



Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

qx-Club 10.04.2018

Rebecca Koose, Düsseldorf

Agenda

Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung

Feuer- Versicherungs- zweige

- Heterogene VS-Struktur mit Trend zum Summenwachstum.
- Das inhärente Großschadenrisiko kann bei Realisierung zu sichtbaren Auswirkungen im Jahresabschluss führen!
- Ein Großschaden kann einen Versicherungszweig (z.B. F-Sach) oder mehrere (z.B. F-Sach + F-BU) betreffen → Alimentierung des Summenexzedenten muss klar geregelt sein.
- Basis der Alimentierung ist üblicherweise der PML (Probable Maximum Loss), da die VS selten durch ein einzelnes Schadenereignis vollständig exponiert ist.
- Neben der Feuer-Gefahr (Industrie: „FLEXA“), die den wesentlichen Teil der Schäden darstellt, sind über EC- und AllRisks-Produkte auch Naturgefahren auf pro-Risiko-Basis gedeckt.

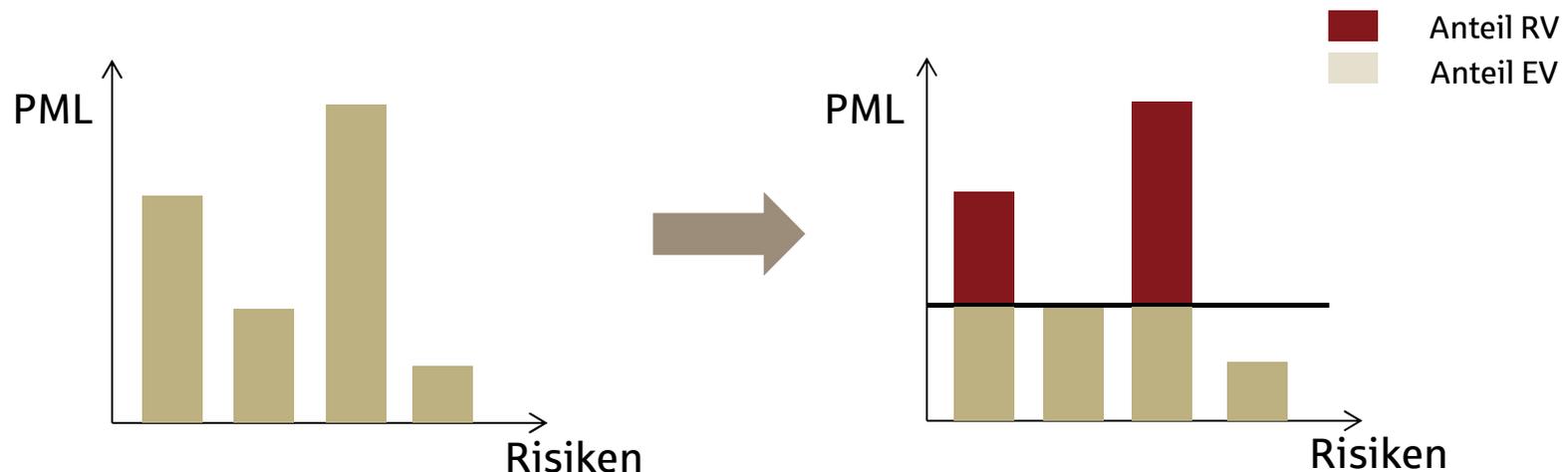
Agenda

Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

Summenexzedent - kurze Einführung (1/2)

- Vertragsform in der proportionalen Rückversicherung, bei dem alle diejenigen Risiken rückversichert werden, deren PML den gewählten Selbstbehalt (Maximum) übersteigen.
- Die Rückversicherungsquote entspricht jeweils dem Verhältnis des den Selbstbehalt übersteigenden PML (max. die vereinbarte Haftung) zum Gesamt-PML des Risikos (Exzedent = Vielfaches vom Maximum).
- Mit dieser Quote wird sowohl Schaden als auch Prämie multipliziert.



Summenexzedent - kurze Einführung (2/2)

Beispiel eines Summenexzedenten

Maximum	=	2 Mio. €
Exzedent	=	5 Maxima
Haftung	=	10 Mio. €

- Angenommen es tritt bei allen Risiken ein Schaden von 1 Mio. € auf. Dann ergibt sich folgende Aufteilung:

	PML in Mio. €	SB-Quote in %	RV-Quote in %	RV-Schaden in Mio.€
A	1 Mio. €	100	0	0 €
B	4 Mio. €	50	50	0,5 Mio. €
C	10 Mio. €	20	80	0,8 Mio. €
D	20 Mio. €	50	50	0,5 Mio. €

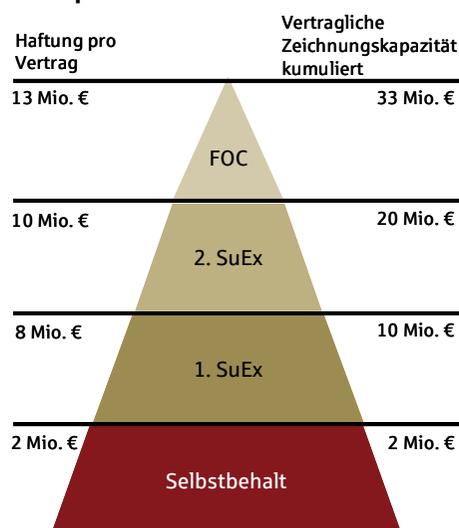
Agenda

Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer – Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

