changes in technology and structures. Continuous development and adaptation of the models is necessary to ensure secure pricing and a sustainable cyber insurance business. The complexity of this challenge goes far beyond the requirements of traditional business, such as NatCat. The social dynamics of human actors will be accompanied by a race of AI-methods on the part of threat actors and defenders.

Cyber challenge 5:

Heterogeneous customers and various stakeholders

The significant cyber insurance gap clearly shows that there is still great potential for development. However, product design, risk analysis, and pricing are also complicated by the great heterogeneity of customers. In the corporate segment, the risk exposure, the IT-infrastructure and security, and supply chains are all very individual. A differentiated assessment of the customer's coverage needs and specific risk exposure, especially in case of a complex risk such as cyber, requires a detailed analysis in order to implement tailor-made solutions. Close customer support through cyber assistance services, which can be implemented with partners, is a promising way of dealing with the situation. Cyber assistance expands the insurers' business model, but also offers customers comprehensive risk protection, ranging from improved physical security to financial protection against residual risks. Cyber assistance should be an enabler of better risk data and assessment. Notably, it can also reduce the ambiguity that is a major contributor to the cyber insurance gap.

Cyber risk can be caused by technical processes or human error. But it also involves a strategic level of defenders and attackers who can cause losses.¹⁰ Besides insurers, there are many other players involved: Technology companies, government agencies, regulators of both the insurance business and digital systems and infrastructure. This adds another layer of complexity: the evolution of these players' agendas and regulatory frameworks, in addition to the technical evolution. It is a major challenge to take this into account in product development, risk modeling, portfolio development, and strategic positioning as an insurer. Insurers thus may also play an important role in the further development of cyber security, see Awiszus, Bell et al. (2024), by creating policy conditions and assistance services for customers. So far, however, it must be noted that insurers are not perceived as leading the digitalization agenda, whereas technology companies are. In any case, to expand the cyber insurance business model, insurers need to develop excellent technical and strategic expertise combined with a deep understanding of the regulatory guardrails and to advance their product offerings in this challenging environment.

Opportunities: Business strategies and product design

Classical actuarial approaches

In traditional insurance, collectives are broken down into subgroups with approximately homogeneous insurance claims on the basis of individual characteristics, i.e., suitable covariates. These sub-collectives produce homogeneous and independently distributed losses that are stationary over time. For each subgroup, such a pattern can be modeled, e.g., using a collective risk model, while the decomposition into groups can be achieved using generalized linear models or clustering methods from machine learning. For cyber insurance, an actuarial framework was presented by Zeller and Scherer (2022), which has since been implemented by the Deutsche Aktuarvereinigung Cyber Working Group.¹¹ Their approach is a preliminary step towards the analysis and pricing of cyber risks. However, firstly, a more comprehensive and reliable implementation requires more exhaustive data than is currently available. Secondly, this modeling approach does not solve another fundamental problem, namely that cyber risks, like financial market risks, are inherently caused by systematic and systemic risks and, as man-made risks, are profoundly influenced by human interaction. Different methodologies and product designs are therefore required, which we will discuss in the next two sections.

Models and products inspired by financial markets

A key characteristic of cyber threats is their evolution over time – as already detailed above. Compared to financial markets, however, the speed of change is generally slower

than in equity markets; the timescales seem more comparable to the fixed income sector, especially credit risks. Credit default swaps are very similar in structure to insurance products, but the financial crisis of 2007/2008, for example, revealed that they are subject to very substantial systematic and systemic risks. A similar conclusion must be drawn for cyber risks. In this respect, cyber models need to be designed accordingly and, in particular, take into account the advances in financial mathematics since 2008, especially in risk analysis and pricing. A high level of transparency and a reduction in the complexity of products are essential to enable broad risk transfer across many market participants. This requires a new dimension of data collection and publication on the one hand, and a new generation of cyber insurance products on the other. Only if this path is taken can a significant expansion of cyber insurance be expected in the long term. Traditional actuarial methods and the associated product range can only support a subset of risks that can be easily assessed in conjunction with risk limits. Such a conservative strategy would perpetuate the cyber insurance gap.

New cyber risk models should focus on the distinct structure of cyber risks. This requires, on the one hand, the identification of relevant covariates in continuous interdisciplinary cooperation with technical experts and, on the other hand, the development of adequate models that reveal risks in a transparent and explainable manner. A great deal of research and development is still required in this area. Structurally, however, methods from the field of financial mathematics can be borrowed. An overview is provided by Awiszus, Knispel et al. (2023). Approaches that are able to capture the dynamic structure of the processes are very promising. For systematic risks, these include Cox processes. In case of systemic risks, a distinction must be made between global and local feedback effects in cyber systems. Global interactions can be described, for example, by Hawkes processes, which, like Cox processes, can also be used to extend collective models, cf. Bessy-Roland et al. (2021) and Hillairet et al. (2023). Local interactions, i.e., the propagation of attributes and contagion in digital networks, are modeled, e.g., by epidemiological models and interacting Markov chains, cf. Fahrenwaldt et al. (2018) and Hillairet et al. (2021). Likewise, an investigation of regulation and strategic interaction in networks - at least in toy models - is necessary to make at the very minimum a qualitative assessment of opportunities and risks, cf. Awiszus, Bell et al. (2023).

Cyber assistance as an enhancement of classical risk transfer

A lack of data means that the dimension of risk is increased by Knightian model uncertainty, which makes the domain



Selected references

- Allianz Commercial (2023): "Cyber security trends 2023: The latest threats and risk mitigation best practice – before, during and after a hack".
- Allianz Commercial (2024): "Allianz Risk Barometer: Identifying the major business risks for 2024".
- Awiszus, K., Bell, Y., Lüttringhaus, J., Svindland, G., Voß, A. and S. Weber (2024): "Building resilience in cyber security – An artificial lab approach". To appear in: *Journal of Risk and Insurance*, <https://doi.org/10.1111/jori.12450>
- Awiszus, K., Knispel, T., Penner, I., Svindland, G., Voß, A. and S. Weber (2023): "Modeling and pricing cyber insurance – Idiosyncratic, systematic, and systemic risks". In: *European Actuarial Journal*, 13(1), pp. 1-53.
- Bessy-Roland, Y., Boumezoued, A. and C. Hillairet (2021): "Multivariate Hawkes process for cyber insurance". In: *Annals of Actuarial Science* 15(1), pp. 14-39.
- DAV-Ausschuss Schadenversicherung (2020): "Daten und Methoden zur Bewertung von Cyberrisiken" (Ergebnisbericht).
- DAV-Ausschuss Schadenversicherung (2022): "Cyberrisiken – Herausforderungen und Einfluss auf das Risikomanagement in Versicherungsunternehmen" (Ergebnisbericht).
- Dou, W., Tang, W., Wu, X., Qi, L., Xu, X., Zhang, X. and C. Hu. (2020): "An insurance theory based optimal cyber insurance contract against moral hazard". In: *Information Sciences* 527, pp. 576–589.
- Fahrenwaldt, M.A., Weber, S. and K. Weske (2018): "Pricing of cyber insurance contracts in a network model". In: *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA* 48(3), pp. 1175-1218.
- Hillairet, C. and O. Lopez (2021): "Propagation of cyber incidents in an insurance portfolio: counting processes combined with compartmental epidemiological models". In: *Scandinavian Actuarial Journal* 8, pp. 671-694.
- Hillairet, C., Reveillac, A. and M. Rosenbaum (2023): "An expansion formula for Hawkes processes and application to cyber-insurance derivatives". In: *Stochastic Processes and their Applications* 160, pp. 89-119.
- Khalli, M., Liu, M. and S. Romanosky (2019): "Embracing and controlling risk dependency in cyber insurance policy underwriting". In: *Journal of Cybersecurity* 5(1), pp. 1-16.
- Pascu, C., Lourenco, M.B., Scherer, M. and S. Weber (2024): "Cyber insurance - Models and methods and the use of AI". ENISA Research and Innovation Brief, <https://data.europa.eu/doi/10.2824/464473>
- Zeller, G. and M. Scherer (2022). "A comprehensive model for cyber risk based on marked point processes and its application to insurance". In: *European Actuarial Journal* 12(1), pp. 33–85.
- Zeller, G. and M. Scherer (2023). "Risk mitigation services in cyber insurance: Optimal contract design and price structure". In: *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice* 48 (2), pp. 502-547.
- Zeller, G. and M. Scherer (2024). "Is accumulation risk in cyber methodically underestimated?" Forthcoming in: *European Actuarial Journal*.

even harder to approach for insurers rationally exhibiting ambiguity aversion. One possible strategy to mitigate this problem is to work more closely with insurance customers through cyber assistance services. On the one hand, these services can physically reduce cyber risks through better a priori¹² and a posteriori measures¹³. On the other hand, they can decrease Knightian model uncertainty through data collection and a detailed underwriting process, which also enables a valid risk assessment. As players in the digital universe, insurers can help alleviate exposures while providing significantly more coverage for residual risks. Cyber assistance services allow insurers to expand their business model scope while increasing their long-term profitability and reducing risks. Cyber insurance solutions which enhance the classical function of risk transfer by adding risk reduction and better risk assessment through cyber assistance thus have great potential to provide insurers with sustainable growth in the future. The potential design and benefits of such combined insurance products have been theoretically studied e.g. in Dou, Tang, et al. (2020) and Khalili, Liu, et al. (2019).

However, expanding the business model in this direction is not possible without significant investment in expertise and professional skills. Insurers are not typically seen as pioneers of digital development, but rather as players who pick up on and participate in trends. Superior technical expertise is likely to be possible only in partnership with

technology companies, with whom these new business models must be developed in a synergistic way. This clearly invokes the question about sharing of costs for service and provision of technological expertise between insurance companies and their customers, a question that has been theoretically investigated in Zeller and Scherer (2023).

Another challenge is to convince customers of the benefits of combining digital security from a physical and monetary perspective. The transfer of internal data for the purpose of risk mitigation and protection must be accepted, and the extent to which this should be done must be analyzed in detail. The legal and regulatory perspective also poses a challenge: For example, what are the legal implications of an insurer's involvement in monitoring or (co-)managing the digital security infrastructure, and what level of insurer involvement is desirable and optimal for this business model? Many questions remain to be answered, but it is clear that insurers will only be able to fully tap into the profitable opportunities of the cyber world if cyber assistance is developed as a key building block. This requires a clear business strategy from insurance companies and a massive expansion of technical cyber expertise, but offers a promising path to a clearer view of the insurability of cyber risks, sustainable growth of the cyber insurance market, and a significant contribution to enhanced resilience of cyber ecosystems.



About the authors



→ **Prof. Dr. Thomas Knispel**

Thomas Knispel is Professor of Mathematics and Statistics at the Berlin School of Economics and Law. Previously he worked in risk management and actuarial consulting. He is a member of the DAV and the DGVFM.



→ **Prof. Dr. Matthias Scherer**

Matthias Scherer is Professor for Risk and Insurance at Technical University of Munich. He is a member of the board of the DGVFM.



→ **Prof. Dr. Stefan Weber**

Stefan Weber is Professor of Insurance and Financial Mathematics at the House of Insurance at Leibniz Universität Hannover. He is a member of the board of the DGVFM.



→ **Dr. Gabriela Zeller**

Gabriela Zeller has previously worked as a scientific researcher at Technical University of Munich, completing her doctoral dissertation on cyber risk and cyber insurance in 2023. She now works in the (re-)insurance industry. She is a member of the DGVFM.

Qualitätsgesicherte Schadendaten als Grundlage aktuarieller Berechnungen

von Rainer Fürhaupter



■ *Der „Werkzeugkoffer“ der Aktuare für Berechnungen jeglicher Art wird immer mehr gefüllt. Im Bereich von Schadenberechnungen treffen aber immer feinere mathematischen Methoden bis hin zu KI-Methoden auf Daten, die sehr oft nicht ausreichend qualitätsgesichert sind. Es gilt dann: garbage in – garbage out: die Fehler durch nicht qualitätsgesicherte Daten können deutlich größer sein als jene durch die falsche Methodenwahl bei den Berechnungen! Dies gilt insbesondere bei der Zugrundelegung unterjähriger Daten für die Berechnung des sog. Voraussichtlichen Ist und den meist darauf aufbauenden Planungsdaten.*

Es ist daher notwendig, sich um die Inputdaten zu kümmern und durch geeignete Prozesse deren Qualität sicherzustellen. Idealerweise können dann neben mathematischen Zusammenhängen auch kausale Zusammenhänge erkannt werden, die den statistischen/aktuariellen Erkenntnissen und Ergebnissen noch mehr Gewicht verleihen.

Im Folgenden sollen qualitätsstörende Tatbestände erläutert werden und Möglichkeiten zu deren Reduzierung aufgezeigt werden. Dies mag Aktuaren in weiten Teilen bekannt und trivial erscheinen, die Durchsetzung von qualitätssichernden Prozessen im Unternehmen in Zusammenarbeit mit den Schaden- und Controllingfunktionen ist meist keineswegs trivial!

Es werden im Weiteren mögliche Clusterungen von Schäden diskutiert, die – bezogen auf die jeweilige Teilmenge – größere Stabilitäten und damit größere Aussagekraft der jeweiligen Schadendaten, insbesondere unterjährig, und den daraus berechneten Ergebnissen bieten. Außerdem werden Ansätze beleuchtet, die Potential haben, über mathematische Zusammenhänge hinaus kausale Zusammenhänge zu erkennen.

Systematische a priori Abweichungen in Schadendaten

Folgende Faktoren können die Qualität der Schadendaten bzw. deren Veränderungswerte beeinflussen:

Arbeitstage

Pro Arbeitstag werden knapp 0,5 % des Schadenaufwands eines Jahres (knapp 2 % eines Quartals, 5 % eines Monats) bewegt. Insbesondere bei unterjährigen Berechnungen ist die Zahl der Arbeitstage pro Monat bzw. pro Quartal ein möglicherweise großer Einflussfaktor auf einen Veränderungssatz – ein Arbeitstag mehr oder weniger ist also eine deutlich messbare Größe im Volumen! Man sollte sich also bei Berechnungen vergewissern, wie viele Arbeitstage dem jeweiligen Volumen zugrunde liegen.

Rückstände

Ebenso wie die Zahl der Arbeitstage ist die Zahl der „Rückstandstage“ für das Schadenvolumen eine wichtige Größe. Es sollte bei Auswertungen bekannt sein, wie viele Rückstandstage den jeweiligen Volumina zu Grunde liegen.

Sonderaktionen im Schadenbereich

Reserveaktionen im Schadenbereich (Setzungen, Erhöhungen, Schließungen) haben erheblichen Einfluss auf das Volumen der Einzelfallrückstellungen. Daher ist es von großer Bedeutung, wie und wann diese Aktionen durchgeführt werden. Idealerweise werden sie in immer gleicher Weise und vor allem auch zu immer dem gleichen Zeitpunkt durchgeführt. Sollte dies nicht möglich sein, muss die veränderte Lage transparent gemacht und möglichst auch quantifiziert werden. Insbesondere müssen spezielle Setzungen von Einzelfallrückstellungen in der Vergangenheit bei Mehrjahresvergleichen berücksichtigt werden. Ggf. müssen (erlaubte) Eingriffe in die Setzung von Einzelfallrückstellungen statistisch berücksichtigt werden.

Schadendaten von Dienstleistern

(Teile der) Schadenbearbeitung wird oftmals an externe Dienstleister ausgelagert. Deren Vorgehen und insbesondere deren Setzungen von Einzelfallrückstellungen können von den unternehmenseigenen Ansätzen abweichen. Die Abweichungen in den Daten der externen Dienstleister sollten also transparent und möglichst gut quantifizierbar sein.

Clusterung der Schadendaten zur Abweichungsanalyse

Neben anderen wichtigen Zwecken (z. B. Rückversicherung, Controlling, ...) ist es bereits zur Überwachung der Qualität der Schadendaten wichtig, die Schäden nach Schadenarten und Schadengrößenordnungen zu clustern. Innerhalb der Cluster sind bei Abweichungen Störungen und Fehler leichter zu erkennen und ggf. zu beseitigen. Je nach Sparte können gesondert dargestellt werden:

- Schäden des Geschäftsjahres und der 1.–3. Vorjahre jeweils per Ende der betrachteten Periode; zu Abwicklungsbetrachtungen – möglicherweise gesondert und nur einmal oder zweimal im Jahr – Schäden des 1. Vorjahres und der 2.–n. Vorjahre (jeweils per Ende Ursprungsperiode und aktuell)
- Personen-/ Sach- und Vermögensschäden je nach Sparte
- Kumulschäden als eigenständige Kategorie in den Kumulsparten. Bei unterjährigen Vergleichen/ Berechnungen ist zu beachten, dass Kumulschäden oft sehr zufällig im Jahr verteilt sind.
- Klein-, Normal- und Großschäden in jeder der vorstehenden Kategorien, wobei die Grenzen von der Sparte und dem Gesamtvolumen der Sparte abhängen. Sie sollten möglichst so gewählt werden, dass es keine Schadenhäufungen um die Grenzen zwischen den Größenklassen gibt, da dies später zu statistischen Verwerfungen durch „Wanderungen“ von der niedrigeren zur höheren Kategorie führen kann. Wenn externe Referenzgrößenklassen (z. B. vom GdV) verfügbar sind, ist es praktisch sich an dieser Clusterung zu orientieren, um Vergleiche anstellen zu können. Auch kann es im Bereich der Normal- und Großschäden mehr als zwei Kategorien geben, wenn die Anzahl der Schäden dies vernünftig hergibt. Oft ist es sinnvoll, Großschäden einerseits entlang der Prioritäten zum Rückversicherer zu orientieren aber andererseits noch mindestens eine weitere Kategorie unterhalb der Grenze einzuführen. Auch bei der unterjährigen Betrachtung von Großschäden ist zu beachten, dass sie meist sehr zufällig über das Jahr verteilt sind, was die Vergleiche zu (unterjährigen) Vorperioden und damit auch Hochrechnungen aller Art erschwert.
- Weitere Kategorien können sich in einzelnen Sparten aus fachlichen Aspekten heraus ergeben. Beispiele sind Glas- oder Tierschäden in der Kfz-Kaskoversicherung, Schäden durch nicht deliktfähige Kinder in der privaten Haftpflichtversicherung.
- In jeder Kategorie sind geschlossene und offene Schäden getrennt zu betrachten, bei letzteren Zahlungen und Einzelfallrückstellungen (bzw. Gesamtaufwand) getrennt. Neben den Stückzahlen und den absoluten Beträgen sollten auch Schaden- und Rückstellungsdurchschnitte und zu allen Werten deren Veränderungen (absolut und prozentual) dargestellt werden.
- Bei ungewöhnlichen Abweichungen in einer oder mehreren der vorstehenden Kategorien sollten selbstverständlich Sonderauswertungen auf Teilmengen gefahren werden, um die Gründe (zunächst statistisch) beleuchten zu können.

In allen Kategorien werden Statistiken (Profile) erstellt, die die Veränderung zum Vormonat (Vorquartal) und zum gleichen Monat (Quartal) der 1–3 Vorjahre darstellen. Die Statistiken bilden die Grundlage für den Prozess der Qualitätssicherung – insbesondere der Einzelfallrückstellungen.

Prozess der Qualitätssicherung und Prozessverantwortliche

Auf Grundlage von Quartalsdaten können regelmäßige Besprechungen zur Entwicklung der Schäden und der Einzelfallrückstellungen unter Beteiligung der Schadenverantwortlichen, Controller und Aktuarer durchgeführt werden. Eventuell können auch die Verantwortlichen für die jeweiligen Geschäftsbereiche hinzugezogen werden, wenn z. B. die Entwicklung der Schadendaten bereits Einflüsse auf Produkte, Underwriting oder Beitragsanpassungen auslösen könnte.

Es bietet sich an, diese Besprechungen viermal im Jahr durchzuführen. Die zugrundeliegenden Statistiken sollten so abgegrenzt werden, dass die Besprechungen so vor Abschlussterminen (oder auch Planungsterminen) gelegt werden können, dass für die Abschluss- bzw. Planungsdaten noch Korrekturen möglich sind, wenn in den Besprechungen Fehler gefunden werden sollten.

Beispiel: Ein Unternehmen grenzt für den Jahresabschluss die Daten am 30.12. und für die Jahresplanung als Input die Halbjahresdaten am 30.6. ab. Dann sollte für die Schadenbesprechung eine weitere Abgrenzung ca. 10 Arbeitstage vor diesen Terminen erfolgen, damit ausreichend Zeit für die Vorbereitung der Besprechung und die möglicherweise danach notwendige Korrektur der Daten vor der eigentlichen Abgrenzung verbleibt. Es ist diskutabel, ob für die Daten des 1. und des 3. Quartals ebenso vorzugehen ist oder ob hier die einmalige Abgrenzung per Quartalsende genügt – die Problematik der ggf. unterschiedlichen Zahl der Arbeitstage ist dann zu beachten.

Der Input der Schadenverantwortlichen besteht dabei daraus, neben der Darstellung der unter 1. gelisteten systematischen Abweichungen, Thesen zu den (auffälligen) Abweichungen in den einzelnen Kategorien aufzustellen. Wichtig ist, dass die unter den divergierenden Zielen des Schadenbereichs zustande gekommenen Zahlen nüchtern und möglichst unter Beachtung der quantitativen Abweichungen zur weiteren Diskussion zur Verfügung stehen. Die Verantwortlichen der Schadenbereiche können nichts dafür, wenn ihre Bereiche durch Kumulschäden oder geringere Personalstände belastet sind und daraus gewisse Verwerfungen im Datenmaterial entstehen.

Wichtig ist allein, dass dies in die Abweichungsanalysen eingeht.

Fragestellungen der Qualitätssicherung – Statistik und Kausalität

Schadenstückzahlen

Wenn sich die Schadenstückzahlen (auch in allen Kategorien!) nicht kongruent zu den Beständen entwickeln, ist nach den Gründen zu forschen – mögliche Ursachen sind:

- Saisonalität (z. B. harte Winter bei Kfz/ Wohngebäude)
- Änderungen in den Beständen bzw. Risiken
- Gesetzesänderungen/ Pressekampagnen (vor allem in Haftpflichtsparten)
- Änderung in Vorgaben für die Schadenabteilungen



Sinnvolle Clusterung von Schäden

Die sinnvolle Clusterung von Schäden nach Schadenarten und Schadenhöhen ist essentiell für die Qualitätssicherung und den Erkenntnisgewinn aus dem Schadensgeschehen. Die sorgfältige Analyse – auch kausaler Zusammenhänge – der Schäden ist ggf. wichtiger als die Wahl der richtigen Rechenmethode zur Prognose künftiger Entwicklungen auf Grundlage der Daten.

Dabei kann es auch eine Wanderungsbewegung von niedrigen Schadenhöhen zu höheren Clustern geben. Möglicherweise kann dem, gerade wenn es Häufungen von Schäden an den Grenzen zwischen Schadengrößenklassen gibt, durch eine (nachträgliche) Änderung von Grenzen begegnet werden, um die Aussagekraft zu erhalten/ zu schärfen.

Besonders zu beachten ist die Veränderung der offenen Schäden in Relation zu den geschlossenen Schäden. Es sollte ein Ziel der Schadenverantwortlichen sein, diese Relation gerade bei den Normalschäden sehr stabil zu halten, da dies die Aussagekraft der Analysen erhöht.

Schadenzahlungen und deren Durchschnitt

Die Verantwortlichen sollten sich pro Kategorie eine Erwartungshaltung über die Veränderungen aus externen (Inflation, Änderung der Rechtsprechung und dergl.) oder internen (Bestandsänderung) Faktoren bilden. Dafür können auch aktuariell berechnete Profile aus den Erkenntnissen der Vorjahre bereitgestellt werden. Wenn sich Schadenzahlungen, und vor allem deren Durchschnitt, in einer Kategorie darüber hinaus stark verändern, ist nach Ursachen zu suchen. Diese könnten neben schlichten Fehlern in der

Sachbearbeitung vor allem bei noch unentdeckten Entwicklungen in den Beständen, der Rechtsprechung oder besonderen Teuerungsfaktoren wie Normänderungen bei Wiederherstellungen zu suchen sein.

Einzelfallrückstellungen und deren Durchschnitt

Neben den für die Schadenzahlungen bereits dargestellten Themen ist hier besonderes Augenmerk auf neueste Entwicklungen zu legen, die in den Schadenzahlungen möglicherweise gar nicht oder erst in ganz geringer Weise augenfällig geworden sind, aber für die künftige Entwicklung große Bedeutung erlangen (können). Die in jüngster Zeit gesehenen Entwicklungen von Schadenteuerungen gerade im Kfz- und Wohngebäudebereich zeigen dabei die Notwendigkeit einer umfassenden Einbeziehung extern verfügbarer Daten wie Warenindizes oder Lohnkostenindizes und deren Fortschreibung. Weitergehend sollten dann auch die Bestände auf neue/ größere Schadenpotentiale im Lichte der neuesten Entwicklungen untersucht werden.

Für Einzelfallschäden in den unteren Größenklassen können/ werden regelmäßig aktuariell – neuerdings auch mit KI-Methoden – berechnete Rückstellungen gestellt. Gerade hier ist es besonders wichtig, Daten von hoher Qualität zu haben und diese Schäden auch in ihrer Abwicklung genau zu beobachten.

Unter dem Strich ist es gerade bei möglichst präzise erkannten zukünftigen Entwicklungen in den Einzelfallrückstellungen von großem Vorteil, eine aktuariell berechnete IBNR-Rückstellung auf Grundlage der Schadenaufwendungen, statt nur aufgrund der Schadenzahlungen zu stellen.

Kumulschäden

Es ist sehr selten, dass sich Kumule in ihrem Schadenbild stark bzw. exakt gleichen. Daher ist es wichtig, die Schäden eines Kumulereignisses auch qualitativ zu beschreiben und damit statistische Vergleiche für weitere Analysen und Forecasts nutzbar zu machen. Dabei ist gerade die Betrachtung der Schadendurchschnitte bzw. der Schadenhöhenverteilung eines Kumuls essenziell.

Großschäden

Normalerweise werden Großschäden aufgrund ihrer geringen Stückzahl eher einzeln als statistisch betrachtet. Zum einen ist es dabei objektiv schwierig, zu Beginn wegen der oft nicht vorliegenden umfassenden Erkenntnisse die richtige Rückstellungshöhe zu treffen. Zum anderen trifft man im weiteren Verlauf auf das Phänomen, dass regelmäßig die weniger komplexen Großschäden schneller und auch mit geringerer Höhe abgeschlossen werden als die verbleibenden. Das führt nicht selten im Bereich der Großschä-

den zu Abwicklungsverlusten. Diese Umstände sind über die Jahre genau zu beobachten und die Aktuarien können dem Phänomen ggf. mit der Berechnung und Bildung einer IBNER-Rückstellung entgegentreten.

Fazit

Aktuarinnen und Aktuarien setzen in ihren Tätigkeiten ihre gelernten mathematisch- statistischen Methoden oft auf Daten auf, die ihnen in ihrer Herkunft und Qualität nicht ausreichend bekannt sind. Damit besteht die große Gefahr falscher bzw. „unerklärlich“ schwankender Ergebnisse gerade in der Prognostizierung von (unterjährigen) Schadendaten für das sog. „Voraussichtliche Ist“ des Geschäftsjahres und die Planung der folgenden Jahre, die ihnen angelastet werden können. Außerdem können sie ihre erzielten Ergebnisse ohne tiefere Kenntnisse über die zugrunde liegenden Daten und deren Herkunft und Qualität nur sehr eingeschränkt interpretieren.

Der vorstehende Text soll Möglichkeiten aufzeigen, dies für den Bereich der Schadendaten zu verbessern und mittels systematischer Kommunikation zwischen Aktuarien, Controllern und Schadenverantwortlichen mehr über die Kausalität der aktuariellen Erkenntnisse zu erfahren und darüber zu einer größeren Stabilität in den Steuerungs- und Planungsprozessen zu kommen. Dies kann zu klareren Aussagen gegenüber den Verantwortungsträgern in den Unternehmen führen.

Die eher einzelfallorientierte Sichtweise der Schadenverantwortlichen auf die Schäden wird systematisch mit der statistischen Bestandssicht der Aktuarinnen und Aktuarien verknüpft und damit einer gemeinsamen, höheren Erkenntnis zugeführt. Eine derartige Einführung von Qualitätssicherungsprozessen bedeutet zwar einerseits eine gewisse Investition, die sich aber durch größere Klarheit in den Prozessen selbst und damit viel weniger Fehlern und Missverständnissen in den Planungs- und Steuerungsprozessen auszahlt. ▀



Über den Autor



→ Rainer Fürhaupter

Er ist Assoziierter Partner der ROKOCO GmbH, aktuarielle Beratung in Grünwald bei München. Er ist Past President und langjähriges Vorstandsmitglied der DAV. Seine Schwerpunkte liegen in der Schadenversicherungsmathematik und in Actuarial Data Science. Er ist Mitbegründer und war Leiter der Ausschüsse Actuarial Data Science und Schadenversicherung.

→ Aufzeichnungen der Vorträge ASTIN verfügbar

In bewährter Weise bildete auch in diesem Jahr das Kongressprogramm der Jahrestagung von DAV und DGVFM eine Vielzahl wichtiger aktuarieller Themen ab. Die Themen „Cyber Insurance Modelling: A Reality Check“ von Douglas Stromberg, „Analytik bei Krankenkassen mit KI“ von Friedrich Loser und viele andere interessante Themen sind als Aufzeichnungen

jederzeit abrufbar. Alle Vorträge der ASTIN-Fachgruppe und der gesamten Tagung finden Sie unter www.actuview.com. Dort stehen sie insbesondere DAV-Mitgliedern zur Verfügung und werden auch als Weiterbildungsstunden angerechnet. Sollten Sie nicht dabei gewesen sein, können Sie die sehr gut bewerteten Vorträge in vollem Umfang anschauen.