Versicherungstechnischer Risikotransfer durch den Summenexzedenten

Beispiel:



- Pro-Risiko-Haftungshomogenisierung im Netto des Zedenten.
- Die Nettorisikoübernahme pro Risiko ist auf den SB begrenzt (Ausnahme: PML-Überschreitung).
- Verringerung des Großschadenpotenzials im Netto, was typischerweise auch die Streuung im Netto reduziert.
- Entlastung durch SuEx auch bei kleinen und mittleren Schäden aus rückversicherten Risiken.
- Risiko einer PML-Überschreitung wird zu einem bedeutenden Teil auf RVR übertragen.
- Regelmäßiger Zusatznutzen: Über EC/EC-BU anteilige Entlastung pro Risiko aus Naturgefahren → Entlastung Kumulschaden-Exponierung.

Motivation

- Der Summenexzedent ist eine der wichtigsten und großvolumigsten Rückversicherungsformen für deutsche Erstversicherer.
- Vor allem in Feuer wird er sehr häufig vereinbart.
- Wegen der Bedeutung für die Erstversicherer werden wir im Rahmen von Portefeuille-Analysen und Quotierungen oft um die Herleitung eines Bruttomodells gebeten.
- In den vorhandenen internen Modellen können Summenexzedenten wegen ihrer Komplexität oft nur schwer adäquat abgebildet werden!
- Die Herausforderung besteht darin, neben den Schäden auch PMLs zu modellieren.
- Hierbei müssen Schäden und PMLs sinnvoll miteinander verknüpft werden.

Motivation

- Ziel der Modellierung ist die möglichst detaillierte Darstellung des Bruttobestandes und der daraus zu erwartenden Schäden des Erstversicherers mit möglichst allen relevanten Informationen im zu modellierenden Jahr.
- Als Ergebnis erhalten wir ein erweitertes kollektives Modell, bei dem Schadenaufwand und PMLs über den Schadegrad miteinander verknüpft werden.
- Auf dieses kollektive Modell können beliebige Rückversicherungsstrukturen aufgesetzt werden.
- Es lassen sich Jahresschadenverteilungen für Brutto, Netto und Rückversicherung ableiten, sodass beliebige Risikokennziffern (Erwartungswerte, VaR, TVaR, etc.) zur Risikobewertung und zum Pricing zur Verfügung stehen.
- Die Prämie fließt als deterministische Größe in die Betrachtung ein. Die Herleitung der RV-Prämie ist nicht trivial, weil hierzu jedes einzelne Risiko maximiert werden muss.

Agenda

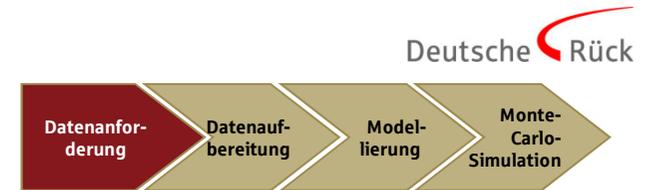
Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

Summenexzedenten – schematischer Prozessablauf



Datenanforderungen - Bestand



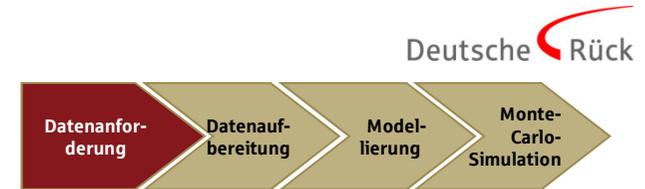
Für die optimale Abbildung des Brutto-Modells werden folgende Bestandsdaten auf Einzelrisiko-Basis benötigt:

Bestandsdaten

- sämtliche Risiken mit Angabe des Original-PML pro Risiko
- Anteil am Risiko
- Kumulangaben (Pro-Risiko-Kumule)
- Verdiente Bruttobeiträge
- Sparte
- Für die Abbildung der Naturgefahren-Kumulexponierung aus den EC- und All-Risks-Versicherungszweigen sind zusätzlich Cresta-Daten auf Adressdatenbasis pro Risikoort mit Angabe des (Feuer-)PML erforderlich.