Density Based Outlier Identification mit Anwendung im Lebensversicherungsbereich

von Dr. Frank Wittemann und Patrick Schwöbel



■ *In der heutigen Zeit der Digitalisierung spielt bei datengetriebenen Unternehmen die Qualität derselben eine immer größere Rolle, sei es für Anwendungsfälle im Bereich der Künstlichen Intelligenz, der Datentransformation als Teil großer Migrationsvorhaben im Lebensversicherungsbereich oder für das regulatorische Reporting. Da diese erforderliche Datenqualität aus unterschiedlichen Gründen oft nicht gegeben ist, nahmen sich die Autoren dieser Aufgabe der Datenqualitätsanalyse an. Sie entwickelten einen eigens hierfür ausgelegten DBOI Algorithmus (Density Based Outlier Identification), der sich auf die Erkennung von Ausreißern in Cash-flow Zeitreihen konzentriert.*

Der Fokus liegt dabei auf der isolierten Datensatzanalyse, wie sie z. B. bei einzelnen Versicherungsverträgen (z. B. Deckungskapitalverläufe) vorzufinden ist, nicht auf einer aggregierten Portfoliosichtweise. In der DBOI Entwicklung sind Ideen anderer Algorithmen (z. B. DBSCAN oder Isolation Forest) eingeflossen und anhand verschiedener Szenarien (d. h. diverse Sprungverhalten in den zugrundeliegenden Kurven) ist dieser auf seine Qualität sowie Robustheit überprüft worden. Mit einer automatisierten Erkennungsquote von über 90% ist der Algorithmus aktuell in der Lage, die gewünschten Anomalien zu identifizieren und andere, nicht anomalische Sprünge außer Acht zu lassen. Damit kann der DBOI für die oben genannten Anwendungsfälle Aktuar bei der Identifizierung von Datenqualitätsproblemen schon im aktuellen Entwicklungsstand gewinnbringend unterstützen.

Datenqualität ist für alle datenverarbeitenden Prozesse wie z. B. im Bereich der Künstlichen Intelligenz, bei der Transformation großer Datenmengen (z. B. bei Bestandsmigrationen im Lebensversicherung) oder des regulatorischen Reportings von großer Wichtigkeit. Alle datenverarbeitenden Prozesse, die auf Daten mit mangelhafter Qualität zurückgreifen, liefern unzureichende Ergebnisse. Dabei können verschiedene Arten von Datenmängeln auftreten, die unterschiedlich schwer zu erkennen sind. So sind Datenlücken oder Duplikate in den Daten einfachere Problemstellungen, die durch bekannte Python Libraries wie beispielsweise Pandas gelöst werden können. Je nach Problemstellung können in diesen Fällen auch regelbasierte Verfahren helfen.

Im Gegensatz hierzu sind z. B. fachliche Plausibilisierungen von Daten ein weitaus komplexeres Problem. Besitzen beispielsweise zwei Versicherungsverträge identische Eigenschaften und Ausprägungen, tauchen (z. B.) Probleme in der Beitragsberechnung erst durch einen Vergleich der Verträge untereinander auf. Vor diesem Hintergrund widmen wir uns in diesem Artikel ebenfalls einer als komplex

einzustufenden Problemklasse, konkret betrachten wir selbst erstellte Zeitreihen, die in sich Inkonsistenzen beinhalten aufgrund stochastisch eingefügter Sprünge.

Zur Identifikation dieser Ausreißer entwickelten wir den DBOI (density based outlier identification) Algorithmus, der ohne weiteres Zutun diese Zeitreihen analysiert sowie die seinerseits gefundenen Ausreißer markiert. Dabei ist die Herausforderung u. a., nicht alles algorithmenseitig als Ausreißer zu markieren, was springt, sondern dies auf inhaltlich nachvollziehbare Weise zu tun. Wir arbeiten unter der Annahme, dass die zugrundeliegenden Daten auf äquidistant verteilten Zeitpunkten basieren und dass die Daten vollständig und formal korrekt sind.

Wie eingangs erläutert gibt es für unseren DBOI Algorithmus eine ganze Reihe an praxisorientierten Anwendungsfällen. Der DBOI zeigt in seiner bisherigen Ausbaustufe sehr gute Ergebnisse und kann die im Vorfeld zu tätigen Datenanalysen erheblich verbessern. So müsste sich bspw. im Lebensversicherungsbereich der Aktuar nur noch mit den durch den Algorithmus gefundenen Datenverlaufsanomalien beschäftigen und nicht mehr selbst Tausende von Datenverläufe manuell überprüfen. Der Algorithmus visualisiert die entsprechenden Datenverläufe und markiert – je nach Klassifikation der gefundenen Abweichungen – die auffälligen Datenbereiche. Dadurch können nicht nur kostengünstig, automatisiert und schnell große Datenmengen untersucht werden, sondern auch einheitlich und gezielt der Datenbestand bereinigt werden.

Beschreibung des DBOI

Dichtebasierte Algorithmen wie DBSCAN [2] gruppieren (clustern) Punkte, die einen vorgegebenen Abstand zueinander nicht überschreiten und darüber hinaus weitere Kriterien wie das der Dichtigkeit erfüllen. Basierend auf dieser Idee wenden wir unser Verfahren zeitlich tranchiert auf die Datenpunkte an (was z. B. beim DBSCAN nicht ohne Weiteres gegeben ist). Mit Tranchierung ist hierbei

gemeint, dass wir die Daten vertikal in Intervalle unterteilen und immer nur ein gewisses zeitliche Fenster um einen Datenpunkt betrachten. Der Algorithmus untersucht, ob der Datenpunkt innerhalb einer gewissen ϵ -Umgebung um die restlichen Datenpunkte im Intervall liegt. Formal sind zwei Datenpunkte $\bar{x}_1 = (t_2, y_2); \bar{x}_2 = (t_2, y_2)$ innerhalb eines Clusters wenn gilt:

$$\|\bar{x}_1 - \bar{x}_2\| \leq \epsilon.$$

Die Wahl des ϵ ist dabei der kritische Punkt und wird bei unserem Ansatz zur Laufzeit automatisiert kalibriert. Der DBOI Algorithmus reagiert zudem auf einen von außen vorgegebenen, optionalen Unsicherheitsparameter u . Dieser steuert, wie exakt der Nutzer Ausreißer definieren möchte (d. h. wie groß dürfen Toleranzabweichungen zur Ausreißer-Klassifizierung sein). Algorithmen wie KMEANS [1] haben u. U. den Nachteil, gewisse Parameter wie die (unbekannte) Clusteranzahl vorgeben zu müssen – dem begegnen wir durch eine automatische Kalibrierung des Algorithmus zur Laufzeit, so dass unbekanntes Vorwissen bei der Ausreißer-Analyse auf ein Minimum begrenzt wird.

Funktionsskizze des Algorithmus

Im ersten Schritt wird jedem Datenpunkt eine Cluster ID ≥ 1 zugewiesen. Datenpunkte mit der gleichen Cluster ID sind dabei Teil des gleichen Clusters, wobei ein Cluster als eine zusammenhängende Menge von mindestens n Datenpunkten zu verstehen ist (auch dieser Parameter kann optional vorgegeben werden). Nach der ersten Clustering wird analysiert, welche Cluster aus nur einem Datenpunkt bestehen, diese Datenpunkte werden direkt als Ausreißer klassifiziert (Cluster ID = -1).

Im Anschluss wird eine zweite Klassifizierung durchgeführt, bei welcher die im vorherigen Schritt ermittelten Ausreißer aus der Analyse entfernt werden. Durch diese Maßnahme überprüft der Algorithmus, ob zwei Cluster, die durch einen Ausreißer voneinander getrennt sind, zu einem Cluster zusammengeführt werden können. Dabei haben wir eine Methodik entwickelt, welche sich dem KI Algorithmus Facebook Prophet bedient.

Das dritte Modul besteht aus einer abschließenden Identifikation der Cluster, die weniger als n Datenpunkte beinhalten. Die Datenpunkte dieser Cluster sind nach Definition der Mindestdatenanzahl n ebenfalls Ausreißer und werden als solche klassifiziert. Datenpunkte an den Rändern der Zeitreihe, d. h. Punkte am zeitlichen Anfang/Ende der Zeitreihe, werden hier gesondert behandelt. Ein Cluster welches am Rand liegt, aber weniger als n Datenpunkte besitzt, wird als nicht klassifizierbar eingestuft (Cluster ID = -2).

Klassifizierung der Daten

Jeder Datenpunkt wird einer der folgenden drei Kategorien zugeordnet:

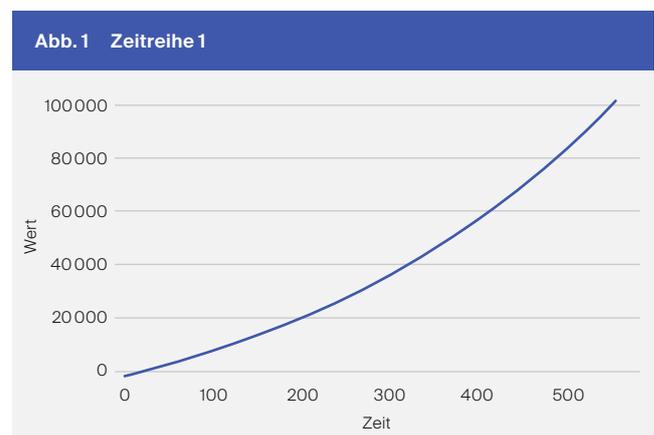
- Kein Ausreißer: ein Punkt ist Teil einer Gruppe von Punkten, die mindestens n homogene Datenpunkte beinhaltet (**Cluster ID ≥ 1**).
- Keine Aussage: ein Punkt ist Teil einer Gruppe von Punkten, die weniger als n (homogene) Datenpunkte beinhalten und Randpunkte darstellen (**Cluster ID = -2**).
- Ausreißer: ein Punkt ist Teil einer Gruppe von Punkten, mit weniger als n (homogene) Datenpunkten, welche keine Randpunkte darstellen (**Cluster ID = -1**).

Unsere Basiskurven

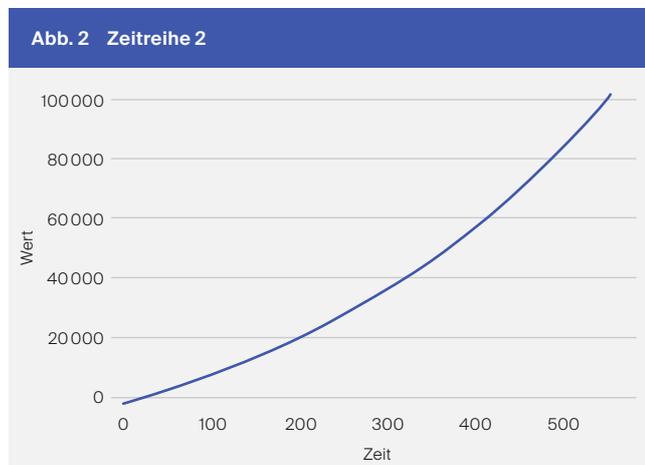
Den im vorherigen Abschnitt skizzierten Algorithmus wenden wir auf vier beispielhaften Zeitreihen an. Bei der Selektion der folgenden Zeitreihen setzen wir einerseits bewusst auf stetige Funktionen, bei denen unser Verfahren auch keine Anomalien melden soll.

Desweiteren war der Fokus, monoton wachsende als auch fallende Funktionen mit unterschiedlichem Steigungsverhalten auszuwählen. Darüber hinaus sollte auch eine spätere Interpretation der Kurven möglich sein, um Anwendungsfälle an Ihnen besser zu verdeutlichen. Vor diesem Hintergrund können die vorgestellten Typen an Zeitreihen exemplarisch als zeitliche Deckungskapitalverläufe verschiedener Versicherungsarten interpretiert werden.

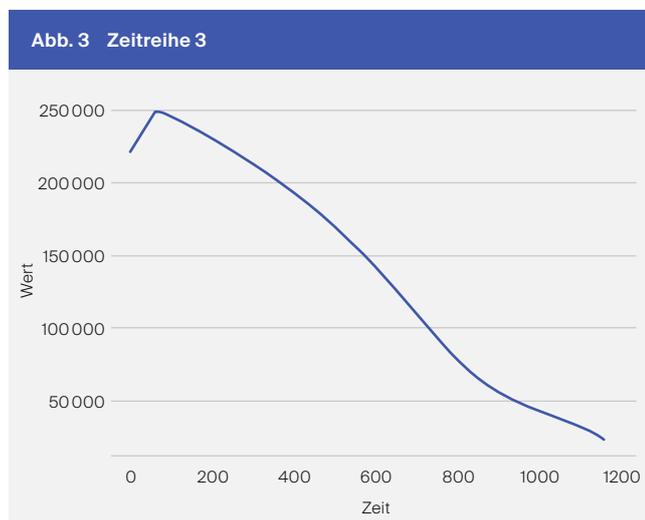
Als ersten Fall betrachten wir eine kontinuierlich steigende, stetige Zeitreihe, die einen Knick beinhaltet. Das Steigungsverhalten der Funktion nimmt zu Beginn zu, ab der Knickstelle startet die Funktion dann wieder mit einer geringeren Steigung und verhält sich gemäß einem exponentiellen Wachstum. Zur Interpretation könnte die in Abbildung 1 dargestellte Zeitreihe den Deckungskapitalverlauf einer Erlebensfallversicherung mit abgekürzter Beitragszahlungsdauer darstellen.



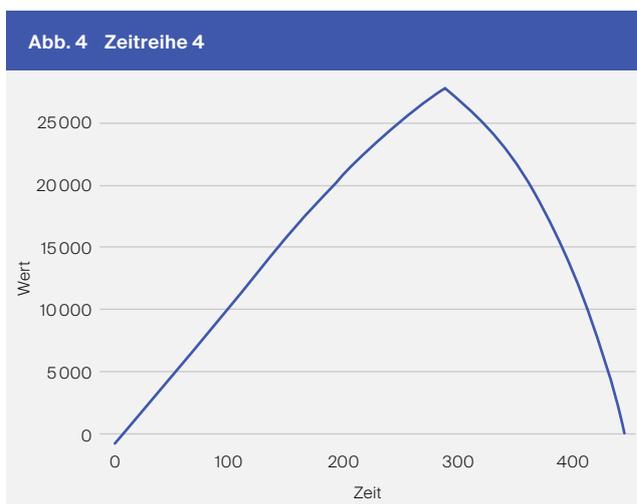
Der zweite Fall ist ähnlich zum ersten, hier hat die stetige Zeitreihe allerdings einen glatten Verlauf. Zur Interpretation könnte die in Abbildung 2 dargestellte Zeitreihe den Deckungskapitalverlauf einer Erlebensfallversicherung ohne abgekürzte Beitragszahlungsdauer darstellen.



Der dritten Fall zeigt eine Zeitreihe, welche zunächst einen monoton wachsenden, abschließend einen monoton fallenden Charakter aufweist. Zur Interpretation könnte die in Abbildung 3 dargestellte Zeitreihe den Deckungskapitalverlauf einer (sehr kurz) aufgeschobenen Rentenversicherung darstellen.



Der vierte Fall beschreibt einen zunächst steigenden Verlauf, gefolgt von einem anhaltenden sinkenden Verhalten. Phasen der Steigung und der Senkung halten sich hier ungefähr die Waage. Zur Interpretation könnte die in Abbildung 4 dargestellte Zeitreihe den Deckungskapitalverlauf einer Risikoversicherung darstellen.



Ergebnisse des DBOI

Wie zuvor beschrieben lassen sich die betrachteten Verläufe unserer Basiskurven im Versicherungskontext

interpretieren. Eine Parallelverschiebung, wie wir sie in den kommenden Manipulationen (viii) oder (ix) angewendet haben, lässt sich im versicherungstechnischen Kontext z. B. als Zuzahlungen oder Teilrückkäufe interpretieren. Dennoch wollen wir hier bewusst die Anwendbarkeit des DBOI Algorithmus weiter fassen, auch auf nicht direkt interpretierbare Zeitreihen.

Verläufe ohne Ausreißer: Ergebnisse

Angewendet auf die beschriebenen 4 Zeitreihen reagiert der DBOI wunschgemäß, d. h. es werden keine Ausreißer (fälschlicherweise) erkannt. Der Algorithmus ist also ohne eine individuelle Kalibrierung in der Lage, mit den Knickstellen einerseits als auch mit dem unterschiedlichen Steigungsverhalten andererseits richtig umzugehen.

Verläufe mit Ausreißer: Ergebnisse

Basierend auf diesen vier Verläufen ohne Ausreißer modifizieren wir nun die Daten innerhalb der Verläufe an einigen Stellen. Wir untersuchen, ob es dem Algorithmus möglich ist, die fehlerbehafteten Datenpunkte korrekt zu identifizieren.

Manipulationen:

Im Einzelnen teilen sich die künstlichen Manipulationen in folgende Gruppen auf, wobei wir für diese Analyse beispielhaft festgelegt haben, dass ein Cluster mindestens $n = 12$ Datenpunkten enthalten sollte (wie bereits erwähnt ist jede andere Wahl ebenfalls möglich). Damit untersuchten wir die folgenden 10 Möglichkeiten:

- (i) einzelne Ausreißer oberhalb und unterhalb des Kurvenverlaufs.
- (ii) einzelne, nicht zusammenhängende Ausreißer direkt hintereinander (weniger als $n = 12$).

- (iii) 12 (= n) parallel nach oben und unten verschobene Datenpunkte.
- (iv) 7 (< n) parallel nach oben und unten verschobene Datenpunkte (keine Randpunkte).
- (v) 12 (= n) parallel nach oben und unten verschobene Datenpunkte, innerhalb derer ein einzelner Punkt wieder ein Ausreißer dieser Kleingruppe darstellt.
- (vi) 9 (< n) parallel nach oben verschobene Datenpunkte am rechten Rand der Zeitreihe (Randpunkte).
- (vii) 9 (< n) parallel nach oben verschobene Datenpunkte am linken Rand der Zeitreihe (Randpunkte).
- (viii) alle Datenpunkte nach einem Zeitpunkt t werden parallel nach oben verschoben. Der Zeitpunkt t ist dabei beliebig aber dennoch so gewählt, dass auf beiden Seiten des Sprungs mehr als $n = 12$ Punkte verbleiben.
- (ix) alle Datenpunkte nach einem Zeitpunkt t_1 werden parallel nach oben verschoben, zusätzlich werden alle Datenpunkte zu einem späteren Zeitpunkt $t_2 > t_1$ ein zweites mal parallel nach oben verschoben. Für jedes Teilintervall seien mehr als $n = 12$ Datenpunkte verfügbar.
- (x) alle Datenpunkte nach einem Zeitpunkt t_1 werden parallel nach oben verschoben, zusätzlich werden alle Datenpunkte zu einem späteren Zeitpunkt $t_2 > t_1$ ein zweites mal parallel nach unten verschoben. Dabei ist Verschiebung unterschiedlich zur ersten. Für jedes Teilintervall seien mehr als $n = 12$ Datenpunkte verfügbar.
- (vii) Die verschobenen Randpunkte sollen als Teil einer Gruppe identifiziert werden, die die vorgegebene Mindestgröße $n = 12$ unterschreitet aber aufgrund der Randlage als nicht eindeutig klassifizierbar gekennzeichnet werden (Cluster ID = -2).
- (viii) Keiner der Punkte soll als Ausreißer klassifiziert werden. Daher soll jedem Punkt eine Cluster ID zugewiesen werden.
- (ix) Keiner der Punkte soll als Ausreißer klassifiziert werden. Daher soll jedem Punkt eine Cluster ID zugewiesen werden.
- (x) Keiner der Punkte soll als Ausreißer klassifiziert werden. Daher soll jedem Punkt eine Cluster ID zugewiesen werden.

Alle anderen nicht manipulierten Punkte sollen bei jeder der 10 Arten eine Cluster ID zugewiesen und damit in der Konsequenz als „Nicht-Ausreißer“ klassifiziert werden.

Ergebnisse:

Im Folgenden sehen wir das DBOI Ergebnis anhand der obigen Beschreibungen. Der blaue Verlauf zeigt die jeweils dem Algorithmus übergebenen Datenwerte, diese wurden seitens des DBOI rot/orange markiert wenn das Verfahren diese blauen Punkte als auffällig betrachtet hat.

Der Algorithmus findet richtigerweise die gewünschten Ausreißer und markiert diese, auf der anderen Seite hält er sich auch zurück mit einer Markierung, wie es auch sein sollte. Wir erhalten im Einzelnen

Erwartungen:

Für die oben genannten Daten-Manipulationen (i) - (x) erwarten wir folgende Klassifizierungen des DBOI Algorithmus:

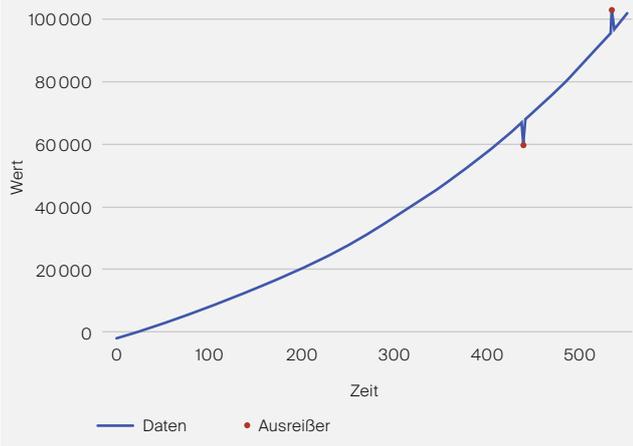
- (i) Der isolierte Punkt soll die Cluster ID = -1 erhalten.
- (ii) Alle isolierten Punkte sollen als Ausreißer klassifiziert werden. (Cluster ID = -1).
- (iii) Die 12 verschobenen Punkte sollten gesamthaft einem Cluster zugeordnet werden (Cluster ID ≥ 1).
- (iv) Die modifizierten Punkte sollen als Teil einer Gruppe identifiziert werden, die weniger als $n = 12$ Datenpunkte enthält und damit Ausreißer darstellen (Cluster ID = -1).
- (v) Der isolierte Punkt innerhalb der verschobenen Gruppe soll als Ausreißer erkannt werden. Die restlichen 11 Datenpunkte sollten einem Cluster zugeordnet sein, dessen Größe kleiner $n = 12$ ist und somit auch als Ausreißer markiert sein muss (Cluster ID = -1).
- (vi) Die verschobenen Randpunkte sollen als Teil einer Gruppe identifiziert werden, die die vorgegebene Mindestgröße $n = 12$ unterschreitet aber aufgrund der Randlage als nicht eindeutig klassifizierbar gekennzeichnet werden (Cluster ID = -2).

- für Manipulation (i): Abbildung 5
- für Manipulation (ii): Abbildung 6 und 7
- für Manipulation (iii): Abbildung 8
- für Manipulation (iv): Abbildung 9 und 10
- für Manipulation (v): Abbildung 11 und 12
- für Manipulation (vi): Abbildung 13
- für Manipulation (vii): Abbildung 14
- für Manipulation (viii): Abbildung 15
- für Manipulation (ix): Abbildung 16
- für Manipulation (x): Abbildung 17

Die Höhe sowie den Zeitpunkt der Manipulationen simulieren wir bei allen Durchgängen stochastisch, daher ist in den entsprechenden Abbildungen nur eine von vielen Simulationen zu sehen.

Obwohl der erste Ausreißer in Abbildung 5 nur wenig vom nicht manipulierten Wert abweicht, ist zu erkennen, dass der Punkt korrekt als Ausreißer in der Zeitreihe durch den DBOI Algorithmus klassifiziert wurde.

Abb. 5 Zwei zeitlich auseinander liegende Ausreißer (i)



Die Abbildungen 6 und 7 zeigen den Fall, dass drei Ausreißer direkt hintereinander liegen, welche alle richtigerweise als solche gekennzeichnet wurden.

Abb. 6 Drei Ausreißer direkt hintereinander (ii)

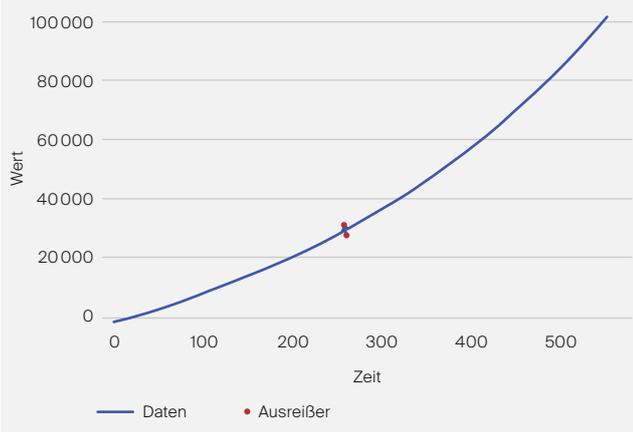
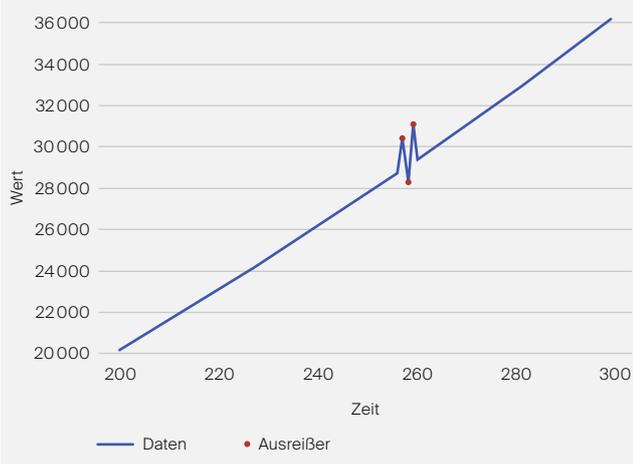
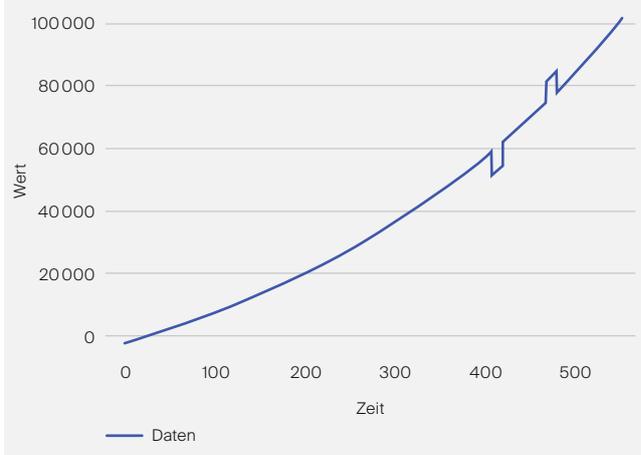


Abb. 7 Drei Ausreißer direkt hintereinander (ii), vergrößerte Ansicht



Der Verlauf in Abbildung 8 zeigt den Fall zweier Parallelverschiebungen, die jeweils 12 Zeitpunkte abdecken. Da dies somit ein Cluster der Größe n ist, erkennt der Algorithmus korrekterweise, dass es sich hierbei um keine Ausreißer handelt. Als Anwendungsfall könnten die Sprünge im Deckungskapitalverlauf akzeptiert werden, wenn es sich z. B. um Zuzahlungen oder Kapitalentnahmen handelt und die zugehörigen Folgepunkte nach dem Sprungzeitpunkt eine gewisse Mindestmenge aufweisen. Über die Benutzervorgabe von $n = 12$ würde dann ein solches Eingreifen in den Versicherungsvertrag nur alle 12 Monate als korrekt erachtet werden.

Abb. 8 Zwölf parallel nach oben / unten verschobene Datenpunkte (iii)

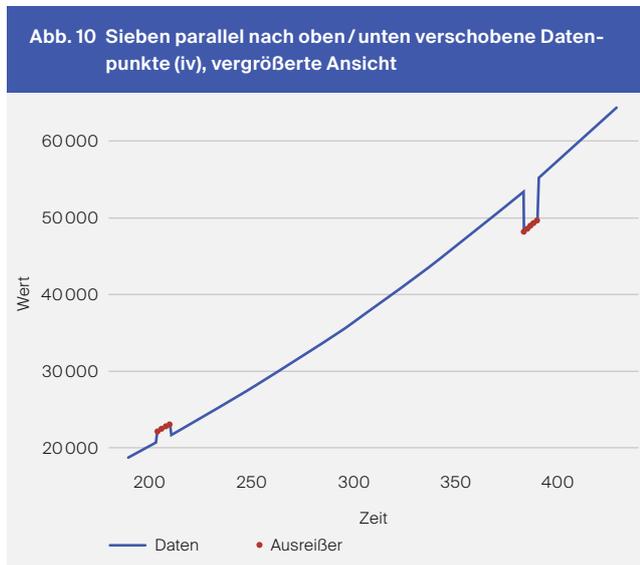


Die Abbildung 9 (und vergrößert in Abbildung 10) zeigt das dazu komplementäre Verhalten, da in diesem Fall die verschobenen Daten nur je 7 Zeitpunkte abdecken und somit diese Punkte korrekt als Ausreißer klassifiziert wurden. Bei

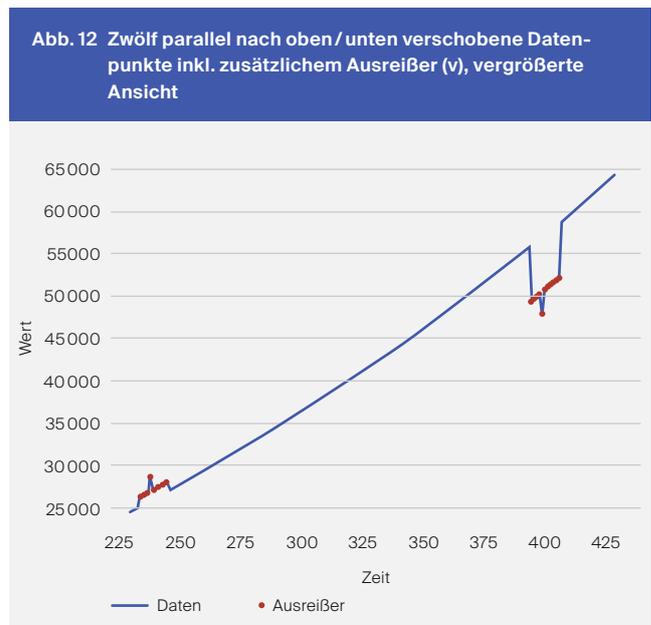
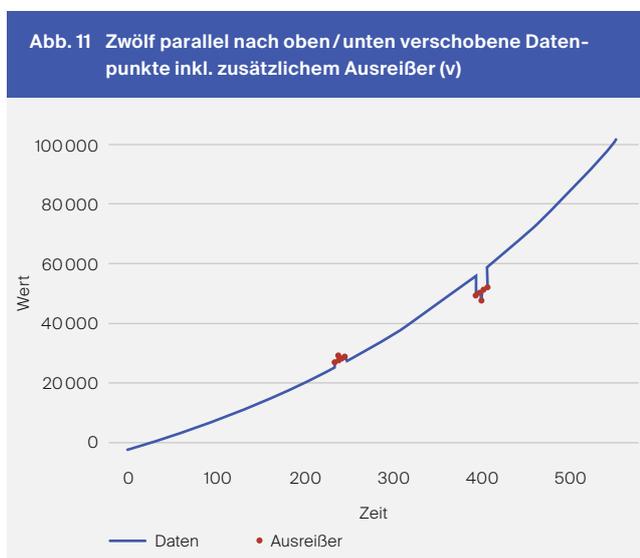
Abb. 9 Sieben parallel nach oben / unten verschobene Datenpunkte (iv)



diesen Parallelverschiebungen sind die parallel verschobenen Daten aber in sich konsistent im Verlauf, d. h. es findet innerhalb der 7 Datenpunkte kein weiteres Sprungverhalten Anwendung. Diese Zusatzschwierigkeiten wird dann in den Folgeabbildungen illustriert.



Für die Abbildungen 11 (und vergrößert Abbildung 12) erfolgt nun der „Sprung im Sprung“. Da durch diesen zusätzlich Sprung in der verschobenen Datenteilmenge die Vorgabe von $n = 12$ verletzt wird, erwarten wir, dass alle verschobenen Punkte als Ausreißer erkannt werden. Wie der Abbildung zu entnehmen ist, liefert der Algorithmus das gewünschte Ergebnis und markiert alle 12 Datenpunkte rot. In Folge dessen kann damit auch erkennen, dass die Ausreißeranalyse an dieser Stelle stapelbar in dem Sinne ist, dass Ausreißer auch in Ausreißern auf der nächsten Verschiebungsebene automatisch durch den DBOI erkannt werden können.



In Abbildung 13 und 14 sehen wir zwei Beispiele für Datenpunkte, die nicht eindeutig klassifiziert werden können, da die Parallelverschiebung am Rand des abgedeckten Zeithorizontes erfolgt. Dies ist ein aus unserer Sicht korrektes Verhalten des Algorithmus, dass auf Basis der nicht weiter zur Verfügung stehender Daten auch ad hoc nicht gelöst werden kann. Zur Unterscheidung der bisherigen Ausreißer werden in diesem Fall die Datenpunkte orange statt rot gefärbt. Dies hilft bei der weiteren Selektion von DBOI Ergebnissen, wenn der Aktuar diese Randidentifikationen von den Anomalien innerhalb eines Datenverlaufs unterscheiden möchte.

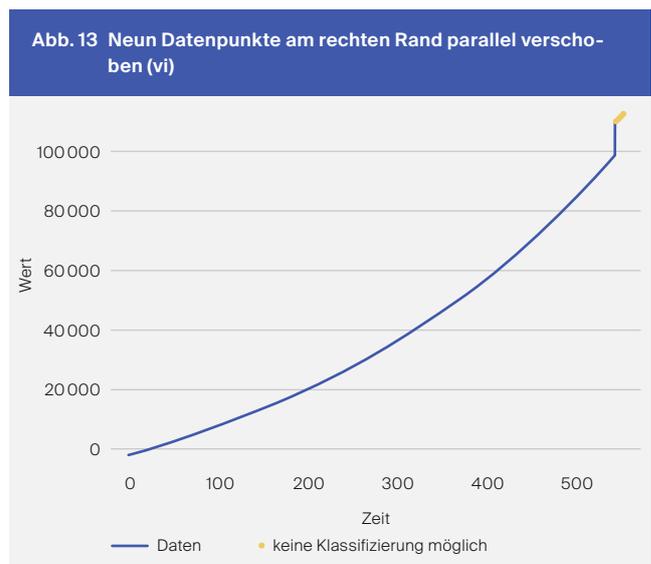


Abb. 14 Neun Datenpunkte am linken Rand parallel verschoben (vii)

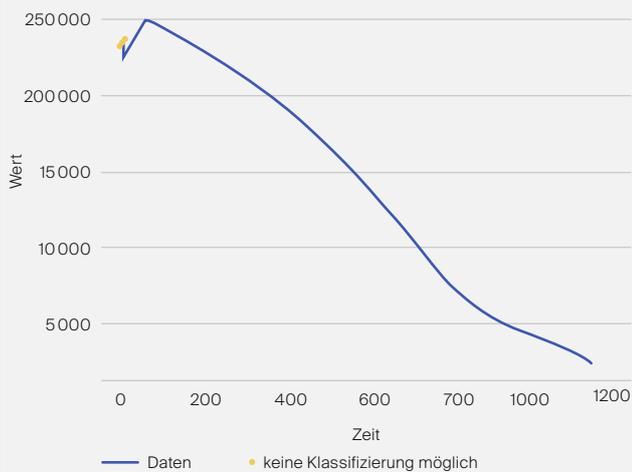
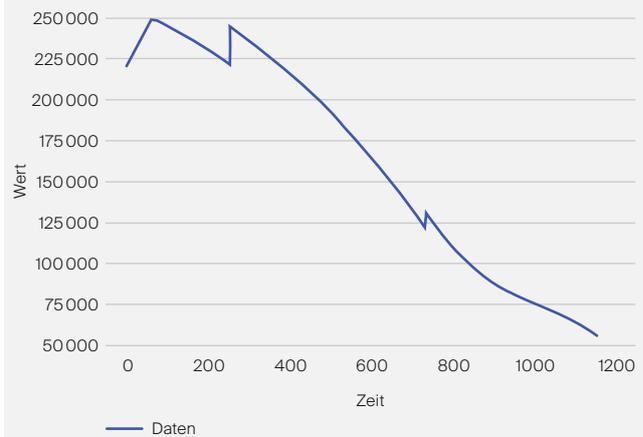


Abb. 16 Parallelverschiebung aller Datenpunkte zu einem festen Zeitpunkt, zusätzlich werden alle Datenpunkte zu einem späteren Zeitpunkt ein zweites Mal verschoben (ix)



Auch wenn alle Datenpunkte nach einem Zeitpunkt t_1 , siehe Abbildung 15, parallel verschoben werden, erkennt der Algorithmus korrekterweise, dass diese Daten keine Anomalien darstellen. Hier könnte bspw. der Versicherungsnehmer eine einmalige Zuzahlung geleistet haben. Gleiches gilt für Abbildung 16, in welcher zwei Parallelverschiebungen zu unterschiedlichen Sprungzeitpunkten zu sehen sind. Dieses Beispiel soll auch illustrieren, dass wir das Verhalten des DBOI Algorithmus gerne weiter fassen und anwenden, als

Abb. 15 Parallelverschiebung aller Datenpunkte zu einem festen Zeitpunkt (viii)

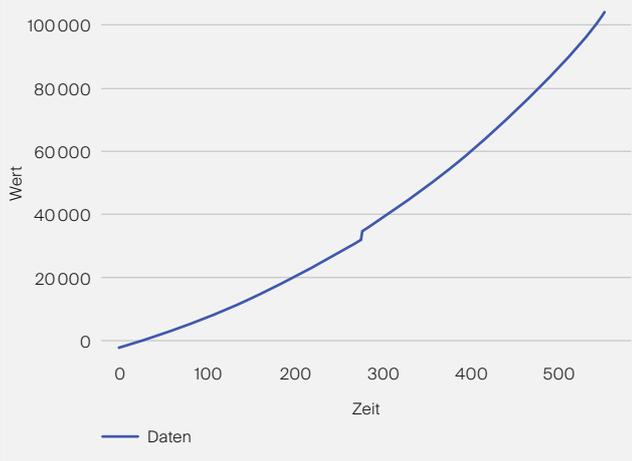
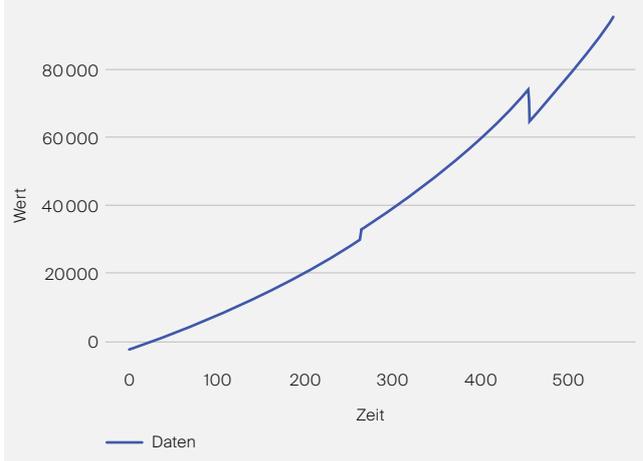


Abb. 17 Parallelverschiebung nach oben und unten in unterschiedlicher Höhe zu zwei verschiedenen Zeitpunkten (x)



es die Interpretation ggf. zulässt (z. B. Zuzahlungen im Rentenbezug erscheinen eher ungewöhnlich, ein entsprechender Verlauf wird dennoch korrekt analysiert).

Auch bei einer Parallelverschiebung nach oben und zu einem späteren Zeitpunkt nach unten klassifiziert der DBOI Algorithmus alle Datenpunkte nicht als Anomalien.

Automatische Anpassungsfähigkeit

Es sei auf zwei wesentliche Merkmale des DBOI Algorithmus hingewiesen. Der Algorithmus erkennt wie gewünscht die vorliegenden Ausreißer. Es erfolgt zu Beginn eine Festlegung durch den Nutzer (z. B. Clusterlänge). Danach wird automatisiert analysiert und identifiziert.

Damit ist der Algorithmus aufgrund seiner automatisierten Anpassungsfähigkeit in der Lage, ohne weitere manuelle Eingriffe entsprechende Ausreißer auch bei unseren anderen Basiszeitreihen (siehe Abbildung 1, 3 und 4) zu erkennen, obwohl deren Kurvenverhalten sich zum Teil deutlich unterscheiden. Wir gehen darauf im nächsten Abschnitt näher ein.

Robustheit und Sensitivität

Robustheit

Zur Bewertung der Qualität des DBOI Algorithmus

haben wir für die vier beschriebenen Zeitreihen jeweils die Manipulationen (i) – (x) stochastisch angewendet. Stochastisch heißt in diesem Kontext, dass zum einen der Zeitpunkt als auch die Höhe der Manipulation zufällig bestimmt wurden.

Manipulationen und Ergebnisse:

Wir fokussieren uns auf Datenpunkte mit Cluster ID = -1. Dies entspricht den Manipulationen (i), (ii), (iv) und (v). Die Ergebnisse haben wir auf drei verschiedene Arten analysiert und in tabellarischer Form dargestellt.

- Tabelle 1 zeigt den Output gesplittet nach der Art der Manipulation. Dabei zeigt die erste Spalte die Nummer der Manipulation. Die zweite Spalte zeigt für die jeweilige Zeile die Anzahl an Ausreißern, die den Daten von außen zugeführt wurden. In der dritten Spalte sehen wir die absolute sowie relative Anzahl der Datenpunkte, die korrekt mit der Cluster ID = -1 markiert wurden und in der letzten Spalte die Datenpunkte, denen fälschlicherweise das Cluster ID = -1 zugewiesen wurde.
- Tabelle 2 analysiert die Ausreißer nach ihrer Größe. Dazu wurden die Daten in halboffene Intervalle gruppiert, dessen Untergrenze in Spalte 1 und Obergrenze in Spalte 2 der Tabelle abgebildet ist. Spalte 3 zeigt

Tabelle 1: Übersicht Output für Cluster ID = -1 gesplittet nach Art der Manipulation			
Manipulation	Ausreißer	Korrekt identifiziert	Falsch identifiziert
(i)	1.438	1.268 (88,2%)	148 (3,13e-3%)
(ii)	2.160	2.043 (94,6%)	2 (0,04e-3%)
(iii)	0	0	0
(iv)	10.003	9.492 (94,9%)	190 (4,02e-3%)
(v)	17.280	16.886 (97,7%)	4 (0,08e-3%)
(vi)	0	0	0
(vii)	0	0	0
(viii)	0	0	0
(ix)	0	0	0
(x)	0	0	0
Gesamt	30.881	29.689 (96,14%)	344 (7,28e-3%)

analog zum ersten Punkt, die absolute sowie relative Anzahl der Datenpunkte, die korrekt als Ausreißer klassifiziert wurden.

- Tabelle 3 zeigt einen analogen Split wie zuvor, allerdings sind hier nicht die absoluten sondern die relativen Werte als Bezugsgröße gewählt, d. h. die absolute Höhe der Manipulation wird in Relation zur Größenordnung des eigentlichen Datenpunkt-Wertes gesetzt.

Interpretationen:

In Tabelle 1 ist zu erkennen, dass der DBOI richtigerweise nur für die Manipulationen (i), (ii), (iv) und (v) Ausreißer in den Daten erkannt hat. Dabei wird eine Abdeckung von über 96% erreicht. Lediglich rund 344 Datenpunkte wurden dabei fälschlicherweise als Ausreißer klassifiziert, was bei einer Gesamtanzahl von 4.728.319 Datenpunkten vernachlässigbar ist. Die Tatsache, dass bei den Manipulationen (iii) und (vi) – (x) keine Ausreißer gefunden wurden, ist ein Indiz dafür, dass der Algorithmus die Verschiebung in den Daten jeweils als eigenständiges Cluster

Tabelle 2: Übersicht Output für Cluster ID = -1 gesplittet nach absolutem Wert der Manipulation

Größer gleich	Kleiner als	Ausreißer	Korrekt identifiziert
0	5.000	17.122	15.963 (93,2%)
5.000	10.000	4.981	4.968 (99,7%)
10.000	15.000	2.570	2.558 (99,5%)
15.000	20.000	1.866	1.866 (100,0%)
20.000	25.000	1.468	1.461 (99,5%)
25.000	30.000	1.283	1.282 (99,9%)
30.000	35.000	681	681 (100,0%)
35.000	40.000	371	371 (100,0%)
40.000	45.000	331	331 (100,0%)
45.000	50.000	108	108 (100,0%)
50.000		100	100 (100,0%)
Gesamt		30.881	29.689 (96,14%)

identifizieren konnte, welches mindestens die Größe $n = 12$ hat.

Tabelle 2 zeigt, dass der Großteil der durchgeführten Manipulationen im Intervall $[0; 5.000]$ liegt, d. h. die meisten betrachteten Datenpunkte wurde um weniger als 5.000 vom eigentlichen unmanipulierten Wert verschoben. Die Abdeckung in diesem Intervall liegt bei ca. 93%. In allen anderen betrachteten Intervallen erreichen wir sogar eine Abdeckung von über 99%. Da die oben genannten 344 falsch klassifizierten Datenpunkte per Definition eine Manipulation der absoluten Größenordnung von 0 aufweisen, würden all diese in dem Intervall $[0; 5.000]$ beheimatet sein. Insgesamt zeigt sich die bislang sehr gute Qualität des DBOI Algorithmus bei einer übergreifend korrekt identifizierten Erkennungsquote von über 96%.

Tabelle 3 fokussiert nun auf die relativen Abweichungen. Mit dieser relativen Sichtweise soll illustriert werden, wie sensitiv sich der DBOI bei Datenmanipulationen verhält. Eine Manipulation in der Größenordnung von weniger als 1% zeigt eine Identifikationsquote von 0%, d. h. bei zu geringen Manipulationen schlägt der Algorithmus nicht an. Auch wenn dies bei einer sehr geringen Stichprobe (4) nur als exemplarische Analyse gewertet werden kann, so zeigt

Tabelle 3: Übersicht Output für Cluster ID = -1 gesplittet nach relativen Wert der Manipulation

Größer gleich	Kleiner als	Ausreißer	Korrekt identifiziert
0	0,01	4	0 (0,0%)
0,01	0,02	110	30 (27,3%)
0,02	0,03	2.813	2.423 (86,1%)
0,03	0,04	2.949	2.730 (92,6%)
0,04	0,05	2.675	2.548 (95,3%)
0,05	0,06	2.724	2.643 (97,0%)
0,06	0,07	2.669	2.591 (97,1%)
0,07	0,08	2.743	2.683 (97,8%)
0,08	0,09	2.633	2.588 (98,3%)
0,09	0,1	2.652	2.615 (98,6%)
0,1		8.909	8.838 (99,2%)
Gesamt		30.881	29.689 (96,14%)

es auch, dass der DBOI den Anwender nicht mit Kleinigkeiten im Sprungverhalten unnötig belästigt und die Datenpunkte entsprechend einfärbt.

Bei Abweichungen im Intervall $[0,01; 0,02]$ steigt das Identifikationsniveau deutlich an, erreicht allerdings auch nur ein Niveau von ca. 27%. Den restlichen Tabellenwerten ist deutlich zu entnehmen, dass je größer die relative Abweichung wird, die Abdeckung der korrekt identifizierten Datenpunkte ebenfalls sprunghaft ansteigt. Schon bei einer relativen Abweichung ab 3% werden Identifikationsquoten von über 92% erreicht.

Da bei der Analyse der Randpunkte (Cluster ID = -2) immer nur die gleichen 9 Punkte verschoben werden können, wurde auf eine stochastische Analyse verzichtet.

Sensitivität

Die Ergebnisse des oben beschriebenen Massentests motiviert eine Sensitivitätsanalyse auf allen Datenpunkten durchzuführen. Hierdurch bekommen wir ein Gefühl dafür, wie viel Prozent ein Datenpunkt von seinem originären Wert abweichen muss, damit unser Algorithmus ihn als Ausreißer erkennt. Dies kann als Zusatzanalyse zu Tabelle 3 verstanden werden.

Dazu haben wir für die vier Zeitreihen jeden Datenpunkt einzeln verschoben (ähnlich zur oben beschriebenen Manipulation (i)) und analysiert, bei welchem festen Faktor der Algorithmus den verschobenen Datenpunkt als Ausreißer klassifiziert.

Über ein Stufenverfahren wurde im ersten Durchlauf der unmanipulierte Datenpunkt mit dem Faktor 1,02 manipuliert. Wurde dieser nicht als Ausreißer durch den DBOI erkannt, erfolgte im nächsten Schritt eine Verschiebung mit dem Faktor 1,04. Sollte auch hier keine Identifikation erfolgen, wurde der Faktor 1,06 und im ggf. notwendigen vierten Schritt der Faktor 1,08 auf den unmanipulierten

Tabelle 4: Übersicht Sensitivitätsanalyse

Zeitreihe	= 0,2	= 0,4	= 0,6	= 0,8
1	74,8%	88,0%	92,3%	94,3%
2	75,2%	87,2%	90,6%	92,4%
3	96,0%	99,9%	100,0%	100,0%
4	47,9%	70,8%	78,7%	83,1%
Gesamt	79,60%	90,10%	93,00%	94,50%



Literatur

Jin, X., Han, J. (2011). K-Means Clustering. In: Sammut, C., Webb, G.I. (eds) Encyclopedic of Machine Learning. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-30164-8_425

D. Deng, „DBSCAN Clustering Algorithm Based on Density,“ 2020 7th International Forum on Electrical Engineering and Automation (IFEEA), Hefei, China, 2020, pp. 949-953, doi: 10.1109/IFEEA51475.2020.00199

Datensatz angewendet. Nach diesem vierten Durchlauf wurde von weiteren Analysen abgesehen. Dies geschieht im Allgemeinen bei Werten, die sich absolut nahe Null bewegen.

Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse sind der Tabelle 4 zu entnehmen. Über alle Zeitreihen hinweg werden im Mittel ca. 80% der Datenpunkte bei einer Abweichung von 2% vom unmanipulierten Wert als Ausreißer erkannt, rund 90% bei einem Faktor von 4%, ca. 93% beim Faktor 6% und 94,5% aller Datenpunkte werden bei einer Abweichung von 8% korrekt klassifiziert. Es zeigt sich auch hier deutlich, dass der DBOI hinreichend sensitiv ist, auch „geringe Erschütterungen“ richtig klassifiziert und an den Nutzer zurückmeldet.

Zur Differenzierung der Analysen sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Tabelle 3 die Ergebnisse für ganze Sprungintervalle anzeigt, beispielsweise [0,02; 0,03], die Tabelle 4 hingegen die Ergebnisse für einzelne, feste Werte (beispielsweise 0,02), somit lassen sich die Ergebnisse nicht direkt miteinander vergleichen.

Fazit: Vor- und Nachteile

Ein großer Vorteil des vorgestellten Algorithmus ist, dass der Anwender nur wenig Vorwissen über die Daten benötigt, da der DBOI sich automatisch der Datenstruktur anpasst. Dies zeigt sich auch darin, dass es nur einen Vorgabeparameter n gibt, durch den gleichzeitig auch ein gewisser fachlicher Kontext mit in den Algorithmus einfließen kann. Die Ergebnisse zeigen, dass der DBOI auf Einzelvertrags-ebene einerseits robust ist, gute Ergebnisse erzielt und gleichzeitig sensitiv genug ist, auch kleinere Ungereimtheiten aufzudecken.

Gleichzeitig ergeben sich noch Herausforderungen bei der Klassifikation von Randpunkten oder Anfangs- und Endwerten bei Parallelverschiebungen in der Einzelvertragsbetrachtung. Auf Portfolioebene ist der Algorithmus ebenfalls noch zu verproben, hier zeigen sich erste gute Ergebnisse bei geringfügiger Anhebung des vorgestellten „Uncertainty Parameters“, allerdings weiterhin auch Auffälligkeiten bei größeren Änderungen im Steigungs-/Gefälleverhalten. Dies kann auf Portfolioebene gerechtfertigt sein durch z. B. das Ausscheiden einzelner Verträge aus dem Kollektiv. In diesem Fall wäre ein separater Verhaltensparameter für die Portfoliobetrachtung einzuführen, die er aktuell auf Einzelvertrags-ebene so nicht benötigt.

Insgesamt erleichtert bereits der jetzige Stand des DBOI Algorithmus die Identifikation von Ausreißern auf Einzelvertrags-ebene erheblich und liefert in 9 von 10 Fällen berechnete Hinweise, den Nutzer auf Datenanomalien hinzuweisen.

Als Ausblick wird von den Autoren die Ausweitung des DBOI auf Portfolioebene angestrebt. ▀

Die Autoren bedanken sich an dieser Stelle ganz herzlich bei Karsten Knauf (KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft) für seine inhaltlichen Anmerkungen.



Über die Autoren



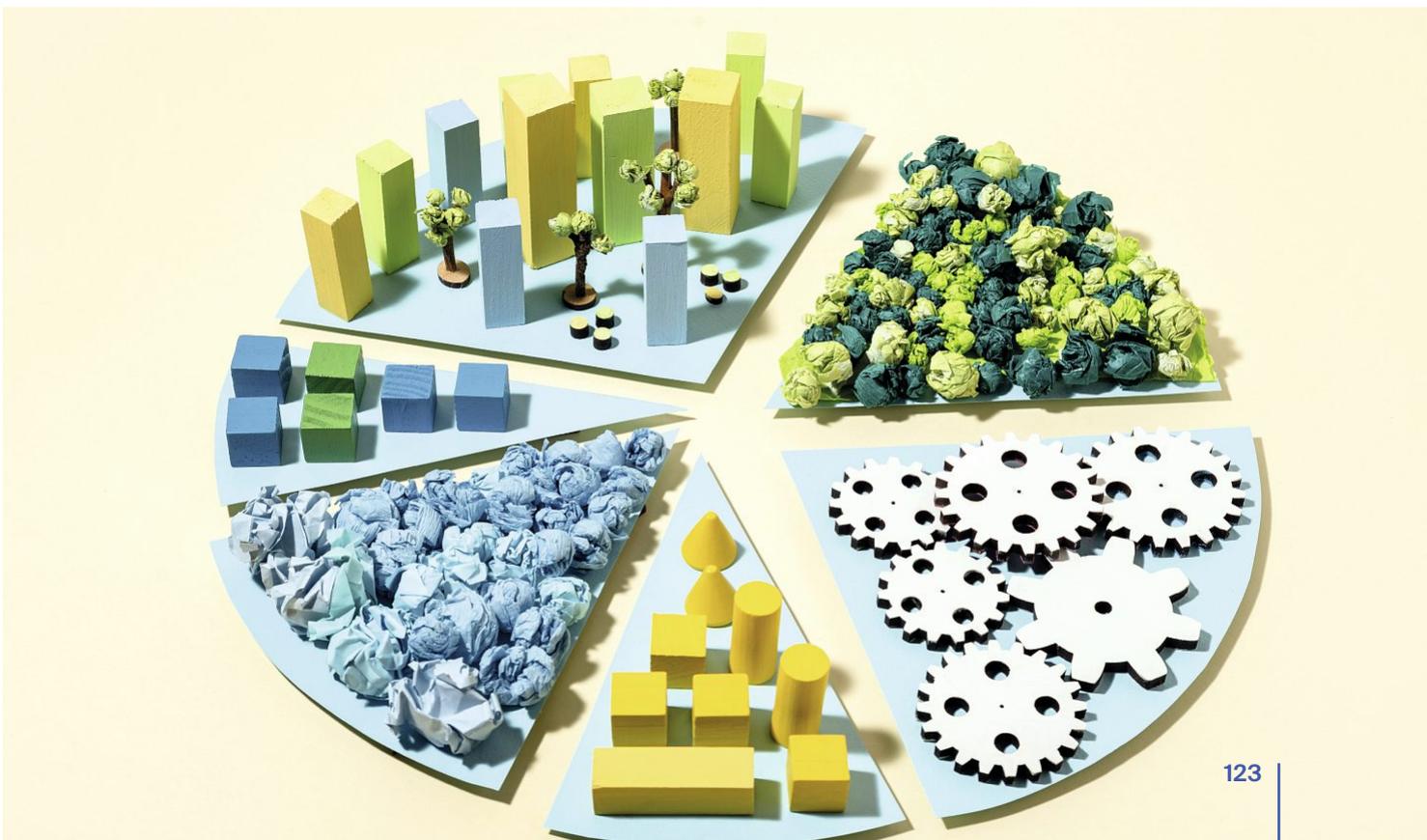
→ **Dr. Frank Wittemann**
Frank Wittemann ist als Senior Manager der KPMG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft AG im Bereich CFRO und dort schwerpunktmäßig in den Bereichen Bestandsmigration und Künstliche Intelligenz tätig. Er arbeitet in verschiedenen Arbeitsgruppen der DAV.



→ **Patrick Schwöbel**
Patrick Schwöbel ist als Assistant Manager der KPMG-Wirtschaftsprüfungsgesellschaft AG im Bereich CFRO und dort schwerpunktmäßig im Bereich Prozessautomatisierung tätig.

Bericht über die Zusammenarbeit der AG Mögliche Kapital- anlagethemen im Bericht der Verant- wortlichen Aktuare

von Dr. Marc Küther und Prof. Dr. Christof Wiechers



Ein Verantwortlicher Aktuar¹ hat sicherzustellen, dass bestimmte aktuarielle Grundsätze bei der Berechnung der Prämien und Deckungsrückstellungen eingehalten werden. Dabei muss er „die Finanzlage des Unternehmens insbesondere daraufhin überprüfen, ob die dauernde Erfüllbarkeit der sich aus den Versicherungsverträgen ergebenden Verpflichtungen jederzeit gewährleistet ist“.

Mit Bezug auf die Kapitalanlagen gehört es gemäß Aktuarverordnung auch zu den Aufgaben des Verantwortlichen Aktuars, im Erläuterungsbericht „darzulegen, dass das Vorsichtsprinzip auch bei der Bewertung der zur Bedeckung der Deckungsrückstellung herangezogenen Aktiva angewendet wurde“.

Von der Interpretation dieses Regelungsumfeldes hängt es offenbar ab, in welchem Umfang der Verantwortliche Aktuar Kapitalanlagethemen in seinem Erläuterungsbericht behandelt. Die zur Bedeckung der Deckungsrückstellung herangezogenen Aktiva (die in der Schaden- und Unfallversicherung in eigenen Sicherungsvermögen zusammengefasst sind) müssen, um diese Bedeckung nachhaltig leisten zu können, in der Regel Anforderungen an

- anfängliche Werthaltigkeit (zur Sicherstellung der anfänglichen handelsbilanziellen Bedeckung),
- zukünftige Wertbeständigkeit (zur Sicherstellung der zukünftigen handelsbilanziellen Bedeckung),
- und laufende Ertragskraft (zur Sicherstellung der wirtschaftlichen und handelsbilanziellen Erfüllbarkeit der Verpflichtungen)

erfüllen. Die konkrete Ausgestaltung dieser Anforderungen an die zur Bedeckung der Deckungsrückstellung herangezogenen Kapitalanlagen sollte sich an der wertstabilen und pro rata temporis rechnungsmäßig verzinsten bilanziellen Entwicklung der durch sie bedeckten handelsrechtlichen Deckungsrückstellung orientieren. Des Weiteren besteht

aus Sicht der AG eine Pflicht des Verantwortlichen Aktuars darin, sich bei der Beurteilung der Finanzlage und bei der Bewertung der Erfüllbarkeit der Verpflichtungen auch mit dem Themenfeld der Aktiv-Passiv-Steuerung und des Asset-Liability-Managements grundsätzlich zu befassen. Insofern stellt der regelmäßig angefertigte Bericht eine unverbindliche mögliche Ergänzung dar, indem er zusätzlich aufzeigt, welche Kapitalanlagethemen hierfür möglicherweise relevant sein könnten. So werden die aus Arbeitsgruppensicht erwähnenswerten Informationen zu Kapitalanlagethemen der ersten neun Monate des aktuellen Geschäftsjahres zusammengetragen. Diese Informationen können Verantwortlichen Aktuaren beispielsweise als Unterstützung bei der Meinungsbildung zur Angemessenheit von Annahmen oder auch Ableitung von Sensitivitätsberechnungen dienen.

Gründung und Weiterentwicklung einer Arbeitsgruppe

Aus dieser Fragestellung heraus wurde im DAV-Ausschuss Investment die Gründung einer eigenen AG beschlossen, die sich mit dem Thema befasst und dem Verantwortlichen Aktuar eine Arbeitshilfe geben soll, um aus dem weiten Feld der Kapitalanlage aktuariell relevante Themen zu identifizieren. Dies ist umso relevanter, da das aktuarielle Berufsfeld typischerweise eine Nähe zur Passivseite und tendenziell weniger Vertrautheit mit der Aktivseite der Bilanz aufweist.

Unter der Leitung von Dr. Michael Pannenbergs sammelten sich so im Jahr 2012 zehn Mitautorinnen und -autoren, um zunächst die Anforderungen zu schärfen. Hierzu wurde ein allgemeiner Fachgrundsatz in Form eines Hinweises sowie ein Ergebnisbericht für die im Jahr relevanten Kapitalanlagethemen erstellt. Das Format des Ergebnisberichts wurde gewählt, um den Verantwortlichen Aktuaren zeitnah Informationen an die Hand geben zu können. Mit der Einführung von Solvency II wurden bereits zahlreiche Prinzipien aus dem allgemeinen Fachgrundsatz (Hinweis) verankert, sodass dieser im Rahmen der turnusmäßigen Überarbeitung 2018 außer Kraft gesetzt wurde. Die aus Sicht der Arbeitsgruppe weiterhin erwähnenswerten Fachthemen wurden in den jährlichen Ergebnisbericht übernommen. Seit 2018 leitet Dr. Marc Küther die Arbeitsgruppe. Die Darstellung der Themen hat im Laufe der Jahre an Umfang zugenommen, sodass die Ergebnisberichte in den letzten Jahren regelmäßig mehr als 70 Seiten hatten.



Fußnote

¹ Aus Lesbarkeitsgründen wird die männliche Form verwendet, gemeint sind hiermit alle Geschlechter.

Zeitliche Entwicklung Zusammenarbeit

Die operative Erstellung der jährlichen Ergebnisberichte ist ohne eine gute Zusammenarbeit und ohne ausreichende personelle Besetzung – mittlerweile umfasst die AG 15 Personen – undenkbar. Dies gilt umso mehr, als Arbeitsgruppen der DAV grundsätzlich ehrenamtlich arbeiten und Aufwände neben der normalen, anspruchsvollen aktuariellen Arbeitstätigkeit erbracht werden.

Entsprechend dem Erstellungszyklus des Berichts des Verantwortlichen Aktuars im Versicherungsunternehmen zielt die AG darauf ab, den Bericht bis Mitte/Ende November eines jeden Jahres durch den Ausschuss Investment verabschieden zu lassen. Von diesem Termin aus findet eine Rückrechnung statt: dem Ausschuss Investment soll bis Anfang November eines jeden Jahres die finale Fassung vorliegen, damit dieser ausreichend Zeit hat, den Bericht kritisch zu würdigen und ggf. Änderungen oder Ergänzungen anzufordern.

Da andererseits die Aktualität des Berichts – wie oben erwähnt – die kapitalanlagerelevanten Ereignisse mindestens der ersten neun Monate eines Geschäftsjahres umfassen soll, findet die Erstellung des Berichts in verschiedenen Phasen statt:

- Themensammlung
- Internetrecherche und Ausarbeitung der einzelnen Themen in kleinen Teams
- Erste Konsistenz- und Vollständigkeitsprüfung
- Feinschliff der Formulierungen

Mittlerweile ist die Zusammenarbeit typischerweise „remote“ organisiert, d. h. als MS-Teams-Meeting. Zudem gibt es – auch um den persönlichen Kontakt zwischen den Mitgliedern zu stärken – mindestens einmal im Jahr einen Präsenztermin, meist in der Geschäftsstelle der DAV in Köln.



↑ Mitglieder der Arbeitsgruppe beim Präsenztreffen in der Geschäftsstelle der DAV in Köln am 31. Oktober 2023

Personellen Wechseln, die durch verschiedene (Arbeits-) Lebensphasen der AG-Mitglieder bedingt sind, wird typischerweise durch die Ausschreibung zur Mitarbeitsmöglichkeit im DAV-Newsletter begegnet. Die Arbeitsgruppe ist glücklicherweise ziemlich stabil, so arbeiteten im Jahr 2023 noch acht von den elf Gründungsmitgliedern im Jahr 2012 mit. In den letzten Jahren sind aufgrund des gestiegenen Arbeitsaufwandes Neuaufnahmen von Mitgliedern regelmäßig vorgekommen und bringen so neue Sichtweisen und unterschiedliche berufliche Hintergrunderfahrungen in die Arbeitsgruppe ein.

Die Rückmeldungen aus der Mitgliedschaft der DAV bestätigen, dass die Ergebnisse der Arbeitsgruppe eine wertvolle Hilfestellung für den Verantwortlichen Aktuar und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Erstellung des Erläuterungsberichts darstellt.

Seit 2014 ergänzt ein Webinar üblicherweise Mitte Dezember die Ergebnisdarstellung der AG. ▀



Über die Autoren



→ **Dr. Marc Küther** arbeitet als Senior-Manager in der aktuariellen Beratung BELTIOS. Zuvor war er über 20 Jahre in der Lebensversicherung und davon knapp 10 Jahre als Verantwortlicher Aktuar tätig. Er ist seit 2006 Aktuar DAV und engagiert sich im Ausschuss Investment sowie in diversen Arbeitsgruppen.



→ **Prof. Dr. Christof Wiechers** arbeitet als Professor für Finanzwirtschaft an der Hochschule Harz in Wernigerode. Zuvor war er bei der Zurich Gruppe Deutschland mehrere Jahre im Risiko- sowie im Investment Management tätig. Der Diplom-Wirtschaftsmathematiker ist seit 2015 Aktuar DAV und Mitglied im Ausschuss Investment sowie in mehreren Arbeitsgruppen.



Hochwertige Medienproduktion im eigenen Haus

■ *Das Studio von DAV und DAA in der Geschäftsstelle*

Im Frühjahr 2023 nahm eine faszinierende Zukunftsvision langsam, aber sicher konkrete Form an: Im Zuge der Renovierung und Modernisierung der Kölner Geschäftsstelle wurde im Zwischengeschoss Platz frei für ein neues, spannendes Projekt, von dem alle ansässigen Vereinigungen, Akademien sowie das AMC – Actuarial Media Center profitieren sollten: ein eigenes Video-Studio für die konsequente Weiterentwicklung der multimedialen Kommunikationsstrategie der Vereinigung.

Nach eingehender Recherche entschied sich das Projektteam für einen erfahrenen Anbieter von Event- und Medientechnik, mit dem wir schon jahrelang erfolgreich Veranstaltungen und Produktionen auf höchstem Niveau umsetzen: Kuchem Konferenztechnik. Für einen hochwertigen optischen Eindruck wurde mit neuer Räume eine

Konzept- und Produktberatungsagentur, die auch die neue gastfreundlichere Ausstattung der Sitzungs- und Bürobereiche übernommen hat, mit der passenden Inneneinrichtung beauftragt.

Im November konnten die Umbauarbeiten in den drei Räumen, die zuvor Buchhaltung, Prüfungswesen, Mitgliederverwaltung beherbergt hatten, beginnen. Schon im Januar wurden neben Hunderten von Metern Kabel, ein großes Traversensystem, die Licht- und Tontechnik, zahlreiche Kameras und ein vollständiger Regieraum installiert. Es folgten Möbel, Software und ganz wichtig: ein „On Air“-Schild für den letzten Touch einer professionellen Studioatmosphäre. Am 20. Februar 2024 wurde dann offiziell die Studio-Eröffnung gefeiert und den Kolleginnen und Kollegen der Geschäftsstelle das neue technische Herz-



stück für zahlreiche spannende Projekte in der internen und externen Kommunikation präsentiert. Seitdem freuen wir uns regelmäßig über erste neugierige und sehr interessierte Gremienmitglieder aus verschiedenen Ausschüssen und Arbeitsgruppen sowie Besuche von einigen Partnern aus dem großen Netzwerk der Vereinigung und unserer Mitglieder.

Vor allem durfte sich das Studio schon wenige Wochen nach Fertigstellung zum ersten Mal im Einsatz beweisen. Als erstes (Groß-)Projekt aus dem eigenen Haus wurde die CONVENTION A | EUROPE von EAA und actuvie über zwei Tage live gestreamt. Dabei schöpften wir die neuen Möglichkeiten umfassend aus: mit Vorträgen und Diskussionsrunden, hybriden Settings und Online-Formaten. Das begeisterte Fazit: Das neue Studio bietet alle Möglichkeiten, um hochwertige Produktionen in die Welt zu senden, ganz nach unseren Wünschen – und das inhouse. Die Bildmischung und Qualität des Streamings steht dem hohen Standard unserer DAV-Tagungen in nichts nach. Damit setzen wir auch in der Außenkommunikation positive Signale und präsentieren den Berufsstand der Aktuarinnen und Aktuare in großen wie in kleinen Formaten in bestem Licht. Gerade auch bei den ersten Recording-Projekten, die

vor Kurzem zum Beispiel für den Ausschuss Investment realisiert wurden, zeigte sich, wie viel einfacher und schneller das Mittel des Bewegtbilds nun in den Medienmix der DAV und aller anderen Vereinigungen zu integrieren ist. Ein Studio mit vielfältigen technischen Facetten im direkten Zugriff zu haben, ermöglicht dem gesamten Kommunikationsteam die kurzfristige und ressourcenschonende Umsetzung von vielen Ideen. Und auch die Aus- und Weiterbildung der Akademien kann nun besser mit ergänzenden Video-



Sie planen ein Recording für Ihre Arbeitsgruppe oder haben im Ausschuss eine Eventidee entwickelt, die im Studio stattfinden könnte? Ebenso steht das Studio in Zusammenarbeit mit dem AMC – Actuarial Media Center auch für externe Produktionen zur Verfügung. Melden Sie sich gern und lassen Sie uns gemeinsam kreative Produkte entwickeln:

Constanze Arnold, Studioleitung,
constanze.arnold@aktuar.de

oder

Michaela Kehren, Interne Kommunikation DAV,
michaela.kehren@aktuar.de



Broadcast-Studio Deutsche Aktuar-Akademie

Kuchem Konferenztechnik GmbH



Zur Optimierung der digitalen Kommunikation aller aktuariellen Vereine und Akademien in der Kölner Geschäftsstelle wurde unser System-Team beauftragt, ein Broadcast-Studio zu planen und umzusetzen, das höchste Standards in Bezug auf Leistung, Zuverlässigkeit und Flexibilität erfüllt. Um eine erstklassige Produktionsumgebung zu schaffen, verfügt das Studio über eine breite Palette an hochwertiger Ausrüstung und modernster Technologie für Streaming und Aufzeichnung.

Eine zentrale Komponente ist die Integration von NDI, einem leistungsstarken Protokoll, das es ermöglicht, Audio-, Video- und Steuerungssignale in Echtzeit über IP-Netzwerke zu übertragen. Das Studio ist zudem mit vier hochwertigen remote steuerbaren PTZ-Kameras auf Rollstativen ausgestattet, die eine flexible Positionierung und einfache Bedienung ermöglichen. Zwei 55"-Displays auf Liftstativen bieten eine optimale Visualisierung von Inhalten, für das Set und als Vorschaumonitor. Umfassende Mikrofontechnik und acht LED-Flächenleuchten mit 150 W sowie farbig programmierbare Spotlights runden das professionelle Set-up ab. Für die Produktion und Steuerung von Inhalten kommt die leistungsfähige vMix-Plattform zum Einsatz, die eine umfassende Funktionalität für Streaming und Aufzeichnung bietet. Die Steuerung aller Geräte kann komfortabel über ein Tablet erfolgen – besonders nutzerfreundlich durch diverse vorprogrammierte Set-ups. Für aufwendigere Produktionen sowie für Recording und Post-productions steht ein großzügiger Regieplatz mit leistungsstarken Rechnern und digitalem Audiomixer mit Dante-Anbindung zur Verfügung. So kann das Geschehen professionell überwacht werden und Anpassungen in Beleuchtung, Kamera und Sound können individuell vorgenommen werden.

Mit dem neuen digitalen Broadcast-Studio verfügen DAA und DAV nun über eine hochmoderne, zukunftssichere Technologie, die sich jederzeit problemlos erweitern und ausbauen lässt!

inhalten unterfüttert werden. Denn künftig sind nun nicht nur Event- und Videoproduktionen möglich, sondern auch multimediale Schulungen.

Die ersten Monate haben mit weiteren erfolgreichen Veranstaltungen wie der digitalen Pressekonferenz der DAV am 7. Mai oder der DAV-Leuchtturmveranstaltung „Sustainability im Fokus“ am 27. Mai 2024 gezeigt, was von nun an in unserer eigenen Geschäftsstelle möglich ist. Wir werden weiter lernen, weiter optimieren und dem Studio noch den letzten Schliff verleihen. Und wir freuen uns auf viele zukünftige Projekte aus den Gremien, mit den Akademien und für den Berufsstand – sowie gerne auch auf Auftragsproduktionen in Kooperation mit Mitgliedern in der Medienarbeit ihres jeweiligen Unternehmens bzw. Arbeitgebers.

In diesem Sinne, Film ab!



Interview mit Antje Bock

■ *Antje Bock ist Diplom-Mathematikerin und Mitglied der DAV. Seit 2017 leitet sie die Konzernrevision der HanseMerkur. Zuvor war sie bei der HanseMerkur im Lebensversicherungs-aktuariat, im Controlling und im Risikomanagement tätig. Seit 2023 ist sie in der DAV-Arbeitsgruppe Bekanntmachung des Berufsbildes aktiv.*



■ **Seit wann bringen Sie sich ehrenamtlich in die DAV ein und in welcher Form?**

Seit Dezember 2023 in der Arbeitsgruppe *Bekanntmachung des Berufsbildes*.

■ **Mit welchem Thema befassen sich Ihre Arbeitsgruppen? Und was ist Ihre Aufgabe in den Gremien?**

Ziel der Arbeitsgruppe ist es, sowohl eine allgemeine Beschreibung als auch adressatenspezifische Beschreibungen des Berufsbildes des Aktuars/der Aktuarin zu erarbeiten, um die Tätigkeiten von Aktuarinnen und Aktuarern bekannter zu machen.



Ich arbeite derzeit in der Unterarbeitsgruppe mit, die einen Vorschlag für eine kurze Antwort auf die Frage „Was ist eine Aktuarin/ein Aktuar“ entwickelt. Dabei wird übrigens auch auf eine Mitgliederbefragung zurückgegriffen, die das Spektrum unserer vielfältigen Tätigkeiten sehr gut zeigt.

■ **Wie viel Arbeitsaufwand bringen die verschiedenen Aktivitäten, wie Arbeitstreffen, Veranstaltungen, Ausarbeitungen und der Austausch mit anderen ehrenamtlichen Kollegen, mit sich?**

Alle ein bis zwei Monate ein virtuelles Treffen und etwas Arbeit dazwischen. Das habe ich immer mal wieder eingeschoben, ohne auf die Uhr zu schauen.

■ **Wie schaffen Sie es, Ihr Ehrenamt mit Ihrem Berufsalltag und dem Privatleben in Einklang zu bringen?**

Das ist unproblematisch, weil der Aufwand relativ überschaubar ist. Außerdem ist meine Tochter erwachsen – das macht es leichter, als wenn ich Mutter eines Kita- oder Schulkindes wäre.

■ **Wie werden Sie durch die Vereinigung bzw. die Geschäftsstelle in Ihrem Ehrenamt unterstützt?**

Von der Geschäftsstelle ist bei den AG-Treffen jemand vertreten, der z. B. Protokoll führt – was immer sehr hilft. Außerdem gibt er Hinweise aus Sicht der Vereinigung und sorgt für den Eintrag der Stunden in die Weiterbildung.

■ **Was motiviert Sie, sich diesen vielfältigen ehrenamtlichen Aufgaben zu widmen? Was gefällt Ihnen daran?**

Ich finde, dass Aktuarin bzw. Aktuar ein vom Inhalt her sehr wichtiger Beruf ist, der aber auch viel Raum für individuelle Entwicklungen bietet. Diese Attraktivität ist noch nicht so bekannt wie es gut für unseren Berufsstand wäre. Eine Teamkollegin in der AG sagte es in etwa so: Jedes Kind weiß, was ein Arzt ist. Es wäre doch toll, wenn das auch mit Aktuar gelänge. Daran zu arbeiten, lohnt sich.

■ **Würden Sie anderen Mitgliedern eine ehrenamtliche Mitarbeit in der Vereinigung empfehlen? Welche Vorteile sehen Sie?**

Ja, ich kann es empfehlen. Ich war sofort von dem offenen Austausch und der Möglichkeit, von anderen Sichtweisen zu lernen, sehr begeistert. Der gut steuerbare Aufwand ist ein lohnenswertes Investment.



AG Bekanntmachung des Berufsbildes

Innerhalb des Ausschusses Kommunikation, der die Themen der internen Kommunikation der DAV voranbringt, ist die AG *Bekanntmachung des Berufsbildes* entstanden, die seit dem vergangenen Jahr von Julia Krath geleitet wird. Die AG arbeitet an einer klaren Definition des Berufsbildes des Aktuars/der Aktuarin für verschiedene Stakeholdergruppen, um die Bekanntheit des Berufsstandes in der Gesellschaft zu fördern. Die Arbeitsgruppe ist inhaltlich und organisatorisch dem Ausschuss Kommunikation zugeordnet, der ihre Vorschläge nach Abstimmung dem Vorstand unterbreitet.

Eine Mitarbeit in der DAV kann sehr fachbezogen oder an relevanten, internen Themen der Vereinigung orientiert sei. Sollten Sie sich für eine Mitarbeit in einer AG oder an bestimmten Themen der DAV interessieren, lassen Sie es uns gern wissen und wenden sich an das Team der internen Kommunikation, Michaela Kehren unter michaela.kehren@aktuar.de

Die DAV-Mitgliederbefragung 2023/2024

■ Die DAV führt regelmäßig Befragungen in ihrer Mitgliedschaft durch, um sich stets mit den aktuellen Interessen und Bedürfnissen der Aktuar*innen auseinanderzusetzen und Impulse für die zukünftige Entwicklung der Vereinigung zu erhalten.

Bei der Mitgliederbefragung zum Jahreswechsel 2023/2024 über das Befragungssystem EvaSys wurden turnusgemäß die Themenkomplexe „Mitgliedschaft, Vereinigung und Ehrenamt“ behandelt. Zusammen mit den anderen Themenschwerpunkten „Kommunikation und Information“ sowie „Weiterbildung und Veranstaltungen (mit DAA)“ wechseln sich die Befragungen jährlich ab, sodass jedes Jahr eine davon im Fokus steht. Die nächsten Befragungen zu „Mitgliedschaft, Vereinigung und Ehrenamt“ werden somit im Jahr 2026/2027 stattfinden. Das übergeordnete Ziel dieser Aufteilung ist es, mit kürzeren und dafür häufigeren Befragungen höhere Rücklaufquoten und vor allem niedrige Abbruchquoten zu erreichen, um ein möglichst umfassendes Bild von den Wünschen der Mitglieder zu erhalten.

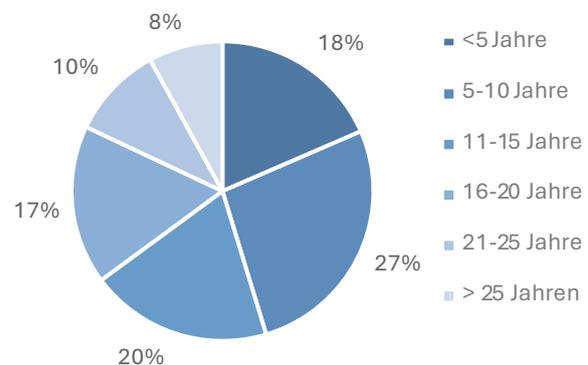
In der Analyse wurde jede Frage für die Gruppe aller Befragten sowie für verschiedene Teilgruppen, wie Männer/Frauen, Altersgruppen oder Sparten ausgewertet. Ergänzt wurde diese Einteilung um Profile, die sich aus der Beantwortung einzelner Filterfragen ergaben: So wurden z. B. Personen, die angaben, sich ehrenamtlich engagieren zu wollen, als eigene Gruppe „an Ehrenamt Interessierte“ klassifiziert.

■ Guter Rücklauf

Am 1. Dezember 2023 wurde die Befragung an alle 6495 Mitglieder (Stand: 1. Dezember 2023) per E-Mail verschickt. Um die Sicherheit und Anonymität zu wahren, wurde wie in jedem Jahr jede E-Mail mit einer nur einmalig nutzbaren TAN versehen, außerdem wurden TAN und Antwortbogen an separaten Orten gespeichert, was die spätere Zuordnung eines Antwortbogens zu einem Namen oder einer E-Mail-Adresse ausschließt. Von den 6.495 DAV-Mitgliedern füllten 1.571 Personen den Fragebogen aus, was einer Rücklaufquote von 24,6 % entspricht. Damit liegt die Rücklaufquote höher als bei den Umfragen, der Jahre zuvor.

Die an der Befragung teilnehmenden Personen setzen sich in diesem Jahr aus 66 % männlichen, 32 % weiblichen

Abb. 1 Jahre der Mitgliedschaft

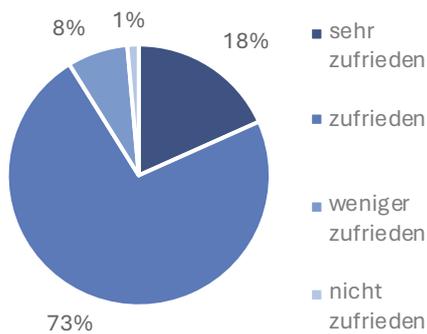


und 0,25 % diversen Menschen zusammen. Die größten Altersgruppen bilden die 40- bis 44-Jährigen (21,3 %) sowie die 35- bis 39-Jährigen (17,1 %). Was bedeutet, dass die befragten Mitglieder jünger werden, verglichen mit den Jahren zuvor. Dies deckt sich in etwa mit der Zusammensetzung der Mitgliedschaft, da 27% der Befragten seit 5-10 Jahren Mitglied sind.

In der Umfrage zeigt sich eine vielfältige Verteilung der aktuariellen Berufspraxis. Die Mehrheit, 34,88%, verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung, was auf eine etablierte und erfahrene Berufsgruppe hinweist. 24,38% der Befragten haben 11-15 Jahre Erfahrung, was auf eine solide mittelfristige Karriere hindeutet. 20,69% verfügen über 5-10 Jahre Berufspraxis, was auf eine kontinuierliche Rekrutierung neuer Talente schließen lässt. Nur 4,07% der Befragten haben weniger als 5 Jahre Erfahrung, was darauf hindeutet, dass der Einstieg in den aktuariellen Bereich anspruchsvoll ist oder die Stichprobe überwiegend erfahrene Fachleute umfasst.

Ein Großteil der befragten Personen hat Mathematik (66 %) oder Statistik (32 %) studiert. Jetzt arbeiten sie vornehmlich bei Erstversicherern (57,9 %) in der Lebensversicherung (52,45 %), den Bereichen Schaden/Unfall (23,93 %),

Abb. 2 Wie zufrieden sind Sie generell mit Ihrer Mitgliedschaft



Altersversorgung (22,52 %), Krankenversicherung (15,85 %) oder im Risikomanagement (17,38 %). Die Auswertung der Umfrage zur Positionen innerhalb der Versicherungsbranche zeigt interessante Ergebnisse. Die am häufigsten genannte Position war die des Verantwortlichen Aktuars oder der Verantwortlichen Aktuarin, die insgesamt 97 Erwähnungen erhielt. Knapp dahinter, jedoch mit etwas geringerer Häufigkeit, folgt die Position der versicherungsmathematischen Funktion, die 94-mal genannt wurde. Die Position der Risikomanagementfunktion / URCF und die der Ausgliederungsbeauftragten wurden deutlich seltener genannt, mit nur 25 bzw. 24 Nennungen. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass die Positionen des Verantwortlichen Aktuars und der versicherungsmathematischen Funktion in der Branche am weitesten verbreitet sind.

■ (Sehr) zufriedene Grundstimmung

Insgesamt zeigt sich bei allen Fragen rund um die Mitgliedschaft in der DAV eine positive Grundstimmung: 91 % aller

Befragten sind zufrieden (73 %) oder gar sehr zufrieden (18 %) mit ihrer Mitgliedschaft. 87,2 % würden die Mitgliedschaft anderen empfehlen. Am größten ist die Zufriedenheit bei den älteren Kohorten und bei den Befragten, die angeben, dass sie sich schon ehrenamtlich engagieren oder gern engagieren würden. Das außerordentlich eindeutige Votum der Befragten, dass sie sich zu 97,3 % umfassend bis angemessen über die Aktivitäten der DAV informiert fühlen, passt und fügt sich in das Bild.

Die Hauptgründe für die Mitgliedschaft in der DAV variieren je nach individuellem Fokus und Karrierezielen. Einige treten dem Verband bei, um den prestigeträchtigen Titel zu erlangen, der ihre berufliche Entwicklung unterstützen kann. Andere sehen die Mitgliedschaft als Chance, den Beruf des Aktuars durch die umfassende Ausbildung zu erlernen, die die DAV bietet. Zusätzlich ermöglicht die Mitgliedschaft Zugang zu wertvollem Fachwissen, einschließlich branchenspezifischer Grundsätze und Richtlinien.

Bei der Analyse der Gründe für die Mitgliedschaft zwischen den Geschlechtern fällt auf, dass männliche Mitglieder tendenziell einen stärkeren Fokus auf den Erwerb von Fachwissen legen, während weibliche Mitglieder häufiger angeben, den Beruf des Aktuars erlernen zu wollen. Ein Blick auf die Altersstruktur der weiblichen Mitglieder zeigt, dass diese im Durchschnitt jünger sind, was die Bedeutung der Ausbildung für sie unterstreicht.

Es ist nicht überraschend, dass jüngere Mitglieder einen stärkeren Fokus auf die Ausbildung legen, da diese mit ihren Karriereambitionen eng verbunden ist. Mit zunehmendem Alter wird jedoch das Fachwissen und das

Abb. 3 Welche Gründe haben Sie dazu bewogen, der DAV beizutreten?

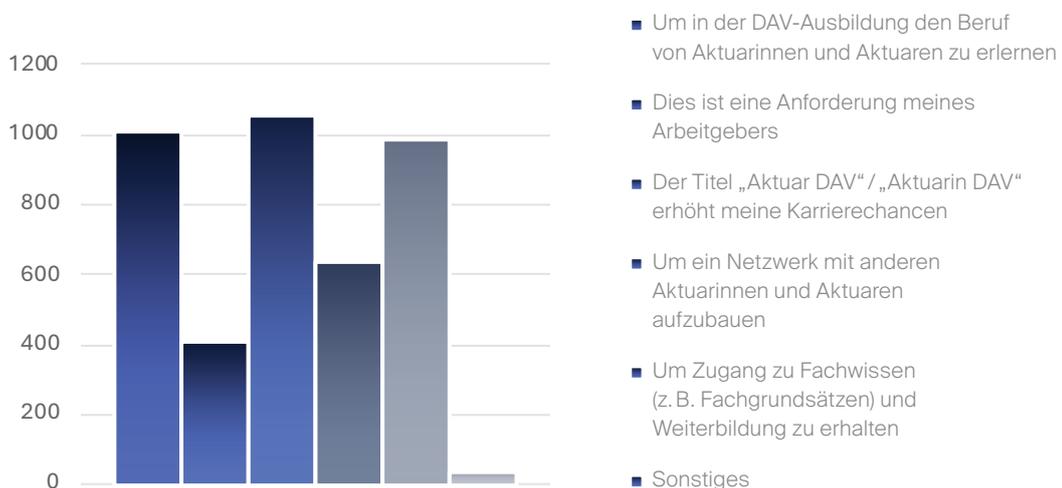
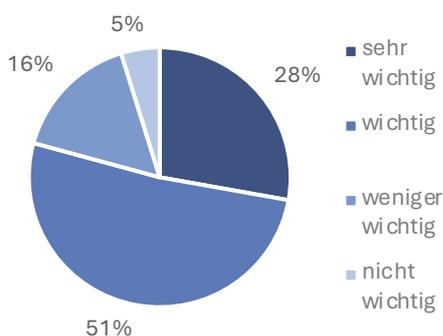


Abb. 4 Wie wichtig ist für Sie der Titel „Aktuar DAV“ / „Aktuarin DAV“?



Netzwerken zu den bestimmenden Faktoren für eine DAV-Mitgliedschaft. In verschiedenen Fachbereichen ist zu bemerken, dass für Aktuare im Bereich Schaden/Unfall- und Krankenversicherung das Netzwerk von besonderer Bedeutung ist, während für Aktuare im Bereich Altersversorgung die Mitgliedschaft oft als Anforderung ihres Arbeitgebers angesehen wird.

Mehr als 79 % der Befragten bewerten den Titel „Aktuar DAV“ / „Aktuarin DAV“ als wichtig oder sogar sehr wichtig. Interessanterweise zeigt sich, dass ältere Mitglieder über 55 Jahren tendenziell eine höhere Wertschätzung für diesen Titel haben als ihre jüngeren Kollegen. Diese Gruppe älterer Mitglieder ist auch eher ehrenamtlich engagiert oder zeigt Interesse an ehrenamtlicher Tätigkeit, was sich in generell höheren Zustimmungswerten niederschlägt, verglichen mit anderen Altersgruppen. Es fällt jedoch auf, dass lediglich eine kleine Minderheit von 5 % den Titel als völlig unwichtig erachtet, während 16 % ihn als weniger wichtig einstufen. Interessanterweise ergab die Analyse nach Geschlecht, dass Männer den Titel tendenziell weniger bedeutend oder gar nicht wichtig finden. Etwa 22 % der männlichen Befragten vertreten diese Ansicht, im Vergleich zu ungefähr 18 % der weiblichen Mitglieder.

■ Ehrenamtler, Verbundene und Interessierte

Eine weitere Frage war die nach der Verbundenheit mit der DAV: 29 % geben an dieser Stelle an, schon in der DAV aktiv zu sein oder aktiv werden zu wollen – wir bezeichnen diese Gruppe deshalb als „Verbundene“. Weitere 62 % möchten ausschließlich relevante Informationen von der DAV erhalten. Für die DAV bedeutet dies, dass knapp ein Drittel der Befragten aktiv in die Vereinsarbeit einbezogen werden kann. 30 % sind oder waren ehrenamtlich tätig. Von den „Verbundenen“ haben zum aktuellen Zeitpunkt schon gut 73,35 % eine ehrenamtliche Aufgabe über-

nommen. Da weibliche Befragte bisher deutlich seltener ein Ehrenamt in der DAV bekleiden (23 % gegenüber 33 % bei Männern) ist es nicht überraschend, dass sie an dieser Stelle mit einem niedrigeren Potenzial auftreten: 21 % der Frauen zeichnen sich als „Verbundene“ aus (Männer: 33 %). In der gleichen Erhebung aus dem Jahre 2020/2021 galten noch 25 % der Frauen als „Verbunden“ gegenüber 37 % der Männer. Fragt man allerdings etwas direkter, ob in Zukunft eine ehrenamtliche Tätigkeit vorstellbar wäre, zeigen die bisher nicht aktiven Männer unter den Befragten mit 20 % etwa genauso viel Enthusiasmus wie die Frauen mit 21 %. Insgesamt zeigen 44 % aller Nicht-Ehrenamtler Interesse an einer zukünftigen ehrenamtlichen Tätigkeit. Einer der Hauptgründe für ehrenamtliches Engagement ist das Interesse an fachbezogener Arbeit sowie die Möglichkeit zur persönlichen Weiterentwicklung. Interessanterweise haben lediglich 10 % der Befragten an einer kostenfreien Websession eines DAV-Ausschusses zum fachlichen Austausch teilgenommen, was darauf hinweist, dass hier noch Entwicklungspotenzial besteht. Bereits 30 % der Befragten haben sich auch auf ausgeschriebene Positionen beworben. Insgesamt machen die ehrenamtlich Tätigen 29,85 % der Befragten aus. Mit zunehmendem Alter steigt dabei der Anteil schrittweise an.

Die meisten Befragten bevorzugen eine Mitarbeit zu Fachthemen. Außerdem zeigt die Umfrage eine Präferenz für übergreifende Themen gegenüber spezialisierten Fragestellungen.

Kurzzeitige Projektarbeit wird gegenüber dauerhaftem Engagement bevorzugt. Bezüglich der Arbeitsform zeigen die Ergebnisse eine deutliche Neigung zu virtuellen Formaten.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Ehrenamtlichen im DAV spezialisierte Themen, flexible Projektarbeit und virtuelle Zusammenarbeit bevorzugen.

Abb. 5 Wie stark sehen Sie Ihre Verbundenheit mit der DAV?

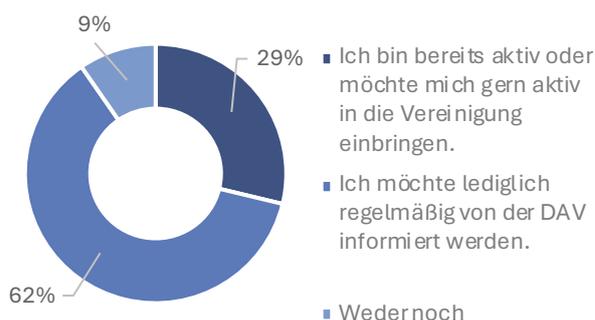
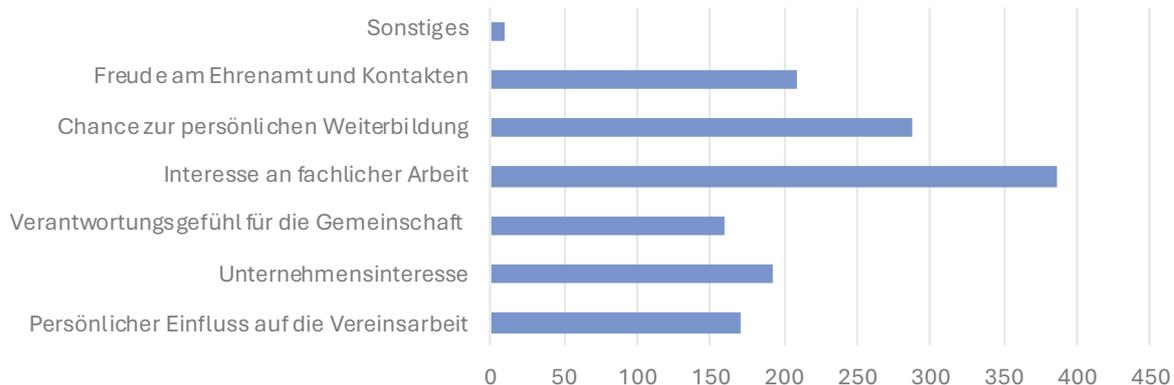


Abb. 6 Was sind/waren Ihre Beweggründe, sich ehrenamtlich im Vereinsleben zu engagieren?



Übrigens erwägen knapp 21 % der Ehrenamtler derzeit, ihr Ehrenamt teilweise oder vollständig aufzugeben, was im Vergleich zur Befragung 2020/2021 deutlich zurückgegangen ist. Die Gründe dafür liegen neben externen Faktoren wie dem Ruhestand (15,81 %) oder dem Ende einer Arbeitsgruppe (16,74 %) vor allem in einer höheren Arbeitsbelastung (35,81 %). Wenn man Nicht-Engagierte nach Gründen fragt, die aus ihrer Sicht gegen die Übernahme eines Ehrenamts sprechen, wird mit großem Abstand Zeitmangel (52,97 %) genannt. Andere Bedenken, wie Unsicherheit bezüglich der Möglichkeiten, Zugänge oder persönlicher Vorteile, werden ebenfalls geäußert.

Fachkundig und freundlich

Schon in den früheren Befragungen gab es zwei umfassende Bewertungsfragen: Zum einen sollten die Befragten die DAV auf mögliche Eigenschaften einschätzen, zum

anderen einzelne Leistungen auf ihre Qualität hin bewerten. Für beide Aspekte wurde zudem gefragt, als wie wichtig die genannten Kriterien angesehen werden. So ergab sich jeweils eine Matrix pro Frage, die die Eigenschaften und Leistungen der DAV zwischen Relevanz und Zufriedenheit abbildet.

Am häufigsten wird die Vereinigung mit den Adjektiven „fachkundig“, „freundlich“ und „aktiv“ beschrieben. Vor allem die Fachkunde, die auch in den Vorjahren sehr gut bewertet wurde. Insgesamt befinden sich alle zu bewertenden Eigenschaften aus Sicht der Befragten in einem guten Verhältnis zwischen Qualität und Relevanz, mit Zufriedenheitswerten zwischen 1,39 und 2,56 (bei einer Skala von 1 bis 4). Einzig bei „mitgliederorientiert“ und „praxisnah“ zeigt sich Verbesserungspotenzial mit Blick auf die bescheinigte Wichtigkeit.

Abb. 7 Wie stellen Sie sich eine ehrenamtliche Mitarbeit in der DAV tendenziell vor?

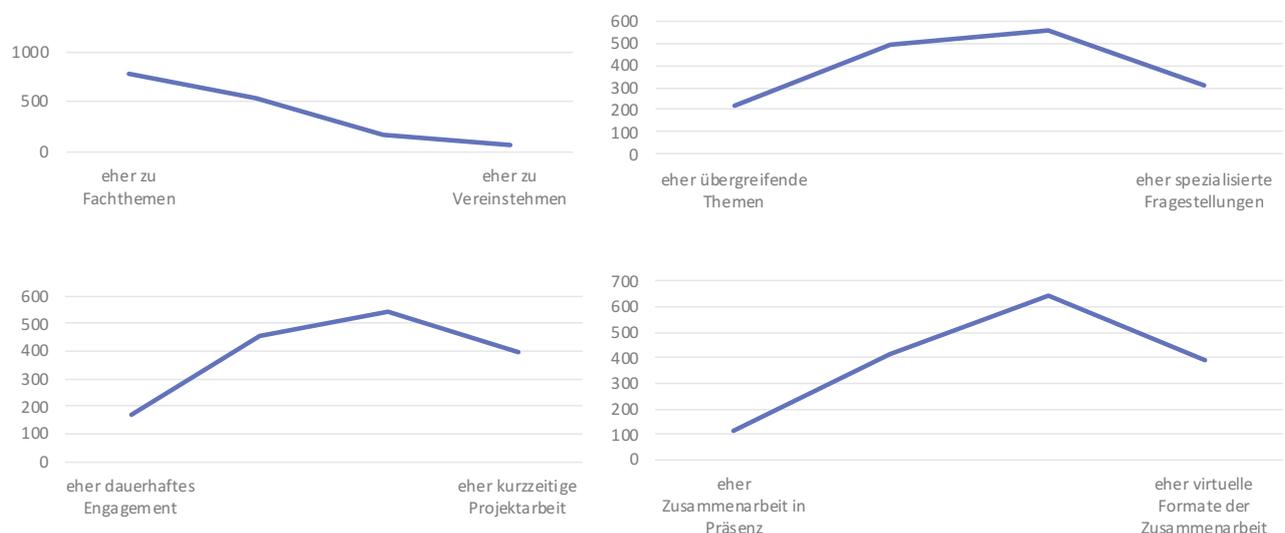


Abb. 8 Eigenschaften der DAV (Auswahl)



Die Leistungen der Vereinigung erzielten durchweg überwiegend positive Bewertungen im Bereich von 1,74 bis 2,33 auf der 4er-Skala. Besonders hervorzuheben ist die höchste Zufriedenheit bei den Services „Information“ und „Betreuung“, gefolgt von der „Entwicklung von Standards“. Im Vergleich zur Befragung von 2021 zeigen sich hier durchweg verbesserte Werte. Insbesondere wurde eine deutliche Steigerung im Informationsfluss festgestellt, und die Bedeutung der Nachwuchsförderung wird als signifikant höher eingestuft. Alle genannten Aspekte weisen ein gutes Verhältnis zwischen Priorität und Zufriedenheit auf.

Rückmeldungen zu Vereinsthemen

An verschiedenen Stellen gab es im Fragebogen auch die Möglichkeit, frei zu antworten. So wurde beispielsweise nach Verbesserungsvorschlägen und möglichen zusätzlichen Services vonseiten der DAV gefragt. Aus über 50 Antworten wird deutlich, dass die Digitalisierung und

die damit einhergehenden digitalen Angebote der Aus- und Weiterbildung sowie der Community-Treffen zum Austausch für viele Aktuarien besondere Bedeutung hat. Die meisten offenen Antworten entfielen in diesem Bereich, wenngleich die Spanne der Antworten von Lob bis Kritik und von gewünschten Erleichterungen bis hin zu Forderungen nach regelmäßigen Gehaltsstudien und mehr Angeboten reichen. Aber auch die Themen Vereinsorganisation und Gremienarbeit, politische Interessenvertretung und Fragen rund um Tagungen und Veranstaltungen werden mehrfach angesprochen.

Interessanterweise ist der Anteil der regelmäßigen Teilnehmer an der DAV- Mitgliederversammlung auf 35,58 % gestiegen, verglichen mit der Umfrage von 2021. Weitere 43,86 % nehmen unregelmäßig teil. Erfreulicherweise sind Frauen mittlerweile etwa genauso häufig unter den „Stammgästen“ zu finden wie Männer. Die Anteile für unregelmäßig teilnehmende Personen sind bei Männern mit 49,43 % ähnlich hoch wie bei Frauen mit 50,45 %. Personen, die sich als Ehrenamtler oder als am Ehrenamt Interessierte ausweisen, sind ebenfalls deutlich häufiger bei den Mitgliederversammlungen dabei als ihre Vergleichsgruppen.

Bei Betrachtung der einzelnen Sparten ist hervorzuheben, dass die Aktuarien der Krankenversicherung mit einem Anteil von 49,21 % regelmäßig an der Mitgliederversammlung teilnehmen, während es in den anderen Sparten Anteile von 26 % bis hin zu 28,5 % sind. Allerdings haben lediglich 58,24 % der Befragten von dem Schwerpunktthema „DAV-Zukunftsaussichten“ gehört, was darauf hinweist, dass hier Verbesserungsbedarf besteht, um dafür mehr Aufmerksamkeit zu schaffen. Auf die Frage nach der Bewertung des Formats antworteten 77,5 % mit „sehr gut“ bzw. „gut“, was zeigt, dass es sehr positiv angenommen wurde. Mit Blick auf die Bedeutung des obersten Gremiums der Vereinigung ist es besonders wichtig, weiterhin viele Aktuarien zum Besuch der jährlichen Mitgliederversammlung zu motivieren, um eine größtmögliche Basis für Wah-

Abb. 9 Leistungen der DAV (Auswahl)

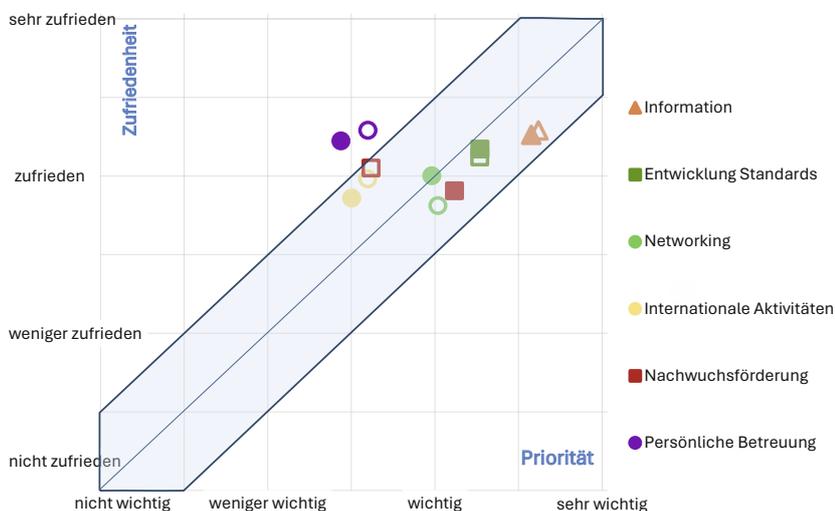
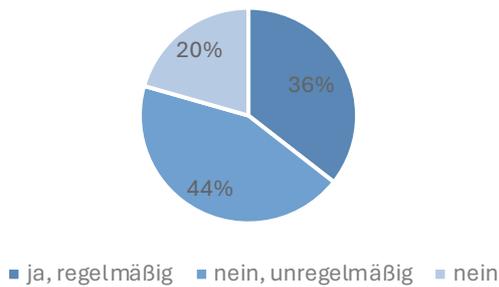


Abb. 10 Nehmen Sie an der Mitgliederversammlung der DAV teil (online oder in Präsenz)?



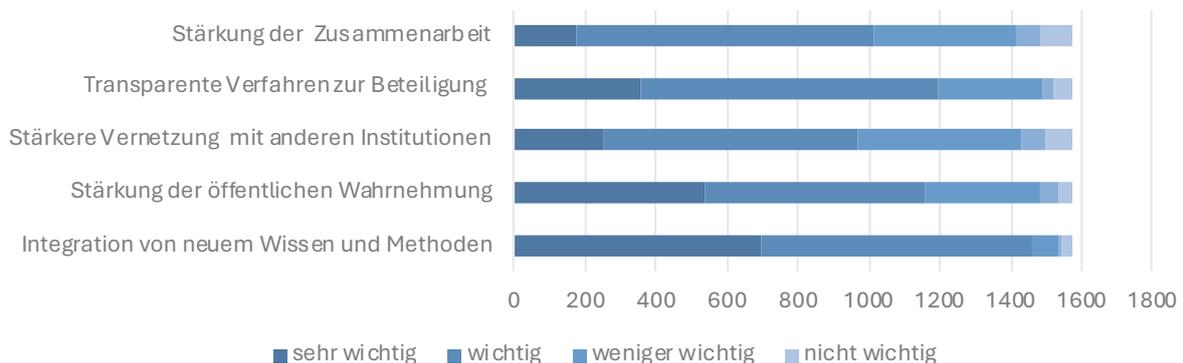
len und Entscheidungen zu schaffen. Die strategischen Handlungsfelder wie die Integration von neuem Wissen und neuen Methoden in die DAV-Ausbildung, die Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung, die verstärkte Vernetzung mit anderen Institutionen und die Stärkung der Zusammenarbeit wurden als wichtig bewertet.

z. B. im Ehrenamt oder bei der Teilnahme an den Mitgliederversammlungen. Ältere Mitglieder sind der Vereinigung generell enger verbunden als ihre jüngeren Kollegen. Die Aktuarer der Sparte Krankenversicherung und des Risikomanagements zeichnen sich durch eine überdurchschnittliche Aktivität in der DAV aus.

Die grundsätzlich positive Stimmung bietet einen guten Hintergrund für die Beteiligung an Aktivitäten der Vereinigung, sei es über Teilnahmen an Veranstaltungen oder Tagungen oder über ein längerfristiges ehrenamtliches Engagement. Gerade Letzteres bestärkt die DAV, im Rahmen ihres Strategieprozesses die Möglichkeiten, sich aktiv in die Vereinigung einzubringen, weiter auszubauen. Die Mitgliederbefragungen sind im internen Bereich auf www.aktuar.de unter „Vereinsinterna“ vorzufinden.

Die nächste Befragung der DAV-Mitgliedschaft startet am 1. Dezember 2024, sie rückt die Themenfelder „Kommuni-

Abb. 11 Wie bewerten Sie folgende strategische Handlungsfelder für die DAV?



Fazit

Insgesamt und nach Auswertung aller Fragen lässt sich festhalten, dass die Befragten mit der Vereinigung, ihren Angeboten und Leistungen zufrieden sind. Sie messen dem Titel „Aktuar DAV“ bzw. „Aktuarin DAV“ einen hohen Stellenwert bei und würden die Mitgliedschaft in der DAV weiterempfehlen. Fast ein Drittel der Befragten ist ehrenamtlich in den Gremien der DAV aktiv, ein weiteres Drittel aller Befragten zeigt sich interessiert an einem zukünftigen Engagement. Die Unterschiede zwischen verschiedenen Zielgruppen – z. B. Männern und Frauen, Altersgruppen oder Sparten – sind meist nicht allzu stark ausgeprägt. Weiterhin zeichnen sich die männlichen Aktuarer durch eine leicht höhere Beteiligung gegenüber ihren Kolleginnen aus,

kation und Information“ in den Fokus. Wir hoffen, dass auch an dieser Umfrage wieder zahlreiche Mitglieder teilnehmen werden, um ein umfassendes Bild über die Wünsche und Interessen der DAV-Mitgliedschaft zu erhalten.



Hier gelangen Sie zu den Mitgliederbefragungen im internen Bereich von www.aktuar.de.





Stammtisch junger Aktuare in Hannover

Der Stammtisch für Junge Aktuare in Hannover wurde nach längerer Pause im März 2021 wiederbelebt. Aufgrund der Pandemie fanden die ersten Treffen zunächst online statt, zum Beispiel in Form eines virtuellen Escape-Rooms. Mittlerweile gab es zum Glück bereits viele Gelegenheiten zum persönlichen Austausch in Präsenz. Dabei wurde beispielsweise Wikingerschach gespielt, mehrfach der Weihnachtsmarkt besucht oder es wurden ganz klassisch ein oder zwei Getränke im Biergarten oder Restaurant getrunken.

Am Mittwoch, den 13. März 2024, fand unser bisher letztes Treffen im *bona'me* in Hannover statt. Erfreulicherweise waren wir zu zehnt und aus vier verschiedenen Versicherungsunternehmen in Hannover. So konnte bei Speis und Trank ein interessanter Einblick in andere Unternehmen und Arbeitsgebiete gewonnen werden. Die Themen reichten dabei vom eigenen Stand der DAV Ausbildung, dem eigenen Spezialisierungsgebiet über mehr oder weniger gute Unternehmensseminare bis hin zu unterschiedlichen Arbeitsweisen bei kleinen beziehungsweise größeren Versicherern. Auch über persönlichere Themen wie Wohnungskauf, private Versicherungsentscheidungen und langfristige Zukunftspläne hat man sich ausgetauscht.

Ein aus unserer Sicht erneut sehr gelungener Stammtisch. Wir freuen uns immer über neue und bekannte Gesichter. Die Treffen sind offen für alle sich in Ausbildung befindenden, daran interessierten oder bereits ausgebildeten Aktuarinnen und Aktuare bis 35 Jahre. Informationen zu allen Stammtischen gibt es unter www.aktuar.de im Bereich „Aktuar werden“

Ausschreibung AG HGB

Die Arbeitsgruppe *HGB* unter der Leitung von Hanno Reich möchte sich personell verstärken und sucht Aktuarinnen und Aktuare (m/w/d) mit fundierten Kenntnissen und entsprechender beruflicher Erfahrung im Bereich der nationalen Rechnungslegung und Regulierung. Sollten Sie Interesse an einer Mitarbeit in der Arbeitsgruppe haben, wenden Sie sich bitte mit einigen Angaben zu Ihrer Person, Ihrem fachlichen Hintergrund und Ihrer Motivation zur Mitarbeit bis zum 7. Juli 2024 an die Geschäftsstelle der DAV (marion.kraemer@aktuar.de). Über die Besetzung der Arbeitsgruppe entscheidet der Ausschuss Rechnungslegung und Regulierung.

Spezialwissenfach Rechnungslegung

Unter der neuen Prüfungsordnung 5 soll mit „Rechnungslegung“ ein weiteres Spezialwissenfach angeboten werden. Die Arbeitsgruppe *Qualifizierung* des Ausschusses Rechnungslegung und Regulierung arbeitet aktuell an der Entwicklung der Lernziele und der Erstellung des Schulungsmaterials. Ziel ist es insbesondere, Inhalte der Schaden- und der Krankenversicherung zu ergänzen, um den Fokus nicht einseitig auf die Lebensversicherung zu legen. Das neue Spezialwissenfach wird erstmals vom 3. bis 5. September 2024 angeboten werden. Nähere Informationen dazu erfolgen in Kürze.

Herzlich Willkommen zur

DAV/DGVFM Jahrestagung

2024

↑ Banner auf der Jahrestagung von DAV und DGVFM 2024

Jahrestagung von DAV/DGVFM 2024

■ *Das größte actuarielle Treffen Deutschlands*

Die Jahrestagung der Deutschen Aktuarvereinigung e. V. (DAV) und der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik e. V. (DGVFM) bot auch in diesem Jahr wieder ein hochspannendes Tagungsprogramm, das von vielen lobenden Worten begleitet wurde. Rund 2.300 Aktuarinnen, Aktuare und Fachleute aus der Versicherungs- und Finanzbranche – davon allein 1.000 Teilnehmende im Estrel Congress Center in Berlin – nahmen an der Veranstaltung vom 24. bis 26. April 2024 teil.

Im folgenden Bericht geben wir Ihnen einen Überblick über die wesentlichen Highlights: Angefangen mit den beiden prominent besetzten Plenary Sessions sowie einer politischen Podiumsdiskussion über vor Ort stattgefundene Aktionen, wie das einmalig zur Verfügung gestellte kostenlose Merchandise zur Einführung des neuen Designs

der Vereinigungen, bis hin zum Tagungsmagazin und den diesjährigen Mitgliederversammlungen von DAV und DGVFM. Auch nutzten wieder zahlreiche Kongresspartner die Gelegenheit, um mit einem eigenen Ausstellungsstand auf sich aufmerksam zu machen, und trugen so zu einem erfolgreichen Pausenkonzept und Networking auf dem „Marktplatz“ bei.

Plenaries & Podiumsdiskussion

Im Zuge des kommunikativen Ökosystems ist es DAV und DGVFM wichtig, regelmäßig den Austausch zu fachnahen Institutionen, Politik, Presse, Wirtschaft, Wissenschaft und der Öffentlichkeit zu suchen. Dies gelang in diesem Jahr erneut über zwei hochkarätig besetzte Plenary Sessions, eine zu dem Thema „Das S in ESG – was die Versicherungswirtschaft zur sozialen Nachhaltigkeit beitragen

Herzlich willkommen

DAV/DGVM
Jahrestagung
2024



↑ v.l.n.r. Philipp Krohn, Dr. Klaus Mühleder, Daniel Weiß und Dr. Maximilian Happacher



↑ Politische Podiumsdiskussion zum Thema „Die Zukunft der Altersvorsorge“



↑ v.l.n.r. Prof. Dr. Hans-Joachim Zwiesler, Dr. Carsten Brodessa, Dr. Florian Toncar, Dr. Oliver Horn.

kann“, die die Tagung eröffnete, und die andere mit dem Thema „Was kann KI, was soll KI, was darf KI?“ am Morgen des letzten Tagungstages. Zudem fand am mittleren Tag im Rahmen der LEBEN-Fachgruppe am 25. April 2024 eine politische Podiumsdiskussion zum Thema „Die Zukunft der Altersvorsorge“ mit gleich zwei Mitgliedern der vom Bundesministerium der Finanzen eingesetzten „Fokusgruppe private Altersvorsorge“ statt.

Das S in ESG – was die Versicherungswirtschaft zur sozialen Nachhaltigkeit beitragen kann

Die zentrale Rolle des Versicherungssektors bei der Förderung der sozialen Nachhaltigkeit im Rahmen von Environmental, Social and Governance (ESG) stand im Mittelpunkt einer von Philipp Krohn von der FAZ moderierten Plenary Session am ersten Tag der Jahrestagung von DAV und DGVM. Dr. Klaus Mühleder, Daniel Weiß und Dr. Maximilian Happacher hoben die einzigartige Fähigkeit der Branche hervor, Risiken zu bündeln, soziale Risiken sorgfältig zu bewerten und ein effektives Gleichgewicht zwischen Rentabilität und gesellschaftlicher Wirkung herzustellen.

Dr. Happacher unterstrich dabei das Wesen der Versicherung mit dem kollektiven Risikoausgleich, die dem



↑ ESG Plenary v.l.n.r. Philipp Krohn, Dr. Klaus Mühleder, Daniel Weiß und Dr. Maximilian Happacher

Einzelnen die persönliche Absicherung in verschiedenen Bereichen wie Kranken-, Lebens- und Sachversicherung ermöglicht. Er betonte, dass dieser kollektive Ansatz mit dem Streben nach sozialem Wohlergehen und Stabilität im natürlichen Einklang stehe.

Daniel Weiß hob die Stärke der Branche bei der gründlichen Risikobewertung hervor, die über finanzielle Risiken hinausgeht und auch Überlegungen zur sozialen Nachhaltigkeit einschließt. Dieses Fachwissen ermöglicht es den Versicherern, sich in der nuancierten und vielschichtigen Natur sozialer Risiken zurechtzufinden und erleichtert die Entwicklung maßgeschneiderter Lösungen und Strategien.

Trotz der laut Herrn Weiß bestehenden Herausforderungen bei der Quantifizierung sozialer Auswirkungen wird zuneh-

Versicherer können auf verschiedenen Wegen einen positiven gesellschaftlichen Wandel vorantreiben, etwa indem sie ihre Anlageportfolios auf soziale Nachhaltigkeitsziele ausrichten und soziale Überlegungen in die Zeichnungsprozesse einbeziehen, führte Dr. Klaus Mühleder aus.

mend anerkannt, dass soziale Faktoren weiter in die Versicherungspraxis integriert werden müssen. Die Integration ist zwar komplex, wird aber als wesentlich angesehen, damit Versicherer noch effektiver zum gesellschaftlichen Wohlergehen beitragen und gleichzeitig ihre finanzielle Rentabilität erhalten können.

Diese proaktive Haltung fördert nicht nur den sozialen Fortschritt, sondern wahrt auch die finanziellen Interessen der Beteiligten.



↑ Gespannt lauschte das Publikum den anregenden Diskussionen

Zusammenarbeit, Innovation und proaktive Anpassung wurden von allen drei Diskutanten als unverzichtbar für Versicherer angesehen, um aufkommende soziale Risiken anzugehen und Chancen für positive soziale Auswirkungen zu nutzen. Sie gehen in Zukunft von einer dynamischen Regulierungslandschaft und sich verändernden Marktanforderungen aus, die ein proaktives Engagement und eine Zusammenarbeit innerhalb der Branche erfordern.

Insgesamt wurde auf der Plenary Session das Potenzial des Versicherungssektors hervorgehoben, einen sinnvollen Wandel zu bewirken und einen wesentlichen Beitrag zu den globalen Nachhaltigkeitszielen zu leisten. Durch den Einsatz ihrer Expertise im Risikomanagement und in der kollektiven Risikominderung können die Versicherer und insbesondere Aktuarinnen und Aktuare eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung einer sozial nachhaltigeren Zukunft spielen und damit ihre Position als wichtige Akteure im breiteren ESG-Diskurs bekräftigen.

Fachgruppe AFIR/ERM

Die Fachgruppe AFIR/ERM, moderiert durch Dr. Aristid Neuburger, Vorsitzender des DAV-Ausschusses Investment, und Dr. Frank Schiller, Vorsitzender des DAV-Ausschusses Enterprise Risk Management (ERM), startete mit einem Vortrag von Prof. Dr. Gregor Weiß, der die trans-



↑ v.l.n.r. Dr. Aristid Neuburger, Dr. Ingo Kraus, Philipp Lankes und Dr. Frank Schiller



↑ v.l.n.r. Dr. Aristid Neuburger, Dr. Ingo Kraus, Philipp Lankes und Dr. Frank Schiller

formative Rolle künstlicher Intelligenz in der Finanzwelt erkundete. Im anschließenden Vortrag „Emerging Risks – DAV-Ergebnisbericht als Radar in der nebeligen Welt der Emerging Risks“ von Daniel Aßhauer wurde der kürzlich veröffentlichte Ergebnisbericht „Emerging Risks 2024“ der DAV vorgestellt. Zudem wurden Einblicke in die Welt der Emerging Risks gegeben und mögliche Auswirkungen auf Versicherungsunternehmen beispielhaft beleuchtet.

Nach der Kaffeepause folgte ein Vortrag von Dr. Ingo Kraus und Philipp Lankes, die der Frage nachgingen, was passiert, wenn die Zinsen „nur vorne“ steigen. Im Anschluss beleuchtete Philipp Mahler die Kalibrierung finanzmathematischer Kapitalmarktmodelle und die damit einhergehenden praktischen Herausforderungen.

Den Abschluss des Tages bei AFIR/ERM bildete Dr. Dirk Schumacher mit seinem Vortrag „Wie weit geht die Normalisierung der Inflation (und der Geldpolitik)?“. In den Pausen wurden zudem die neuen Kommunikationskanäle des Ausschusses Investment vorgestellt. Neben dem bereits gestarteten DENK ZETTEL gibt es nun auch den Podcast DENK LAUT und das Videoformat DENK SICHT, mit denen der Ausschuss die Mitglieder der DAV über aktuelle, relevante kapitalmarktnahe Themen informiert.

Fachgruppe KRANKEN

Mit Vorträgen zu Themen wie der privaten Pflegeversicherung (PPV) und sozialen Pflegeversicherung (SPV), Modernisierung des Aktuariats in der Krankenversicherung und Einflussfaktoren auf Ergebnisse der Sterblichkeitsmessung in der Coronapandemie hat sich die Fachgruppe KRANKEN in ihrem Programm befasst. Die Gesamtmoderation übernahm Christian Zöllner, der durch die Veranstaltung führte.

Holger Eich stellte zu Beginn die Neuentwicklungen der PPV vor. Dabei wurde die Entwicklung der Basisreferenzzahlen dargelegt, die Gründe der Leistungssteigerungen beleuchtet sowie ein Überblick der Leistungsempfänger



↑ Holger Eich und Prof. Dr. Neusius in der Fachgruppe KRANKEN

und Leistungen und ein Ausblick auf die kommenden Jahre gegeben. Daran anknüpfend beleuchtete Prof. Dr. Thomas Neusius die Ausgabenunterschiede zwischen SPV und PPV und stellte diese zwischen den beiden Versicherten-Gruppen anhand öffentlich zugänglicher Informationen zu Leistungen und Bestandszusammensetzungen anschaulich dar.

Vorgestellt von Katrin Link und David Richter ging es nach der Mittagspause um die Modernisierung des Aktuariats durch Agilität und deren Auswirkungen auf Versicherungsaktuarinnen und -aktuarien. Der Vortrag unterstrich die Notwendigkeit und den Wert der Agilität für die Zukunft des Berufsstands.

Darauf aufbauend boten Stephanie Heitmüller und Thomas Pelster mit ihrem Vortrag „Alles auf Anfang – Technische Neukonzeption aktuarieller Tätigkeiten und Agilisierung von Aktuariaten“ einen Einblick in die Vision der technologischen Modernisierung eines Aktuariats. Es wurde erläutert, wie Softwareentwicklungstools und agile Methoden dabei helfen, aus einer groben Vision konkrete Anforderungen zu entwickeln und umzusetzen. Zudem wurden Erfahrungen geteilt, insbesondere bezüglich der notwendigen Fähigkeiten von Aktuarien und der erforderlichen Rollen in einem aktuariellen Team.



↑ Prof. Dr. Neusius bei seinem Vortrag zu den Ausgabenunterschieden zwischen SPV und PPV

Mit dem Vortrag „Einflussfaktoren auf Ergebnisse der Sterblichkeitsmessung in der Coronapandemie: Auswertungen zur Sterblichkeit in Deutschland im Jahr 2020“ betonte Prof. Dr. Dr. Bernd Kowall, dass die Exzess-Mortalität der beste Parameter zur Bewertung der gesundheitlichen Folgen der COVID-19-Pandemie ist. Trotz der wenigen Variablen, die für ihre Berechnung benötigt werden, variieren die publizierten Ergebnisse allerdings erheblich.

Ein abschließender Input von Wiltrud Pekarek stellte die aktuellen Erkenntnisse und Herausforderungen des Ausschusses Krankenversicherung dar.

Die Zukunft der Altersvorsorge

Im Rahmen der Fachgruppe LEBEN gab es dieses Jahr eine hochkarätig besetzte Podiumsdiskussion zum Thema Zukunft der Altersvorsorge.

Die Perspektive der Bundesregierung wurde vom Parlamentarischen Staatssekretär im Bundesministerium für Finanzen, Dr. Florian Toncar, in die Diskussion getragen.

Dr. Carsten Brodesser, Bundestagsabgeordneter der CDU-Bundestagsfraktion und ordentliches Mitglied im Finanzausschuss, vertrat die Standpunkte der Opposition zu den Plänen der aktuellen Bundesregierung. Komplettiert wurde die Runde durch Prof. Dr. Hans-Joachim Zwiesler, der die wissenschaftlich-aktuarielle Perspektive in die Diskussionsrunde einbrachte.

Das Thema der Alterssicherung bewegt nicht nur die Politik, sondern naturgemäß auch Aktuarinnen und Aktuar. Die geburtenstarken Jahrgänge der Babyboomer werden in den nächsten Jahren in den Ruhestand gehen. Eine Herausforderung für die Gesellschaft wird es sein, zum einen eine faire Alterssicherung für die zukünftigen Generationen zu gewährleisten. Zum anderen gilt es, angesichts der steigenden Lebenserwartung Auszahlungspläne so zu gestalten, dass es den Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht wird, ihren Lebensstandard auch im hohen Alter zu halten.

Das weitere Bühnenprogramm der Fachgruppe LEBEN, das von Prof. Dr. Hans-Joachim Zwiesler moderiert wurde, drehte sich unter anderem um Sterblichkeitstrends in Deutschland im internationalen Vergleich und wurde in einem interessanten Vortrag von Dr. Johannes Schäfer und Ulrich Pasdika näher erläutert. Die Vortragenden sorgten zudem mit ihren Umfragen für eine heitere Atmosphäre im Plenum. Auch der Vortrag „Wie können neue Assetklassen in die Lebensversicherung integriert werden?“ von Uli Rothaue sorgte für Spannung im Saal.



↑ 100 Jahre Bausparen, das musste gebührend gewürdigt werden

Am Mittag wurde von Dr. Fabian Winter und Marvin Scheller in deren Vortrag „ChatGPT als Impulsgeber – erobern Large-Language-Modelle jetzt die Lebensversicherung?“ die transformative Kraft von künstlicher Intelligenz und insbesondere von ChatGPT hervorgehoben. Im Fazit wurde festgehalten, dass in versicherungsspezifischen Tätigkeiten hohes Effizienzpotenzial schlummert und ein breites Interesse sowie eine hohe Investitionsbereitschaft in Large-Language-Modellen steckt.

Nach dem Mittagessen begrüßte Julien Descombes die Teilnehmenden mit einem spannenden Blick über den Zaun in Bezug auf das Thema „Automated Processes and Operational Excellence in Life Insurance“.

Fachgruppe ASTIN

Die Themen KI, Modellierung und Nachhaltigkeit wurden im Bühnenprogramm der Fachgruppe ASTIN behandelt, das von Prof. Dr. Matthias Scherer und Roland Voggenauer moderiert wurde.

Douglas Stromberg machte den Anfang mit seinem Vortrag zu Cyberversicherungsmodellierung. Dabei stellte er aktuelle Trends in der Cyber-Modellierung und die Herausforderungen traditioneller versicherungsmathematischer Ansätze zur Modellierung der Cyber-Abnutzungshäufigkeit vor.

In dem daran anknüpfenden Vortrag wurden die Finanzierung und Erfolgsmessung in der gesetzlichen Krankenversicherung, die Verwendung von Kontrollgruppen und maschinellem Lernen sowie Gemeinsamkeiten mit der Schadenversicherung von Friedrich Loser thematisiert.

Nach einer kurzen Kaffeepause legte Dr. Matthias Hoster in seinem Vortrag die Konzepte, Produkte und Herausforderungen der Agrarversicherung zu Zeiten des Klimawandels dar. Darauf aufbauend machten Julia Flach und Jörg Vogel-sang deutlich, dass traditionelle Modelle nicht mehr ausreichen, um nachhaltige Versicherungsprodukte anzubieten.

Dr. Matthias Land berichtete nach der Mittagspause über die aktuellen Themen und Herausforderungen des Ausschusses Schadenversicherung. Abschließend stellten Prof. Dr. Matthias Scherer, Marc Hilber und Kai Hoff das gemeinsame Datenbankprojekt der DGVFM, des Stifterverbands und Oppenhoff vor, das das Ziel verfolgt, versicherungsmathematische Daten durch die DGVFM für die Forschung zur Verfügung zu stellen.

Mit den abschließenden Worten „Ich habe vermutlich die erste ASTIN-Gruppe erlebt, die ohne eine einzige Formel ausgekommen ist“ beendete Roland Voggenauer die Veranstaltung.

Fachgruppe BAUSPAR

Vor 100 Jahren gründete Georg Kropp in Wüstenrot die erste Bausparkasse Deutschlands. Mit diesem nunmehr über viele Generationen existierenden Modell konnte in diesem Jahr auch die Fachgruppe BAUSPAR auf der Jahrestagung in Berlin das 100-jährige Bestehen des Fachbereichs gebührend feiern. Zwischen den interessanten Vorträgen zu finanzmathematischen Analysen von Johan Schloen und Koen Dijkstra überraschte das Organisationsteam der Jahrestagung nicht nur mit einem eigens angefertigten Banner zum Jubiläum, sondern auch mit einem Jubiläumskuchen in der Kaffeepause die Teilnehmenden. Diese Würdigung beflügelte sodann die folgenden Vorträge von Tom Renker und Martin Gattung zu den Themen „Zinsunabhängige Kollektivrisiken“ und den brisanten „Risiken von Riester in der Bausparkasse“.

„Was kann KI, was soll KI, was darf KI?“

Neben Christiane Stein, Ex-n-tv-Sprecherin und auf Digitalisierungsthemen spezialisierte Moderatorin, standen am 26. April Dr. Ranja Reda Kouba von Google Cloud Germany, Tobias Krafft, Trusted AI GmbH, Dr. Maximilian Poretschkin, Fraunhofer Institut für Intelligente Analyse und Informationssysteme (IAIS), sowie Daniela Rode, Vorständin DAV



↑ v.l.n.r. Daniela Rode, Dr. Ranja Reda Kouba, Dr. Maximilian Poretschkin, Tobias Krafft und Christiane Stein.



↑ „Was kann KI, was soll KI, was darf KI?“ war die Fragestellung der Plenary an Tag 3 der Jahrestagung

und Vorsitzende des Ausschusses Actuarial Data Science, auf der Bühne, um über KI zu diskutieren.

Der KI-Hype verdeckte mitunter, stieg Tobias Krafft ein, dass zahlreiche Projekte auch schiefgelaufen seien. Meist dann, wenn es an der interdisziplinären Kommunikation gehapert habe. Laut Dr. Poretschkin habe der Hype aber wiederum im Positiven dazu geführt, dass die Menschen „KI in ihre Anwendungen und Business-Prozesse bringen wollen.“ Außerdem ließen sich viele Anwendungen mit wenig Aufwand implementieren. Gleichsam gebe es ein größeres Bewusstsein dafür, KI in sensiblen Bereichen abzusichern.

„Die DAV hat sich schon früh mit dem Thema beschäftigt – so erfolgte 2018 die Gründung der Fachgruppe, anschließend auch des Ausschusses und die Implementierung der Ausbildung zum Certified Actuarial Data Scientist.“ Mit Regularien habe man sich natürlich beschäftigt. „Aber der Versicherungsbereich ist schon stark reguliert. Es werden viele der Themen bereits durch bestehende Regelungen abgedeckt, darum ist es wichtig, dies in der aufsichtsrechtlichen Umsetzung zu berücksichtigen.“

Daniela Rode sah ebenfalls Potenziale, etwa bei der Arbeit mit unstrukturierten Daten oder beim Risikoverständnis. KI könne aber auch Prozessoptimierungen herbeiführen und ermögliche eine individuellere Unterstützung der Kunden. Fachliche Standards und die Einbettung in die Governance seien allerdings grundlegend. Hierzulande mangle es noch an wichtigen Voraussetzungen, so Dr. Poretschkin:



↑ Geballte Frauenpower in der Plenary zur KI

1. Rechnerkapazitäten für große Sprachmodelle 2. verfügbares Wagniskapital 3. stärkerer Fokus auf den Chancen.

Um Chancenoffenheit ging es auch Frau Rode: Sie betonte den Vertrauensaspekt, der bei Versicherern stark im Fokus steht. Überhaupt stand das Podium einer Regulatorik positiv gegenüber. Ranja Reda Kouba: „KI ist zu wichtig, um nicht reguliert zu werden. KI ist aber auch zu wichtig, um nicht ‚gut‘ reguliert zu werden.“ In Europa schaffe man es, so Tobias Krafft, „genau den Mittelweg zu gehen“ und so einen Ausgleich der verschiedenen Interessen zu ermöglichen. Dr. Poretschkin war sich sicher: Wenn man Qualitätsmanagementsysteme richtig aufsetze, funktionieren die Systeme später auch besser. Das könne wiederum ein wirtschaftlicher Wettbewerbsvorteil sein.

Fachgruppe ADS

Auch in diesem Jahr hatte die jüngste Fachgruppe Vorträge zur Interpretierbarkeit von KI fest im Programmablauf der Tagungen von DAV und DGVM etabliert. Unter der Leitung von Dr. Stefan Nörtemann und Prof. Dr. Anja Schmiedt bot das Bühnenprogramm der diesjährigen Jahrestagung neue wissenschaftliche Einblicke in aktuelle Themen rund um die künstliche Intelligenz. Den Start machte Dr. Nörtemann in seinem Vortrag zum Thema „Der Artificial Intelligence Act – Auswirkungen auf die Versicherung“ selbst, dem Daniela Rode, Vorsitzende des Ausschusses Actuarial Data Science, mit einem Bericht aus dem Ausschuss folgte. Im Vortrag „Analyse aktueller Fragestellungen an SOEP-Daten mittels ML- und XAI-Methoden“ stellten Dr. Simon Hatzesberger und Dr. Lars Kunze unter anderem den Sozio-ökonomische-Panel(SOEP)-Datensatz vor. Auch die übrigen Vorträge beleuchteten praxisrelevante Aspekte und boten Raum für Diskussionen und Fragen der Teilnehmer. So folgte im Anschluss an eine kurze Pause ein spannender Vortrag von Dr. Yevhen Havrylenko zum Thema „Detection of interacting variables for generalized linear models using neural networks“, an den sich der Vortrag „Management von Modellrisiken aus KI/ML“ von Dr.

Matthias Fahrenwaldt anschloss. Nach der Mittagspause folgte Friedrich Loser mit „ADS-Update zu Anwendungsfällen, Prognosetools, Programmierhilfen und Effektmessung“ und Dr. Lukas Hahn mit seinem Vortrag zum Thema „XAI@SV - ML-Modelle im GLM-Gewand“, der den Tag fachlich beendete.

Fachgruppe PENSION

Sterblichkeitsentwicklung, Finanzierungsstrategien für die Altersversorgung, Inflations- und Rententrendannahmen sowie aktuarielle Fragestellungen im Versorgungsausgleich standen im Mittelpunkt der diesjährigen Fachgruppe PENSION. Moderiert von Dr. Helmut Aden, Dr. Nicola Döring, Dr. André Geilenkothen und Prof. Dr. Ralf Knobloch startete die Veranstaltung mit dem Themenblock zur Sterblichkeitsentwicklung. Darin ging Dr. Friedemann Lucius auf die Frage ein, „Wie gut bilden die aktuellen HEUBECK-Richttafeln die Realität ab?“ und erläuterte, wie gut die tatsächlichen Entwicklungen seit 2016 durch die Richttafeln abgebildet werden, wo Abweichungen auftreten und wie diese zu bewerten sind. Überleitend präsentierte Thomas Hagemann ein Update zu den „Überlegungen zur Entwicklung des Sterblichkeitstrends“. Abgerundet wurde der Themenblock durch eine Podiumsdiskussion zwischen Dr. Friedemann Lucius, Thomas Hagemann und Mark Walddörfer.

Weiter ging es nach einer kurzen Unterbrechung mit dem „Wissenschaftlichen Vortrag zur Anwendung des Benchmark-Ansatzes für die Altersversorgung“ von Herrn Prof. Eckhard Platen. Dabei wurde gezeigt, dass es möglich ist, langfristig nahezu risikofreie und nicht schwankende Auszahlungen durch Kapitalanlagen zu erzielen. Reinhard Dehlinger ging danach auf die „Mischfinanzierung zwischen Umlage und Kapitaldeckung“ ein und erläuterte dabei, dass es dazu in der öffentlich-rechtlichen Altersvorsorge drei verschiedene Verfahren gibt (Zeitabschnittsdeckungsverfahren mit konstantem Umlagesatz, ewige Umlage mit unbegrenztem Umlagesatz und Vermögensaufbau sowie offenes Deckungsplanverfahren, das zwischen Umlage und Kapitaldeckung diversifiziert), die zusammen ein Mischfinanzierungssystem bilden.

Nach der Vorstellung des „Ergebnisberichts zur Inflations- und Rententrendannahme bei Pensionsverpflichtungen“ von Korbinian Meindl und Alexander Gisa endete die Veranstaltung mit einem „Update zu aktuariellen Fragestellungen im Versorgungsausgleich“ von Dr. Ingo Budinger.

Aktionen und Vereinigungen vor Ort

In diesem Jahr gab es in Berlin einige erstmals während einer Jahrestagung umgesetzte Angebote, die zur Identifikation der Mitglieder von DAV und DGVM mit ihren

Vereinigungen beitragen und den Zusammenhalt fördern sollten. Ziel der Aktionen, die auch im Zusammenhang mit dem Design-Relaunch von DAV und DGVFM und dem neuen Tagungsdesign standen, war es unter anderem, die Mitglieder auch stärker selbst in den Fokus zu rücken und von außen stärker als Personenvereinigung wahrnehmbar zu werden. Die Angebote im Detail:

Sei das Gesicht der Vereinigung



Sei das Gesicht des Vereins

Weitere Informationen bei uns
am Stand oder unter aktuar.de!



↑ Mitglieder waren gefragt und sollen die Messewand des Vereinsstandes künftig zieren.



↑ Referenzbild eines Mitglieds, um die Portraits zuzuordnen und zu versenden.

Eine Aktion, bei der Mitglieder aufgerufen waren, Porträtfotos von sich einzureichen oder erstellen zu lassen. Diese sollen anschließend zu einem großen Bild zusammengefügt werden, um die vielfältigen Gesichter der Vereinigung auf der Messewand des Vereinsstandes sichtbar zu machen. Dabei soll keines der Bilder besonders herausstechen, sondern alle ein großes Ganzes bilden, so wie die Mitglieder von DAV, DGVFM und IVS.

Porträtaktion

Wer kein aktuelles Foto von sich besaß oder einfach so neue Porträts machen lassen wollte, konnte diese vor Ort von einer eigens beauftragten Porträt-Fotografin schießen lassen. Im Obergeschoss des Marktplatzes war dafür ein eigenes „Studio“ eingerichtet. Insgesamt nahmen 120 Personen dieses Angebot gerne in Anspruch. Die Ergebnisse können sich wirklich sehen lassen!

Wir im Verein

Das ist der Slogan, der seit der Jahrestagung Leitspruch für vielfältige Aktionen sein wird. Der Ausschuss Kommunikation mit der angeschlossenen Arbeitsgruppe *Vielfalt in der DAV* wird diesen Slogan in Zukunft mit Leben füllen. Sollten Mitglieder Anregungen zu diesem Thema haben, senden Sie uns Ihre Vorschläge bitte an michaela.kehren@aktuar.de.



↑ #gerneperDu, Word-of-Mouth-Kampagne führte zu einem erstaunlich guten Ergebnis der Aktion



↑ Viele neue Mitglieder folgten der Einladung des Vorstands in diesem Jahr

#gerneperdu

An der Registrierung der Jahrestagung 2024 und am Vereinsstand wurden Sticker mit der Aufschrift #gerneperDu verteilt, die die Teilnehmenden auf dem eigenen Lanyard anbringen konnten. Damit konnten sie den Wunsch zum Ausdruck bringen, auf das Siezen zu verzichten und so eine entspannere Atmosphäre zu schaffen. Mehr als 300 Mitglieder vor Ort nutzten das Angebot gerne und hefteten sich diesen Sticker auf ihr Namensschild. In den Pausen regte der Aufkleber dazu an, auch unbekannte Aktuarinnen und Aktuarer einmal kennenzulernen und ins Gespräch zu kommen.

Wir danken allen, die mitgemacht haben, ganz herzlich dafür!

Sektempfang für neue Mitglieder

Am 25. April 2024 gab es im Vorfeld des Festabends den alljährlichen Sektempfang für neue Mitglieder, bei dem diese traditionell vom Vorstand von DAV und DGVFM begrüßt werden. So werden direkt einige Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner bekannt gemacht und die Aufnahme in die DAV nach Bestehen aller Prüfungen gefeiert. Mehr als 50 neue Mitglieder durften die Vertreter der Vorstände aller drei Vereine vor Ort begrüßen und das Gespräch suchen. Im Nachgang zur Tagung wird am 17. Juli 2024 ein digitaler Sektempfang folgen. Die neuen Mit-

glieder, die nicht vor Ort sein konnten und auch diejenigen, die schon dabei waren, dürfen sich dann über ein (weiteres) „Herzlich willkommen“ in der DAV freuen.

Merchandise

Um das neue Design von DAV und DGVFM einzuführen und zu feiern, wurden in diesem Jahr als besonderer Service kostenlose Merchandise-Artikel verteilt. Gleichzeitig sollte die DAV durch die Herausgabe von Taschen und Trinkflaschen auch stärker im Alltag der Mitglieder präsent werden. Und auch einen praktischen Nutzen sollten die Artikel haben: Die Wasserflaschen konnten jederzeit an den über den Tagungsbereich verteilten Wasserspendern wieder aufgefüllt werden; die Tragetaschen konnten zum Transport der Flaschen, Tagungsmagazine, Lanyards und vielem mehr dienen. Ergebnis: Alle 1.000 Trinkflaschen und knapp 900 Stofftaschen wurden auf der Tagung von den Mitgliedern gerne mitgenommen. Viele Aktuarinnen und Aktuarer vor Ort haben dies sehr positiv bewertet.

Get-together und Festabend

Dank unserer Sponsoren, konnte auch auf der diesjährigen Jahrestagung zum zwanglosen Netzwerken beim Get-together am ersten Abend eingeladen werden. Insgesamt nutzen mehr als 500 Aktuarinnen und Aktuarer gerne die Gelegenheit.



Tagungsmagazin

Als Nachfolger des Tagungsmagazins „DAV Kompass“ erschien das diesjährige Tagungsmagazin als Sonderausgabe des politischen Magazins der DAV, dem „Aktuar Aktuell“. Thema der Sonderausgabe war die Künstliche Intelligenz. In Gastbeiträgen äußern sich darin Dr. Volker Wissing MdB, Bundesminister für Digitales und Verkehr, Jörg Asmussen, Hauptgeschäftsführer des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft, Daniel Abbou vom KI Bundesverband, Dr. Raphael Zimmer, Referatsleiter „Sicherheit in der künstlichen Intelligenz“ beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, sowie Charles Cowling, Präsident der International Actuarial Association. Der Blogger und KI-Experte Jürgen Geuter (alias tante) konnte für ein Interview gewonnen werden. Für die DAV gibt wiederum Daniela Rode, DAV-Vorständin und Vorsitzende des Ausschusses Actuarial Data Science, die Positionen der Vereinigung wieder. Vor Ort konnten rund 250 Exemplare an die Besucher ausgegeben werden; gleichzeitig erfolgte der Versand des Hefts an einen breiten Verteiler aus Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Auch das Tagungsmagazin zahlt somit auf das Ziel ein, das „kommunikative Ökosystem“ der Vereinigung zu erweitern. Sie finden das Magazin als PDF zum Download auch auf der DAV-Website.

Auf dem Festabend, im Anschluss an die Mitgliederversammlung, trafen sich knapp 500 Mitglieder zum kulinarischen und musischen Unterhaltungsprogramm des Abends. Berlin ist Kreativität pur. Nicht umsonst ist und war es bereits seit den frühen 1920er-Jahren der Dreh- und Angelpunkt der deutschen Kunst- und Kulturszene. Und ganz in diesem Geiste wurde das Programm des Festabends gestaltet: Pop-Art, Musik und Tanz. Kulinarische Gaumenfreuden erwarteten die Mitglieder im Festsaal, der mit Bandmusik, der erstmals zum ICA 2018 formierten „Carl Friedrich and the Abnormal Distribution“, abgerundet wurde. Während des Essens lud der Abend zum Kennenlernen, Gesprächsaustausch und Netzwerken ein.

Danach war persönlicher Einsatz gefragt, sei es beim Gestalten von Kunstobjekten, wo die Mitglieder ihr aktuarielles Können bei diversen kreativen Ideen von Pop-Art bis Lebkuchen erproben konnten, beim Erlernen eines Musikinstruments oder Komponieren auf dem schnellstmöglichen Weg. Für etwas Bewegung war ebenfalls gesorgt. Aktuarinnen und Aktuar schwangen gekonnt zu modernen DJ-Klängen die Hüften beim Silent-Dancing.

Natürlich wurden auch in diesem Jahr das traditionelle Mai-Singen sowie die allseits beliebte Disco angeboten, in der die Aktuar ihre neuerworbenen Musik-Kompetenzen direkt aufs Parkett bringen konnten.

DAV-Mitgliederversammlung 2024: wichtige Weichenstellungen

Die so in ihrem Zusammenhalt gestärkte Mitgliedschaft der DAV traf sich wie gewohnt am mittleren Tag der Jahrestagung von DAV und DGVM im Estrel Berlin zur DAV-Mitgliederversammlung. Mit mehr als 2.000 angemeldeten Mitgliedern, von denen mehr als 1.700 ihre Stimmen ab-



↑ Die Merchandise-Artikel zur Einführung des neuen Designs erfreuten sich großer Beliebtheit

Wir danken unseren Kongresspartnern



gegeben haben, war die diesjährige Zusammenkunft der Mitgliedschaft eine der bestbesuchten in der Geschichte der DAV.

Versammlungsleiter Dr. Maximilian Happacher, Vorstandsvorsitzender der DAV, begrüßte die vor Ort anwesenden und per Livestream teilnehmenden Mitglieder unmittelbar im Anschluss an den Programmblock DAV intern. Nach einleitenden Hinweisen auf Formalia und die Möglichkeit der Stimmabgabe über die Wahl- und Abstimmungsplattform von LUMI Deutschland folgte zunächst eine Schweigeminute für die seit der letzten Mitgliederversammlung verstorbenen Mitglieder, bevor Dr. Happacher den Bericht des Vorstands vorstellte.

Ausgehend von der DAV-Zukunftsagenda ging er hierbei vor allem auf die erfolgreiche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Vereinigung ein. So konnte die Wahrnehmung als unabhängiger Fachverband insbesondere in der Politik deutlich gestärkt und gleichzeitig das Partnernetzwerk der DAV weiter ausgebaut werden. Ergänzt wurde dies um eine ak-

tive Pressearbeit, die sich nicht nur in Pressemitteilungen, sondern auch in zahlreichen Gastbeiträgen und Interviews niederschlägt. Abschließend ging Dr. Happacher kurz auf die weiteren Themen der Zukunftsagenda ein, bevor er nach einem Blick auf die modernisierte Ausstattung der Geschäftsstelle in Köln inkl. eigenem Studio das Jubiläum zum 125-jährigen Bestehen der berufsständischen Vereinigung im Jahr 2028 ankündigte.

Es folgten der Bericht der Rechnungsprüfer durch Hanno Reich sowie die Vorstellung des Haushaltsplans für 2025, der mit rund 98 % Zustimmung angenommen wurde. Der Vorstand ebenso wie die Rechnungsprüfer wurden mit fast bzw. über 99 % der abgegebenen gültigen Stimmen vollständig entlastet. Zudem wurden Dr. Frederik Boetius und Hanno Reich mit jeweils mehr als 98 % Zustimmung im Amt der Rechnungsprüfer wiedergewählt.

Den Mittelpunkt der diesjährigen Mitgliederversammlung bildete die Vorstellung der finalen Vorschlagsfassung für die neue Satzungspräambel der DAV. Dr. Jürgen Bierbaum und Nils Dennstedt, die beide in der vom Vorstand eingesetzten Arbeitsgruppe zur Aktualisierung der Satzungspräambel, bestehend aus Mitgliedern der Ausschüsse Berufsständische Fragen und Kommunikation sowie weiteren Mitgliedern, mitgearbeitet hatten. Einleitend stellten sie den Entwicklungsprozess von alter zu neuer Präambel noch einmal ausführlich vor. Sie gingen dabei auch auf den Kommunikations- und Diskussionsprozess seit der Herbsttagung 2023 ein, in der ein erster Vorschlag der Arbeitsgruppe vorgestellt wurde, der bereits damals auf große Zustimmung traf. Auf der Grundlage der insgesamt eingegangenen Rückmeldungen aus der Mitgliedschaft konnte die finale Fassung erstellt und nun in der Mitgliederversammlung zur Abstimmung gestellt werden. Mit 91 % Zustimmung haben die Mitglieder ihre große Unterstützung der neuen Präambel, die übersichtlich zusammenführt, wofür die DAV steht und worin ihre Arbeitsschwerpunkte bestehen, deutlich zum Ausdruck gebracht. Die zugehörigen Änderungsanträge ebenso wie die weiteren Anträge zum Thema Gendern haben hingegen nicht die erforderlichen Mehrheiten erhalten.

Auch die Neuregelung der Aufgaben des Berufungsausschusses wurde mit sehr großer Mehrheit angenommen; ein zugehöriger Änderungsantrag wurde nicht angenommen.

Dr. Michael Pannenberg wurde im Rahmen der Mitgliederversammlung der DAV mit rund 95 % Zustimmung zum Ehrenmitglied der Vereinigung ernannt. Mit der Auszeichnung würdigen die Mitglieder ausdrücklich das langjährige



Die vollständige Aufzeichnung der Veranstaltung finden Sie auf www.aktuar.de im internen Bereich unter „DAV-Mitgliederversammlung 2024“.



↑ Dr. Maximilian Happacher verleiht Dr. Michael Pannenberg die Ehrenmitgliedschaft der DAV.

Engagement von Dr. Pannenberg für den Berufsstand der Aktuarien, insbesondere in der Aus- und Weiterbildung, aber auch in der fachlichen Arbeit der DAV. In der Lebensversicherung gibt es kaum eine Aktuarin oder einen Aktuar,



Das Protokoll zur DAV-Mitgliederversammlung wird anders als bisher nicht mehr in der Mitgliederzeitschrift abgedruckt, sondern Ihnen über Ihre persönliche Postbox zur Verfügung gestellt.

der nicht von der Fachlichkeit und der Bereitschaft diese zu teilen erzählen kann.

„Von seinem Wissen und seiner Fachlichkeit kann sich jeder eine Scheibe abschneiden und es ist immer noch genügend für alle da.“ So Susanna Adelhardt, gefragt nach den besonderen Eigenschaften von Dr. Pannenberg.

In den Findungsausschuss wählte die Mitgliederversammlung Thomas Adrian Schmidt und Hjalmar Hagen für eine Amtszeit von vier Jahren. Herr Hagen folgt Dr. Bodo Schmitz, dem Vorstand und Ausschuss für sein Engagement herzlich danken.

Wir danken allen Fachgruppenleitungen, allen Vortragenden und Moderatorinnen und Moderatoren der Tagung:

Dr. Stefan Nörtemann	Gregor Weiß	Dr. Axel Grätz	Christian Zöllner	Prof. Dr. Hans-Joachim Zwiesler	Mark Walddörfer
Prof. Dr. Benedikt Funke	Dr. Ingo Kraus	Kai Hoff	Holger Eich	Dr. Carsten Brodesser	Reinhard Dehlinger
Dr. Simon Hatzesberger	Philipp Lankes	Dr. Matthias Land	Prof. Dr. Thomas Neusius	Marvin Schneller	Prof. Dr. Eckhard Platen
Daniela Rode	Philipp Mahler	Philipp Krohn	Stephanie Heitmüller	Dr. Florian Toncar	Dr. Ingo Budinger
Dr. Matthias Fahrenwaldt	Dr. Dirk Schumacher	Klaus Mühleder	Katrin Link	Dr. Fabian Winter	Alexander Gisa
Yevhen Havrylenko	Roland Voggenauer	Daniel Weiß	Thomas Pelster	Julien Descombes	Korbinian Meindl
Dr. Lukas Hahn	Douglas Stromberg	Dr. Jürgen Bierbaum	Prof. Dr. Dr. Bernd Kowall	Dr. Helmut Aden	Jörg Vogelsang
Prof. Dr. Anja Schmiedt	Friedrich Loser	Nils Dennstedt	Wiltrud Pekarek	Dr. André Geilenkothen	Christiane Stein
Prof. Dr. Raimond Maurer	Julia Flach	Dr. Maximilian Happacher	Dr. Dr. Michael Fauser	Dr. Nicola Döring	Dr. Maximilian Poretschkin
Dr. Aristid Neuburger	Dr. Matthias Hoster	Dr. Herbert Schneidemann	Ulrich Pasdika	Prof. Dr. Ralf Knobloch	Dr. Ranja Reda-Kouba
Dr. Frank Schiller	Prof. Dr. Matthias Scherer	David Richter	Uli Rothaufe	Dr. Friedemann Lucius	Tobias Krafft
Daniel ABhauer	Marco Degginger	Prof. Dr. Henryk Zähle	Dr. Johannes Schäfer	Thomas Hagemann	

DGVFM-Mitgliederversammlung 2024

■ *Rückblick auf ein besonderes Jahr und Verleihung der GAUSS-Preise 2023*

Wie bereits in den letzten Jahren fand die DGVFM-Mitgliederversammlung losgelöst von der DAV am 13. Mai 2024 wieder im Onlineformat statt. 184 Personen nahmen an der Veranstaltung teil und die gleiche Anzahl an Personen beteiligte sich auch an der Stimmabgabe.

Versammlungsleiter Prof. Dr. Ralf Korn, Vorstandsvorsitzender der DGVFM, begrüßte die per Livestream zugeschalteten Mitglieder von DAV und DGVFM. Nach einleitenden Hinweisen auf Formalia und die Möglichkeit der Stimmabgabe über die Wahl- und Abstimmungsplattform folgte zunächst eine Schweigeminute für die seit der letzten Mitgliederversammlung verstorbenen Mitglieder, bevor Prof. Dr. Korn den Bericht des Vorstands vorstellte.

Das Highlight des vergangenen Jahres war das 75-jährige Jubiläum der DGVFM, insbesondere das am 22. Juni 2023 im KölnSky stattgefundene wissenschaftliche Symposium zum Jubiläum mit anschließendem Get-together über den Dächern Kölns. Darüber hinaus gab es über das Jubiläumsjahr hinweg zahlreiche Aktivitäten, wie eine monatliche Videoreihe „Praxis trifft Wissenschaft“, einen Film zur Historie der DGVFM, eine Ausgabe des „Kompass“ zum Thema „Risk Literacy“, Porträts der Ausschüsse in „Der Aktuar“ und vieles mehr.

Die DGVFM konnte auch im vergangenen Jahr wieder alle etablierten Projekte im Bereich Nachwuchsförderung und Weiterbildung in Präsenz oder auch online durchführen. Auf actuvie.com können mit den Beiträgen „Aus der Wissenschaft“ der Jahrestagung, den Vorträgen der GAUSS-

Nachwuchspreisträger und -preisträgerinnen 2022 sowie den Aufzeichnungen der Weiterbildungstage 2023 zu den Themen „Inflation“ und „Epidemic Risk and Insurance“ die wichtigsten wissenschaftlichen Veranstaltungen der DGVFM des letzten Jahres weiterhin eingesehen werden. Der beliebte Workshop für Masterstudierende konnte erfreulicherweise in Präsenz durchgeführt werden und war ein großer Erfolg. Die beliebte Veranstaltungsreihe „Unternehmen stellen sich vor“ wurde 2023 mit drei Unternehmensbesuchen bei Meyerthole Siems Kohlruss und Gen Re sowie dem Tag der Mathematik bei der R+V fortgesetzt.

Es besteht weiterhin eine Kooperation mit fachnahen Vereinigungen wie DVfVW und DMV. Darüber hinaus bestehen seit 2022 Kooperationen im Bereich der Nachwuchsförderung, unter anderem mit der bundesweiten Talentförderinitiative Bildung & Begabung.

Die Arbeitsgruppe Datenbank des Ausschusses „Forschung und Transfer“ verfolgt weiterhin das Ziel, eine öffentlich zugängliche versicherungsmathematische Datenbank mit freiem Zugang für alle DAV- und DGVFM-Mitglieder aufzubauen. Zu diesem Zweck wurden bereits die rechtlichen Rahmenbedingungen geklärt und das Projekt auf der Jahrestagung 2024 vorgestellt. Darüber hinaus kooperiert die Arbeitsgruppe mit dem Projekt „Business 2 Science“ des Stifterverbandes und beteiligt sich an Gesprächen zum geplanten Forschungsdatengesetz.

Ferner wurden wie üblich wieder zwei Ausgaben des European Actuarial Journals veröffentlicht und alle Mitglieder wurden regelmäßig über die DGVFM-Telegramme über die neuesten Entwicklungen in der Vereinigung informiert.

Auf den Bericht des Vorstands folgten der Bericht der Rechnungsprüfer durch Dr. Frederik Boetius sowie die Vorstellung des Haushaltsplans für 2025 durch den stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden Prof. Dr. Jan-Philipp Schmidt. Der Haushaltsplan wurde mit rund 94 % Zustimmung und einigen wenigen Enthaltungen angenommen.



Die vollständige Aufzeichnung der Mitgliederversammlung finden Sie auf www.aktuar.de im internen Bereich unter „DGVFM-Mitgliederversammlung 2024“, die Vorträge finden Sie auf www.actuvie.com.

Der Vorstand ebenso wie die Rechnungsprüfer wurden mit jeweils rund 97 % der abgegebenen gültigen Stimmen vollständig entlastet. Zudem wurden Dr. Frederik Boetius und Hanno Reich mit jeweils rund 95 % Zustimmung im Amt der Rechnungsprüfer wiedergewählt.

Teil der DGVFM Mitgliederversammlung war auch wie in den letzten Jahren die Verleihung der GAUSS-Preise 2023 und die Vorträge der Preisträger. Den Hauptpreis des Jahres 2023 erhielten Prof. Dr. Axel Bücher und Dr. Alexander Rosenstock (Ruhr-Universität Bochum) für ihre Arbeit „Micro level prediction of outstanding claim counts based on novel mixture models and neural networks“. Der Hauptpreis wird aus den besten Veröffentlichungen des Jahres 2023 im European Actuarial Journal ausgewählt.

Darüber hinaus werden auch weiterhin jährlich bis zu drei mit jeweils 2.000 € dotierte GAUSS-Nachwuchspreise für exzellente Abschlussarbeiten (Dissertationen/Masterarbeiten zu wissenschaftlichen praxisrelevanten Themen aus der Finanz- und Aktuarwissenschaft verliehen. Die Nachwuchspreise des Jahres 2023 gingen an Dr. Philipp Aigner (Johannes-Gutenberg-Universität Mainz für seine Dissertation „Essays on the Scenario-based Measurement of Financial Risks“, Dr. Yevhen Havrylenko (TU München für seine Dissertation „Risk limitation and risk sharing in investment and insurance“ und an Ivo Richert (Christian-Albrechts-Universität Kiel für seine Masterarbeit „Quasi-Maximum Likelihood Estimation of Partially Observed Affine and Polynomial Processes“. Alle Vorträge werden aufgezeichnet und im Nachgang unter www.actuview.com zur Verfügung gestellt. 



Vielfalt verbindet

12. September 2024
10:00 - 12:00 Uhr
via Zoom, 2 Weiterbildungsstunden



Jetzt kostenfrei registrieren!

Thema: Mein erster Auftritt auf der großen DAV-Bühne

Wie der Weg auf die Bühne bei einer DAV-Tagung aussieht und welche Erkenntnisse und positiven Erfahrungen dabei zusammenkommen erzählt **Barbara Jostarndt**, Aktuarin (DAV). Neben Networking-Einheiten zum gegenseitigen Kennenlernen gehen wir anschließend in kleinen Breakout-Sessions auf das Thema und Fragen ein.

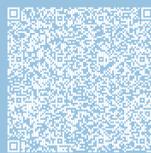
Barbara Jostarndt, war Teil der Mitgliedergruppe, die bei der DAV-Mitgliederversammlung 2023 den Antrag auf Erweiterung der Satzungspräambel gestellt hat. Wir freuen uns auf die dritte Ausgabe des **interaktiven Online-Events „Vielfalt verbindet“** veranstaltet von der AG Förderung der Vielfalt in der DAV.

Neues aus dem Ausschuss Enterprise Risk Management

■ Für die Aktuarinnen und Aktuare im Risikomanagement bietet der zugehörige Ausschuss eine Vielzahl von fachlichen Hilfestellungen und Möglichkeiten, sich einzubringen. Hier finden Sie einige Highlights aus der aktuellen Arbeit.



Der Ausschuss möchte sich personell verstärken und bis zu drei neue Mitglieder aufnehmen. Es werden erfahrene Aktuarinnen und Aktuare (m/w/d) mit einer engen Verbindung zu Themen des Risikomanagements gesucht, die insbesondere Interesse an der internationalen Zusammenarbeit haben oder sich für die Stärkung der Kommunikation des Ausschusses nach innen und außen einsetzen möchten. Über diesen QR-Code gelangen Sie zur Ausschreibung.



Risikomodelle Lebensversicherung

Die Arbeitsgruppe hat den Ergebnisbericht „Kennzahlen im Überblick – Messung der Wertschöpfung von Lebensversicherern in der Solvency-II-Welt“ am 28. März 2024 veröffentlicht. Dieser stellt einen Katalog von gebräuchlichen ökonomischen Kennzahlen vor, mit dem Ziel Aktuarinnen und Aktuare Anregungen für die tägliche Praxis zu geben. Der Katalog basiert auf Erfahrungen der Mitglieder der Arbeitsgruppe (d. h., er enthält Kennzahlen, die von Versicherern auf dem deutschen Versicherungsmarkt verwendet werden) sowie auf ergänzenden/freiwilligen Veröffentlichungen der europäischen Versicherungsgruppen. Einige Kennzahlen werden im Ergebnisbericht ausführlicher dargestellt und mit Beispielen veranschaulicht. Der Ergebnisbericht ist an die Mitglieder und Gremien der DAV zur Information über den Stand der Diskussion und die erzielten Erkenntnisse gerichtet und stellt keine berufsständisch legitimierte Position der DAV dar.

ORSA und Aufgaben der Risikomanagementfunktion

Emerging Risks stellen eine besondere Herausforderung für Versicherungsunternehmen dar, weil sie einen hohen Grad an Unsicherheit bezüglich der zukünftigen Entwicklung aufweisen und keine historischen Beobachtungsdaten vorliegen. Damit sind klassische aktuarielle Methoden nur

eingeschränkt anwendbar. Die möglichen Auswirkungen dieser Risiken können allerdings sehr hoch sein. Der Ergebnisbericht „Emerging Risks 2024“ soll der Risikomanagementfunktion eine Hilfestellung bei ihrer Arbeit bzgl. der Identifikation und Bewertung von Emerging Risks bieten und orientiert über regulatorische Anforderungen zur Überwachung, Steuerung und Berichterstattung. Der sachliche Anwendungsbereich dieser Ausarbeitung betrifft alle Versicherungsunternehmen, die im deutschen Markt tätig sind.

Aufgaben der Versicherungsmathematischen Funktion

Die Überarbeitung des Rundschreibens 2/2017 (VA) – Mindestanforderungen an die Geschäftsorganisation von Versicherungsunternehmen (MaGo für SII-VU) steht an und die BaFin hat um Stellungnahme gebeten. Die Arbeitsgruppe hat sich damit befasst und fristgerecht eine Kommentierung eingereicht. Weiterhin befasst sich die Arbeitsgruppe mit der Aktualisierung des Fachgrundsatzes „Kompendium zur Versicherungsmathematischen Funktion unter Solvabilität II (Update 2019)“.



Neues aus dem Fachausschuss Altersversorgung

■ *In der betrieblichen Altersversorgung liegt die Hauptaufgabe der Aktuarinnen und Aktuare darin, bei Versorgungskonzepten zu beraten und die Verpflichtungen der betrieblichen Altersversorgung in all ihren Durchführungsformen zu bewerten. Der Fachausschuss Altersversorgung bietet eine Vielzahl von fachlichen Hilfestellungen und Möglichkeiten, sich einzubringen. Hier finden Sie einige Highlights aus der aktuellen Arbeit.*

Rechnungslegung in der bAV

Die Bewertung von unmittelbaren Pensionsverpflichtungen unterliegt einer Reihe von Schätzparametern, zu denen üblicherweise auch eine Annahme für die künftige Anpassung der laufenden Renten (sog. Rententrend) zählt. Dieser Rententrend und auch weitere Trendannahmen werden häufig wesentlich durch die Erwartung über die künftige Inflation geprägt, sodass zur Festlegung der Trendannahmen eine Einschätzung über künftige Inflationsraten zu treffen ist. Vor diesem Hintergrund hat die Arbeitsgruppe *Rechnungslegung in der bAV* des Fachausschusses Altersversorgung die Unterarbeitsgruppe *Rententrend* gegründet, die sich mit Methoden zur Festlegung der Inflations- und Rententrendannahme beschäftigen sollte. Die von Korbinian Maindl geleitete Unterarbeitsgruppe hat den Ergebnisbericht „Inflationsabhängige Rententrendannahme bei der Bewertung unmittelbarer Pensionsverpflichtungen nach HGB und IFRS“ am 22. April 2024 veröffentlicht. Obwohl sich der Ergebnisbericht primär mit der Bewertung von unmittelbaren Pensionsverpflichtungen auseinandersetzt, gelten viele Aussagen für mittelbare Altersversorgungszusagen entsprechend.



Pensionskassen

Die von Katrin Schulze geleitete Arbeitsgruppe hat den Ergebnisbericht „Aktualisierung der Inputparameter zum Fachgrundsatz „Angemessenheit des Rechnungszinses bei regulierten Pensionskassen“ am 14. Mai 2024 veröffentlicht. Dieser stellt eine Aktualisierung zu Kapitel 6 des Hinweises „Angemessenheit des Rechnungszinses bei regulierten Pensionskassen“ dar. Damit werden dem Verantwortlichen

Aktuar, dem Versicherungsmathematischen Gutachter bzw. dem Inhaber der Versicherungsmathematischen Funktion aktualisierte Inputparameter für die Beurteilung der Angemessenheit des Rechnungszinses bei regulierten Pensionskassen für den Stichtag 31. Dezember 2023 zur Verfügung gestellt. Der Ergebnisbericht ist an die Mitglieder und Gremien der DAV zur Information über den Stand der Diskussion und die erzielten Erkenntnisse gerichtet und stellt keine berufsständisch legitimierte Position der DAV dar.

HGB Rechnungszins

Das IDW hat am 6. September 2023 ein Schreiben veröffentlicht, welches eine nachhaltige Reform der handelsrechtlichen Abzinsungskonzeption für Pensionsrückstellungen angeregt hat. Vor diesem Hintergrund hat der Fachausschuss Altersversorgung die ad-hoc Arbeitsgruppe HGB-Rechnungszins gegründet, die sich mit der Fragestellung beschäftigen sollte, welcher (feste) HGB-Rechnungszins unter Berücksichtigung welcher Größen ein sachgerechter, sinnvoller und möglichst langjährig konstant bleibender sein könnte, bzw. in welcher Bandbreite ein vom Gesetzgeber festzulegender HGB-Rechnungszins liegen sollte. Im Sommer 2024 wird in Form eines Ergebnisberichts der Stand der Diskussionen der ad-hoc Arbeitsgruppe veröffentlicht. Obwohl sich der Ergebnisbericht primär mit der Bewertung von Altersversorgungsverpflichtungen auseinandersetzen wird, gelten die Aussagen für vergleichbare langfristige Verpflichtungen entsprechend.

Digitale Rentenübersicht

Die Arbeiten an der Digitalen Rentenübersicht liegen im Zeitplan. Die Anbindung von Versorgungseinrichtungen befindet sich in vollem Gange, wobei 27 bereits vollständig angebunden sind und etwa 110 sich im Anbindungsprozess befinden. Eine Verordnung zur verpflichtenden Anbindung u. a. von EbAVs ist seit dem 6. Februar 2024 in Kraft getreten.

Der Fachausschuss begleitet das Thema der Digitalen Rentenübersicht fortlaufend in einer mit dem Fachausschuss Leben gemeinsam eingerichteten Arbeitsgruppe.

Neues aus dem Ausschuss Investment

Am 8. Mai 2024 haben Dr. Holger Hebben, Mitglied des Ausschusses Investment, und Daniel Pitsch in dem neu gebauten Studio der DAV-Geschäftsstelle mehrere Videos zum Thema „Inflationswap vs. Inflationlinker“ aufgenommen, die zeitnah im internen Bereich der Webseite publiziert werden. Wie gewohnt werden Sie über den Newsletter der DAV über die Veröffentlichung informiert.

DENK INVEST – Kommunikationskanäle des Ausschusses Investment

Der Ausschuss Investment möchte die Mitglieder der DAV zukünftig mit Hilfe von mehreren Kommunikationskanälen über aktuelle Themen informieren, die mit Kapitalmärkten

will einordnen, zum Denken anregen und Anregungen für weiterführende Informationen geben. Dazu wird der Ausschuss zukünftig folgende Formate veröffentlichen:

- DENK ZETTEL: Newsletter, nächste Ausgabe: Juli 2024
- DENK LAUT: Podcasts zum Thema Investment
- DENK SICHT: Videos zum Thema Investment

Neue Ausgaben werden über den Newsletter des Ausschusses Investment beworben. Wenn Sie Interesse haben, unseren Newsletter dauerhaft zu erhalten, können Sie ihn auf der DAV-Webseite unter „Mein Konto“ / „Meine Verteiler“ abonnieren.



Abonnent werden

Über 1.000 Aktuarinnen und Aktuare haben sich bereits angemeldet. Um die nächsten Newsletter nicht zu verpassen, können Sie den Investment Newsletter auf der DAV-Webseite unter „Mein Konto“ / „Meine Verteiler“ abonnieren.



Praktischer Einsatz von Alternative Fixed Income und Equity

Die Arbeitsgruppe *Praktischer Einsatz von Alternative Fixed Income und Equity* unter der bisherigen Leitung von Dr. Thomas Töpfer wird nun von Herrn Sebastian Helbig geleitet. Nach erfolgreicher Übergabe hat die neu aufgestellte Arbeitsgruppe in einer konstituierenden Sitzung das weitere Vorgehen besprochen. Erste Arbeitsergebnisse werden voraussichtlich Ende des Jahres vorgestellt werden.

zu tun haben und die für Aktuarinnen und Aktuare relevant sein können. Zielgruppe sind insbesondere nicht in kapitalanlagen nahen Bereichen tätige Aktuare. DENK INVEST



Neues aus dem Ausschuss Krankenversicherung

■ *In der Welt der Krankenversicherung spielen Aktuarinnen und Aktuare eine entscheidende Rolle, indem sie komplexe Risikobewertungen und finanzielle Prognosen durchführen. Der Ausschuss Krankenversicherung bietet Aktuarinnen und Aktuare eine Vielzahl von Unterstützungen und Möglichkeiten, sich fachlich einzubringen. Im Folgenden sind einige herausragende Highlights aus der aktuellen Arbeit des Ausschusses aufgeführt.*

Kalkulation mit eingerechneter Inflation

Unter der Leitung von Dr. Jan Esser hat eine Arbeitsgruppe die Auswirkungen der Inflation auf verschiedene Aspekte wie Neugeschäftsprämien, Alterungsrückstellungen, Beitragsanpassungen und Tarifwechsel untersucht. Dazu wurde ein umfassendes Formelwerk entwickelt, und es werden Analysen und Ergebnisse anhand von Simulationsergebnissen und Sensitivitätsanalysen vorgestellt. Der Ausschuss dankt der Arbeitsgruppe herzlich für die geleistete umfangreiche Arbeit. Nach ausführlicher Diskussion ist der Ausschuss aber zu dem Schluss gekommen, dass das Thema aufgrund der Komplexität der betrachteten Modelle vorerst nicht weiterverfolgt werden soll. Die erzielten Ergebnisse wurden in einem Ergebnisbericht zusammengefasst, der vom Ausschuss Krankenversicherung am 19. April 2024 verabschiedet und auf der internen Seite der Webseite aktuar.de veröffentlicht wurde.

AUZ-Verfahren

Die AUZ-Richtlinie wird kontinuierlich an die Entwicklungen an den Kapitalmärkten und deren Einfluss auf die Kapital-



anlagen der Versicherer sowie an die AUZ-Methodik angepasst. Aktuell wurde im Rahmen der Überarbeitung der Sideletter aus dem Jahr 2019 in die Richtlinie eingebunden. Gleichzeitig wurden wichtige Klarstellungen vorgenommen, insbesondere hinsichtlich der Auswirkungen steigender Zinsen.

Der Ausschuss hat den Entwurf der Richtlinie freigegeben, sodass das Feststellungsverfahren für Fachgrundsätze eingeleitet werden konnte. Die Veröffentlichung der überarbeiteten Richtlinie ist für Herbst 2024 geplant. Die erstmalige Anwendung der neuen Richtlinie im Rahmen der AUZ-Berechnungen ist für April 2025 vorgesehen.

Überprüfung der PKV-Sterbetafel

Die Sterbetafel der PKV wird jährlich von der gleichnamigen Arbeitsgruppe überprüft und aktualisiert. Diese Aktualisierung basiert auf den neuesten Daten und Trends, um eine präzise Bewertung der Sterblichkeitsrisiken in der privaten Krankenversicherung zu ermöglichen. Die Arbeitsgruppe unter der Leitung von Dr. Rainer Wilmlink hat den Entwurf der Sterbetafel PKV-2025 dem Ausschuss vorgelegt und erläutert. Nach der Zustimmung durch den Ausschuss Krankenversicherung der DAV und den Gremien des PKV-Verbands wird die endgültige Veröffentlichung nach Prüfung durch die BaFin erfolgen.



Neues aus dem Ausschuss Lebensversicherung

■ In der letzten Sitzung des Ausschusses Lebensversicherung am 16. Mai 2024 haben die Mitglieder des Ausschusses gemeinsam Themen zusammengestellt, die zukünftig vom Ausschuss bearbeitet werden. Auch über die zukünftige Arbeitsweise des Ausschusses wurde ausgiebig diskutiert. Der Ausschuss freut sich auf die neuen Herausforderungen und die Möglichkeit, den Mitgliedern der DAV zukünftig über verschiedene Formate Einblick in die Aktivitäten des Ausschusses zu gewähren.

Verbraucherschutz

Die Arbeitsgruppe *Verbraucherschutz* unter der Leitung von Dr. Alexander Kling überprüft regelmäßig, inwieweit die für zertifizierte Produkte vorgegebene Kalibrierung der Produktinformationsstelle Altersvorsorge (PIA) auch für Versicherungsanlageprodukte der Kategorie 4 und die Berechnungen gemäß PRIIP-Verordnungen angemessen ist. Die Arbeitsgruppe hat eine erneute Aktualisierung des Ergebnisberichts „Ein Standardverfahren für PRIIP der Kategorie 4“ vorgenommen. Der Ergebnisbericht steht allen DAV-Mitgliedern auf der Webseite der DAV zur Verfügung.

Biometrische Rechnungsgrundlagen

Die Arbeitsgruppe *Biometrische Rechnungsgrundlagen*, geleitet von Dirk Stötzel, hat auch in diesem Jahr eine Empfehlung zur Berücksichtigung der Trendentwicklung bei der Bewertung von Rentenversicherungsbeständen mit Versicherungsbeginn bis 2004 erarbeitet. Im Ergebnis wird empfohlen, die Sicherheitsmargen weiter auszubauen. Der „Trendansatz 2024 in der Bewertungstafel DAV2004R-Bestand“ steht im internen Bereich der DAV-Webseite zur Verfügung.

Des Weiteren hat die Arbeitsgruppe einen interessanten Artikel zu dem auf EU-Ebene diskutierten Thema „Right to



Ergebnisberichte des Ausschusses

Über folgende QR-Codes gelangen Sie direkt zu den Ergebnisberichten.

„Ein Standardverfahren für PRIIP der Kategorie 4“



„Trendansatz 2024 in der Bewertungstafel DAV2004R-Bestand“



be forgotten“, das für ehemalige Krebspatientinnen und Krebspatienten nach ausreichender Heilung einen Zugang zu Todesfallabsicherungen ohne Berücksichtigung in den Gesundheitsfragen anstrebt, verfasst, das in der aktuellen Ausgabe des Aktuar Aktuell zu finden ist.

Bestandsmigration in der Lebensversicherung

Die Arbeitsgruppe *Bestandsmigration in der Lebensversicherung* wird von Dr. Sven Grönewäller geleitet und arbeitet an zwei Papieren zum Thema Bestandsmigration. Zum einen wird an einem Ergebnisbericht gearbeitet, der den Status quo der Bestandsmigration thematisiert. Zusätzlich zu dem Ergebnisbericht wird an den Use Cases moderner Methoden in den verschiedenen Phasen des Migrationsprozesses gearbeitet. Der erste Ergebnisbericht wird in Kürze erscheinen. Die Mitglieder der DAV werden über den DAV-Newsletter über die Veröffentlichung informiert.



Beschwerdestelle von DAV und IVS: Wenn Sie uns etwas zu sagen haben

Gemäß Allgemeinem Gleichbehandlungsgesetz (AGG) haben auch Mitglieder einer berufsständischen Vereinigung wie der DAV oder das IVS das Recht, sich bei einer zuständigen Stelle des Vereins zu beschweren, wenn sie sich im Zusammenhang mit ihrer Mitgliedschaft oder ihrer Mitwirkung in der DAV von deren Vertretern oder anderen Mitgliedern aus Gründen der Rasse und der ethnischen Herkunft, des Geschlechts, der Religion und der Weltanschauung, einer Behinderung, des Alters oder der sexuellen Identität benachteiligt fühlen. Dies gilt selbstverständlich auch für angehende Mitglieder. Im Fall einer gerechtfertigten Beschwerde ist der Vorstand verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, die die nachgewiesene Benachteiligung bzw. Diskriminierung für die Zukunft unterbinden.

Dr. Michael Renz, früherer Vorsitzender des Vorstands der DAV, hat sich bereit erklärt, die Rolle des ehrenamtlich tätigen Beschwerdebeauftragten zu übernehmen, und wurde vom Vorstand mit Wirkung zum 15. März 2024 in dieser Funktion ernannt.

Er kann von jedem (angehenden) Mitglied unter beschwerdestelle@aktuar.de kontaktiert werden und bietet auch eine vertrauliche Beratung an. Mit Ihrer Zustimmung können dann weitere Schritte zur Konfliktlösung bzw. zur Entscheidung über die Beschwerde und anschließende Maßnahmen eingeleitet werden.

Beschwerdeprozess

Die konkrete Ausgestaltung des Beschwerdeprozesses sieht wie folgt aus:

- Der Beschwerdebeauftragte Dr. Michael Renz nimmt Ihre Fragen oder Ihre Beschwerde über die genannte Emailadresse entgegen. Es wird volle Vertraulichkeit gewahrt, außer Herrn Dr. Renz erfährt zunächst niemand von Ihren Fragen bzw. der Bitte um Beratung.
- Sofern Beschwerde eingelegt wird, erfolgt die Sachverhaltsermittlung in der Vereinigung. Hierzu wird der Beschwerdebeauftragte die betroffenen Parteien – neben dem beschwerdeführenden Mitglied z.B. ein anderes Mitglied oder die Mitwirkenden eines betroffenen Gremiums der DAV – anhören. Die DAV ist verpflichtet, hierzu alle der Sachverhaltsaufklärung dienenden Mittel zur Verfügung zu stellen.
- Anschließend wird der Beschwerdebeauftragte prüfen, ob mit dem ermittelten Sachverhalt ein Verstoß gegen das AGG und hier vor allem § 1 AGG vorliegt. Hierzu kann er bei Bedarf über die Geschäftsstelle juristische Unterstützung anfordern.
- Das Ergebnis der Prüfung einer Beschwerde legt der Beschwerdebeauftragte dem engeren Vorstand der DAV vor.
- Das Ergebnis der Prüfung wird Ihnen als beschwerdeführendem Mitglied vom Beschwerdebeauftragten mitgeteilt und insbesondere bei Zurückweisung der Beschwerde kurz begründet. Dies wird zügig in angemessener Zeit nach Eingang der Beschwerde erfolgen.
- Der (engere) Vorstand ist im Fall einer gerechtfertigten Beschwerde verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, die nachgewiesene Benachteiligung / Diskriminierung für die Zukunft unterbinden. Hierzu kann auch die Aufforderung an den Ausschuss für berufsständische Fragen gehören, ein Disziplinarverfahren gegen involvierte Mitglieder einzuleiten (Art. 2 Prinzipien der Berufsausübung sowie Art. 6 Kollegialität, DAV-Standesregeln).



DAA

Deutsche Aktuar-
Akademie GmbH

Weiterbildungs- angebote und Termine

- Seminare
- Websessions
- Kongresse
- Recorded Sessions
- Weiterbildungsseminare



Unsere Highlights

01

max.99, 30. September 2024, 10:30 – 16:45 Uhr, Köln

Dieses besondere DAA-Format zeichnet sich dadurch aus, dass drei Räume mit parallelem Zeitraster zu verschiedenen Themenschwerpunkten für Vorträge und Diskussionen zur Verfügung stehen. Sie können jederzeit den Raum wechseln und so die für Sie interessantesten Aspekte auswählen. Durch die Begrenzung auf maximal 99 Teilnehmende hören Sie interessante Vorträge zu aktuellen Fragestellungen bei überschaubaren Gruppengrößen. Suchen Sie den Austausch mit den Referentinnen und Referenten und dem Auditorium. Eine durchgehend offene Kommunikationsatmosphäre lädt Sie zum Austausch – sowohl in den Vortragsräumen als auch im Pausenbereich – ein. Die diesjährigen Räume haben folgende Themenschwerpunkte:

Raum 1: Verbraucherschutz (Leiter: Prof. Dr. Alexander Kling)

Raum 2: Moderne Kapitalmarktkonzepte (Leiter: Christian Eck)

Raum 3: Nachhaltigkeit mit Fokus Personenversicherung (Leiter: Dr. Mario Hörig)

02

Praxis der Tarifierung im Massengeschäft Komposit, 22. Oktober 2024, 9:00-17:00 Uhr, München

Dieses Seminar richtet sich an Aktuarinnen und Aktuare, die ihre Kenntnisse in der Tarifierung der Kompositsparten vertiefen möchten. Erste einschlägige Praxiserfahrungen sind von Vorteil, Grundlagen der Tarifierung werden als bekannt vorausgesetzt.

Ziel des Seminars ist es, die Ansätze in der aktuariellen Tarifierung der Sachversicherungssparten zu vertiefen, im Auditorium die Praxis und Probleme vorzustellen und zu diskutieren. Die mathematische Stringenz stellt kein Seminarziel im engeren Sinne dar.

Übersicht über die geplanten Inhalte des Seminars: Tarifierungsprozess, Daten, Risikomodellierung, Globales Niveau, Auswirkungsanalysen, Nachfragemodellierung und Prämienoptimierung. Die präsentierten Inhalte sollen zur Diskussion einladen.

03

Profit Testing in Lebensversicherungs- unternehmen und Anwendungen anhand eines Excel-Tools, 12./13. November 2024, jeweils 9:00 - 17:00 Uhr

Die Veranstaltung richtet sich an Aktuarinnen und Aktuare aus dem Bereich Lebensversicherung, insbesondere aus Produktentwicklung und Produktcontrolling. Die Veranstaltung bildet die Grundlage für die Praxistätigkeiten in Produktentwicklung und Profit Testing. Die Themen werden in Theorie und Praxis behandelt und von den Teilnehmenden anhand eines Excel-Tools angewendet. Dabei wird der gesamte Profit Testing Zyklus praxisnah durchlaufen: beginnend mit den theoretischen Grundlagen der Tarifikalkulation über die verwendeten Rechnungsgrundlagen bis hin zur konkreten Implementierung in Excel und das abschließende Produktcontrolling. Die Brücken zu Bewertungsansätzen unter Solvency II werden geschlagen. Die Zusammenhänge des Bottom-Up-Kalkulationstools zur Top-Down-Bestandsbewertung werden erläutert.

04

Aktuarielle Reservierung in der Praxis, 26. November 2024, 9:00 – 17:00 Uhr, München

Ziel des Seminars ist, konkrete Best-Practice Ansätze für das Best-Estimate Reserving von Schadenrückstellungen zu teilen. Der Großteil des Seminars beschäftigt sich mit konkreten Anwendungsfragen der Reserving-Aktuarin/des Reserving-Aktuars in der Praxis, u. a.:

- Umgang mit Inflation
- Segmentierung und Umgang mit Großschäden – Ausgewogene Schnitte von Portfolien in der Praxis
- Brutto/Netto-Bewertung – Beschreibung der Netto-Bewertungsverfahren und Einordnung, für welche Fälle sie angemessen geeignet sind
- Quantifizierung von Unsicherheiten und Risiken – Ansätze zur Bewertung und Kommunikation im Unternehmen
- Validierung & Backtesting – Gängige Validierungsverfahren im Überblick, inkl. einer Gruppenübung (optional)
- Optimierung von Reservierungsprozessen – inkl. Fast Close und Verbinden von HGB und SII Abschluss

Weiterbildungsangebote der DAA

1. Oktober 2024, 10:00 – 12:00 Uhr

Update im Steuerrecht der betrieblichen Altersversorgung

Ziel des Seminars ist es, dem Aktuar / der Aktuarin grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse zur Anwendung des Steuerrechts der bAV in der betrieblichen Praxis zu vermitteln. Dabei werden u. a. Erkenntnisse aus aktuellen Betriebsprüfungen berücksichtigt.

22. Oktober 2024, 9:00 – 17:00 Uhr

Praxis der Tarifierung im Massengeschäft Komposit

Ziel des Seminars ist es, die Ansätze in der aktuariellen Tarifierung der Sachversicherungssparten zu vertiefen, im Auditorium die Praxis und Probleme vorzustellen und zu diskutieren. Die mathematische Stringenz stellt kein Seminarziel im engeren Sinne dar.

Übersicht über die geplanten Inhalte des Seminars:

- Tarifierungsprozess
- Daten
- Risikomodellierung
- Globales Niveau
- Auswirkungsanalysen
- Nachfragemodellierung
- Prämienoptimierung

12./13. November 2024, jeweils 9:00 – 17:00 Uhr

Profit Testing in Lebensversicherungsunternehmen und Anwendungen anhand eines Excel-Tools

In dieser zweitägigen Websession werden folgende Inhalte abgedeckt:

- Tarifkalkulation:
 - Prämie,
 - Deckungskapital,
 - Überschussbeteiligung
- Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung zu:
 - Zins, Biometrie, Kosten
- Cashflows:
 - Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung, Einnahmen, Ausgaben, Marge
- Kenngrößen Produktcontrolling GuV und Bilanz, Gewinnzerlegung, Embedded Value, Neugeschäftswert

26. November 2024, 9:00 – 17:00 Uhr

Aktuarielle Reservierung in der Praxis

Ziel des Seminars ist, konkrete Best-Practice Ansätze für das Best-Estimate Reserving von Schadenrückstellungen zu teilen. Nach einem kurzen Überblick über die in der Praxis üblichen Reservierungsmethoden skizzieren wir Stärken und Schwächen der Methoden und geben dazu einzelne konkrete Beispiele. Der Großteil des Seminars beschäftigt sich mit konkreten Anwendungsfragen der Reserving-Aktuarin/des Reserving-Aktuars in der Praxis.



11. Dezember 2024, 10:00 – 11 Uhr

Aktuelles zur Gesellschafter-Geschäftsführer-Versorgung

Ziel dieser Websession ist das Kennenlernen der neuesten Rechtsprechung, der neuesten Verwaltungsanweisungen und der neuesten Entwicklungen zur Gesellschafter-Geschäftsführer-Versorgung in steuerlicher Hinsicht.

12. Dezember 2024, 10:30 – 12:00 Uhr

Update zu Kapitalanlagethemen im Aktuarbericht 2024

Seit 2012 beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe des DAV-Ausschusses Investment mit Kapitalanlagethemen im Aktuarbericht. Jährlich wird ein Ergebnisbericht erarbeitet, in dem die Arbeitsgruppe aktuelle Kapitalanlagethemen darstellt, die möglicherweise relevant für Erläuterungsberichte der Verantwortlichen Aktuarinnen und Aktuare sein könnten. Hierbei wird neben einer Zusammenfassung der Kapitalmarktentwicklungen der ersten neun Monate des aktuellen Jahres auf diverse Assetklassen und Kapitalanlagerisiken eingegangen. Damit stellt dieser Ergebnisbericht ein unverbindliches Angebot für Aktuarinnen und Aktuare dar, die nicht unmittelbar mit Kapitalanlagethemen betraut sind und schnell und komprimiert einen Überblick zu aktuellen Kapitalanlagethemen erhalten wollen. In der Websession wird das aktuelle Ergebnispapier für das Geschäftsjahr 2024 dargestellt und erläutert.

→ Weiterbildungsseminare

Titel	Datum	Ort
Praxis der Tarifierung im Massengeschäft Komposit (Miriam Schreiner, Karsten Vogel)	22.10.2024	München
Aktuarielle Reservierung in der Praxis (Frank Schönfelder, Lisa Walke)	26.11.2024	München

→ Websessions

Titel	Datum	Zeit
Update im Steuerrecht der betrieblichen Altersversorgung (Thomas Weppler, Niko Wolf)	01.10.2024	10:00-12:00 Uhr
Profit Testing in Lebensversicherungsunternehmen und Anwendungen anhand eines Excel-Tools (Dr. Holger Bartel)	12./13.11.2024	9:00-17:00 Uhr
Aktuelles zur Gesellschafter-Geschäftsführer-Versorgung (Ralf Linden)	11.12.2024	10:00-11:00 Uhr
Update zu Kapitalanlagethemen im Aktuarbericht 2024 (Dr. Marc Küther)	12.12.2024	10:30-12:00 Uhr

→ Recorded Sessions

Titel	Dauer
Update zu Kapitalanlagethemen im Aktuarbericht 2023 (Dr. Marc Küther)	1,5 h
Actuarial Data Science Introplication – 6er Reihe (Dr. Stefan Nörtemann, Prof. Dr. Fabian Transchel, Dr. Zoran Nikolić)	18,0 h (Die einzelnen Module der 6er-Reihe können auch separat gebucht werden)
Update im Arbeitsrecht der betrieblichen Altersversorgung	2,0 h
S II-Review: Wo stehen wir?	2,0 h
Die reine Beitragszusage – Websession I: Grundlagen und erste Erfahrungen	2,0 h
Die reine Beitragszusage - Websession II: Versorgungstechnik u. Kommunikation	2,0 h

→ Sonderformate

Titel	Datum	Ort
max.99 (Christian Eck, Dr. Mario Hörig, Prof. Dr. Alexander Kling),	30.09.2024	Köln
Akademietag für Verantwortliche Aktuarinnen und Aktuare (Dr. Marc Küther, Dr. Ralph Maaßen)	08.10.2024	Köln

actupool – die Jobplattform für Aktuarinnen und Aktuare

Sie möchten Ihr Job-Angebot auf actupool schalten? Überzeugen Sie mit Ihrem Unternehmensprofil und nutzen Sie unsere flexiblen Pakete zur Stellenschaltung, um auf www.actupool.com neue Talente zu akquirieren. Sie sind auf der Suche nach einer neuen Herausforderung? Entdecken Sie unsere Jobplattform actupool und finden Sie attraktive Stellenausschreibungen aus dem Versicherungs- und Finanzbereich.

Mit vielen Features, wie der optimierten Such- und Filterfunktion, erleichtert actupool Ihnen die Suche nach passenden Jobangeboten. Erstellen Sie Ihren digitalen Lebenslauf und bringen Sie Ihre Bewerbung schnell und unkompliziert online auf den Weg!

Region Süd

Mathematiker:in Tarifierung	HUK-COBURG Versicherungsgruppe	Coburg
Mathematiker:in / Physiker:in Aktuarielles Controlling (w/m/d)	HUK-COBURG Versicherungsgruppe	Coburg
Risikomanager Finanzen & Unternehmenssteuerung (w/m/d)	Süddeutsche Krankenversicherung a. G.	Fellbach
Produktmanager (w/m/d) PKV	Süddeutsche Krankenversicherung a. G.	Fellbach
Referent:in Aktuarielle Produktentwicklung	SV Sparkassenversicherung	Mannheim
Gruppenleiter:in Leben Geschäftsprozesse / Technik	SV Sparkassenversicherung	Mannheim
Senior Consultant (d/m/w) für aktuarielle systemnahe Projekte	Aeiforia GmbH	Montabaur
Internal Auditor (m/f/d) German Desk Practice Area Finance & Central Functions at Allianz SE	Allianz SE (Global HQ)	München
Aktuar / Produktentwickler Private Krankenversicherung (m/w/d) mit juristischem Schwerpunkt	ARAG-Krankenversicherungs-AG	München
Mathematiker:in / Aktuar:in (m/w/d) Schwerpunkt Produktdesign, Pricing und Controlling in der Schadenversicherung	Lebensversicherung von 1871 a. G. München	München
Mathematiker:in / Aktuar:in (m/w/d) für die Rolle Produktentwickler:in	Lebensversicherung von 1871 a. G. München	München
(Senior) Pricing & Products Actuary L&H – (Hybrid; 80%-100%; m/f/x/d)	Swiss Re	München
Referent Aktuariat (m/w/d)	WWK Lebensversicherung a. G.	München
Masterstudium Aktuarwissenschaften in Kooperation mit der Universität Ulm	msg insur:it	München, Leinfelden-Echterdingen
Spezialist:in msg Life.Factory (fachliche Anwendungsbetreuung)	Viridium Gruppe	Neu-Isenburg
Junior Mathematiker:in (Versicherung / Einzelfallberechnungen)	Viridium Gruppe	Neu-Isenburg



Abonnieren Sie unseren monatlichen actupool-Newsletter, der sich mit aktuellen für den Berufsstand relevanten Themen aus den Bereichen Beruf und Karriere beschäftigt. Für diesen können Sie sich unter actupool.com/de/content/newsletter registrieren.



Melden Sie sich zum Newsletter an!

Sie finden actupool auch auf LinkedIn. Folgen Sie linkedin.com/company/actupool für aktuelle Stellenausschreibungen, Artikel und weitere relevante Informationen für Ihre Karriere.

Junior Mathematiker:in (Versicherung / Produktmathematik)	Viridium Gruppe	Neu-Isenburg
Senior Aktuar:in (Einzelfallberechnungen)	Viridium Gruppe	Neu-Isenburg
Mathematiker (m/w/d) für den Bereich Solvency II / IFRS	InterRisk Versicherungs-AG Vienna Insurance Group	Wiesbaden

Region West

Mathematiker – Aktuar – Versicherungsmathematiker (m/w/d) für die betriebliche Altersversorgung	Lutz Pension Consulting GmbH	Bergisch Gladbach
Mathematiker (m/w/d) für unser Aktuariat	VOLKSWOHL BUND Lebensversicherung a. G.	Dortmund
Client Manager (m/w/d) Leben / Kranken Rückversicherung	Deutsche Rückversicherung AG / VöV Rückversicherung KöR	Düsseldorf
Mathematiker/Aktuar Leben/Kranken Markt DACH (Mensch*)	Deutsche Rückversicherung AG / VöV Rückversicherung KöR	Düsseldorf
Abteilungsleitung Aktuariat Kraftfahrt (m/w/d)	ERGO Group AG	Düsseldorf
Aktuar Pricing (m/w/d)	ERGO Group AG	Düsseldorf
Mathematiker (m/w/d) Aktuariat Schaden- und Unfallversicherung	Verband öffentlicher Versicherer	Düsseldorf
Senior Aktuar / Mathematiker Rückversicherung (m/w/d)	DEVK Versicherungen	Köln
Senior Aktuar Lebensversicherung (m/w/d)	AXA Konzern AG	Köln
Mathematiker / Aktuar (d/m/w) Data Science / Pricing / Risikomanagement/Solvency II	Meyerthole Siems Kohlruess Gesellschaft für aktuarielle Beratung mbH	Köln
Werkstudent oder Praktikant – Projektmitarbeit (d/m/w)	Meyerthole Siems Kohlruess Gesellschaft für aktuarielle Beratung mbH	Köln
Senior Aktuar:in (Aktuarielle Steuerung)	Viridium Gruppe	Leverkusen
Junior Mathematiker:in (Versicherung / Solvency II)	Viridium Gruppe	Leverkusen
Spezialist Risikosteuerung (m/w/d)	LVM Versicherung	Münster
Aktuar in der Sachversicherung (m/w/d)	LVM Versicherung	Münster
Aktuar Kraftfahrt (m/w/d) Schwerpunkt Anwendungsentwicklung	LVM Versicherung	Münster

Region Nord

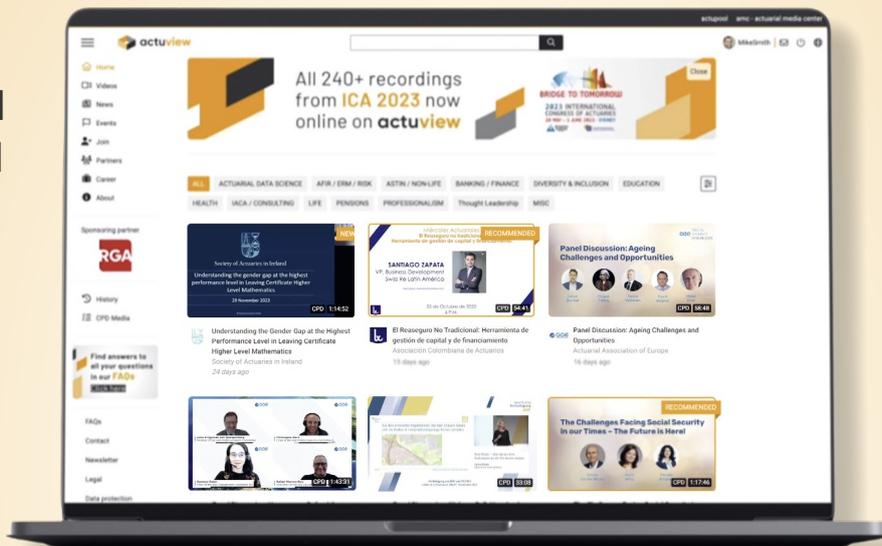
Mathematiker für Aktuariat Lebensversicherung (m/w/d)	ERGO Group AG	Hamburg
Senior Aktuar:in (Einzelfallberechnungen)	Viridium Gruppe	Hamburg
Senior Aktuar:in (Produktmathematik)	Viridium Gruppe	Hamburg
Junior Mathematiker:in (Versicherung / Einzelfallberechnungen)	Viridium Gruppe	Hamburg
Junior Mathematiker:in (Versicherung / Produktmathematik)		Hamburg
Analyst:in Personen-Rückversicherung	Hannover Rück SE	Hannover
Mathematiker:in / Aktuar:in Modellierung Personen-Rückversicherung	Hannover Rück SE	Hannover
Mathematiker / Aktuar (m/w/d) Non-Life	VST Gesellschaft für Versicherungsstatistik mbH	Hannover
Aktuar:in Schaden-Rückversicherung	Hannover Rück SE	Hannover
Mathematiker / Pricing-Aktuar (w/m/d) in Voll- oder Teilzeit	VHV Gruppe	Hannover
Sachbearbeiter*in Unternehmenscontrolling und -entwicklung	Öffentliche Oldenburg	Oldenburg

Deutschlandweit

(Senior) Aktuare (DAV) / IVS-Sachverständige in der bAV (all genders)	adesso benefit solutions GmbH	Deutschland
(Senior) Consultant Aktuar Migration Leben	Cominia Aktuarielle Services GmbH	Deutschland
(Senior) Consultant (m/w/d) Actuarial Services	Oliver Wyman Actuarial Services	Deutschland
Praktikant / Werkstudent Versicherungsmathematik (m/w/d)	Deloitte	Berlin, Hamburg, Hannover, Köln, München, Wien, Österreich
Senior Consultant (Versicherungs-) Mathematik / Aktuar (m/w/d)	Deloitte	Berlin, Hamburg, Hannover, Köln, München, Wien, Österreich
Consultant (Versicherungs-) Mathematik / Aktuar (m/w/d)	Deloitte	Berlin, Hamburg, Hannover, Köln, München, Wien, Österreich
(Senior) Manager Versicherungsmathematik / Actuarial Insurance Services (m/w/d)	Deloitte	Berlin, Hamburg, München, Hannover, Köln, Wien, Österreich
Praktikant Mathematik / Lebensversicherungstechnik (m/w/d)	msg insur:it	München, Leinfelden-Echterdingen, Hamburg, Köln

Discover the new **actuview**

- Refreshed layout and design



- Enhanced platform performance

- Optimized user experience with easy-to-use filters for video content and intuitive structure
- New playlist feature to collect relevant content and save for later viewing
- Boosted search engine and enhanced search options
- More than 3,600 videos on all actuarial topics

www.actuview.com
Smart streaming for actuaries

*Free for all
DAV members
and students*



DAV vor Ort in den folgenden Regionen

Gruppe	Ansprechpartner	E-Mail-Adresse	Rhythmus
Berlin, Brandenburg, Sachsen	Martina Backes	martina.backes@aeiforia.de	11 x im Jahr, 1. oder 2. Montag im Monat
Hamburg	Laura Kauther Edward Laas Björn Medeke	laura.kauther@gmx.de edlaas.aktuar@outlook.de bjoern.medeke@cominia.de	1. Mittwoch im März, Juni, September, Dezember + 3. Mittwoch im Januar und Oktober
Niedersachsen, Bremen	Mathias Schröder	mathias.schroeder@hannover-re.com	5 x im Jahr
Köln, Bonn, Düsseldorf	Torsten Grabarz Dr. Matthias Wolf	torsten.grabarz@beltios.de matthias.wolf@th-koeln.de	12 x im Jahr: jeden 1. Dienstag im Monat
Main-Taunus	Sven Ake Nyqvist	sven.nyqvist@gmx.de	etwa alle 3 Monate, i. d. R. 02/05/08/11
Wiesbaden	Prof. Dr. Bettina Just Dr. Udo Leisering	bettina.just@mni.thm.de udo.leisering@ruv.de	jeden 2. Mittwoch in jedem ungeraden Monat
Rhein-Neckar-Saar	Anne Poppe Rainer Schwenn	anne.poppe@inter.de rainer.schwenn@mlp.de	mind. 3 x im Jahr, Frühjahr/Sommer/Herbst
Nordbayern	Marco Schnurr	marco.schnurr@nuernberger.de	Frühjahr/Sommer/Herbst
Stuttgart	Gudrun Bode Roland Bordt	gudrun.bode@viadico.com roland.bordt@hallesche.de	6 x im Jahr
München	Karsten Knauf	kknauf@kpmg.com	unregelmäßig, ca. 11 x im Jahr

Impressum DAV Journal

Herausgeber

Deutsche Aktuarvereinigung (DAV) e.V., Köln
 Hohenstaufenring 47 – 51, 50674 Köln
 Telefon 0221 / 912 554-0,
 Telefax 0221 / 912 554-44
 Internet www.aktuar.de

Schriftleitung

Birgit Kaiser
 Tel. 0221 / 912554-210, Fax 0221 / 912554-44

Redaktion

Constanze Arnold, Dr. Jürgen Bierbaum,
 Antje Bock, Martin Brandt, Michel Burdorf,
 Prof. Dr. Benedikt Funke, Rainer Fürhauer,
 Theofilos Goloumis, Lena Höpken, Susanne
 Kade, Birgit Kaiser, Michaela Kehren, Prof. Dr.
 Thomas Knispel, Dr. Marc Küther, Mariella
 Linkert, Robin Meven, Meher Mia, Martin Oy-
 manns, Dr. Verena Reiter, Sinem Sarma-Günes,
 Prof. Dr. Matthias Scherer, Prof. Dr. Klaus J.
 Schröter, Patrick Schwöbel, Prof. Dr. Stefan
 Weber, Prof. Dr. Christof Wiechers, Dr. Frank
 Wittmann, Dr. Gabriela Zeller

Fotocredits

Fahrig/Berlin, Pietschmann/Berlin, designed
 by freepik

Rechtshinweise

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Bei-
 träge und Abbildungen sind urheberrechtlich
 geschützt. Jede Verwertung außerhalb der
 engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist
 ohne Zustimmung der Deutschen Aktuarver-
 einigung e.V. unzulässig. Das gilt insbesondere
 für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikro-
 verfilmungen und die Einspeicherung und Ver-
 arbeitung in elektronischen Systemen.

Herstellung und Anzeigenverwaltung

Deutsche Aktuarvereinigung e.V.
 Michaela Kehren
 Telefon 0221 / 912 554-235
 E-Mail michaela.kehren@aktuar.de

Satz, Druck und Weiterverarbeitung

W. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co. KG,
 Stuttgart
 Frank Knöller
 Telefon 0711 / 3272-153
 E-Mail frank.knoeller@kohlhammerdruck.de

Konto

HypoVereinsbank – Member of UniCredit
 BLZ 37020090, Konto 3738787
 BIC HYVEDEMM429
 IBAN DE50 3702 0090 0003 7387 87

Erscheinungsweise

4 x jährlich: März, Juni, September, Dezember

Bezugspreis

Deutschland: jährlich 18,- € inkl. gesetzl. MwSt.
 und Versandkosten; Ausland: zzgl. Versand-
 kosten und MwSt.; Einzelheft 4,50 € zzgl. Ver-
 sandkosten und gesetzlicher Mehrwertsteuer.
 Der Bezugspreis ist im DAV-Mitgliedsbeitrag
 enthalten.

Anzeigenpreise

Es gelten die Mediadaten vom 14. September
 2020.

ISSN 0948-7794

Wir laden ein zur

DAV/ DGVFM Herbsttagung

18. - 19. November 2024



Save the Date!

Die diesjährige Herbsttagung der deutschen Aktuarinnen und Aktuare findet erneut im hybriden Format in Mannheim sowie online im Livestream statt.

An zwei Konferenztagen präsentieren die Fachgruppen **ADS, AFIR/ERM, ASTIN, KRANKEN** und **LEBEN** ein vielfältiges und spannendes Programm.

Call for Papers

Bewerben Sie sich für einen Programmbeitrag



Einreichungsfrist:

15. August 2024



Erfahrung trifft auf Analysekompetenz

Risikorelevante Merkmale können wir seit jeher bestens analysieren. Das ist eine unserer Kernkompetenzen – sei es auf eigenen Daten oder in Verbindung mit Datenpools. Neue Methoden und Technologien eröffnen neue Chancen für eine feinere Datenanalyse. Diese nutzen wir als E+S Rück frühzeitig und proaktiv.

Unsere Kernkompetenz: Risiken einschätzen und übernehmen