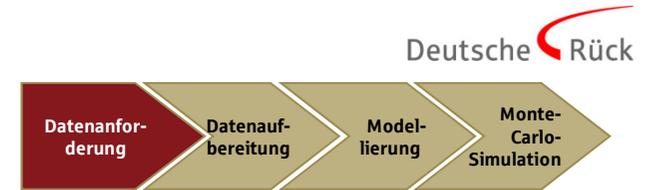
Datenanforderungen – Bestand

Details zum Nachlesen



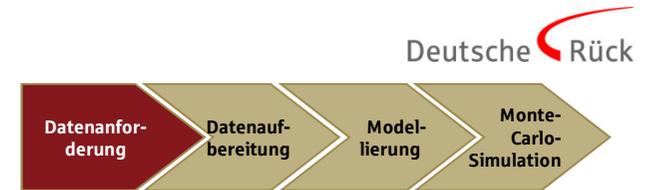
- Die Bestandsdaten werden aktuell und für Vorjahre benötigt. Am besten gehen sie soweit zurück wie die Schadendaten. Nur so lassen sich Änderungen in der Bestandszusammensetzung richtig abbilden. Über die Bestandsgröße werden die historischen Schäden gewichtet (Doppelter Bestand -> Verdopplung der Anzahl der historischen Schäden). Liegen die Daten nicht weit genug zurück, müssen Annahmen getroffen werden.
- Wenn die Datenlieferung in dieser Form nicht möglich ist, sollten Daten pro Sparten-Aggregat als Risikoprofile geliefert werden, wobei die Summenbänder äquivalent zum Selbstbehalt und der Haftung des SuEx bzw. der zu modellierenden Alternativen sein sollten. Ist auch dies nicht möglich, muss die Gewichtung gleichmäßig über den Gesamtbestand anhand der Bestandsanzahl oder –prämie durchgeführt werden.
- Auch „softe“ Informationen wie (vergangene und zukünftige) Veränderungen in der Portefeuille-Zusammensetzung und Zeichnungspolitik sollten mitgeteilt werden (z. B. besonders exponierte holzverarbeitende Industrie wird nicht mehr gezeichnet).

Datenanforderungen – Bestand Details zum Nachlesen



- Die PML-Informationen werden benötigt, um die Exponierung richtig einzuschätzen und den Summenexzedenten richtig abzurechnen. Der Anteil der Prämie und des Schadens für den Rückversicherer hängt vom PML ab.
- Der Anteil am Risiko wird benötigt, um die Risikoexponierung richtig einzuschätzen. Ein Risiko mit einem Original-PML von 100 Mio. und einem Anteil von 10% hat eine andere Exponierung als ein 100%-Anteil an einem Risiko mit 10 Mio. PML.
- Wenn mehrere Gefahren (Gebäude, Inhalt, BU,...) gedeckt sind, wird in der Regel der Pro-Risiko-Kumul-PML benötigt. Die Identifizierung erfolgt über eine Kumul-Nummer.
- Zur Abbildung des Risikokapitals und der Rückversicherung braucht man die verdienten Beiträge. Beim Summenexzedenten wird der Rückversicherungsbeitrag je Risiko mit dem dazugehörigen PML abgerechnet.
- Die Spartenangabe wird benötigt, da die einzelnen Sparten in der Regel getrennt voneinander modelliert werden.

Datenanforderungen – Bestand Details zum Nachlesen



- Die Naturgefahrenexponierung wird adressgenau modelliert. Deshalb sollten die Versicherungssummen und PMLs für jeden Risikoort geliefert werden. Liegen die Daten beispielsweise nur auf PLZ-Ebene vor, werden diese gleichmäßig auf die in diesem PLZ-Gebiet vorhandenen ZÜRS-Zonen verteilt. Zeichnet der Versicherer in dieser PLZ-Zone aber keine Gefährdungsklasse-4-Risiken, würde die ungenaue Verteilung die Exponierung überschätzen. Da für jedes Risiko ein eigener Schaden modelliert wird, können Selbstbehalte und Höchstentschädigungen berücksichtigt werden.
- Die Angabe der Selbstbehalte der Versicherungsnehmer und deren Änderungen im Zeitablauf erleichtern die As-if-Rechnung.



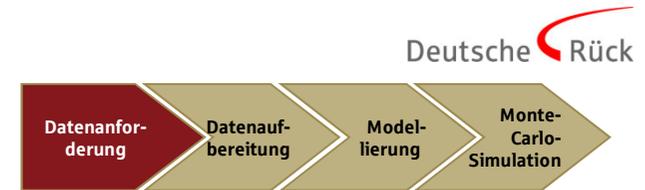
Datenanforderungen - Bestand



	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
PML	PML pro Risiko	PML-Bänder	VSU
Anteil	Original-PML inkl. Anteil	anteiliger PML	
Historie	wie bei Schadeninformationen	ca. 5 Jahre	aktueller Bestand
NatCat-Daten	Adressdaten	PLZ-Daten	Regionen-Daten

Mit abnehmendem Informationsgehalt steigen die Unsicherheiten in den Modellierungsergebnissen!

Datenanforderungen - Schaden

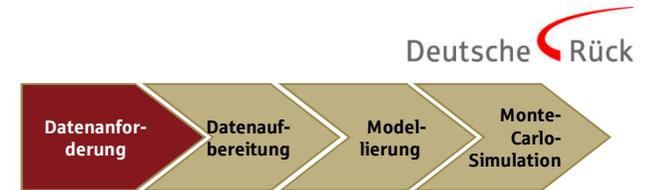


Für die optimale Abbildung des Brutto-Modells werden folgende Schadendaten auf Einzelschaden-Basis benötigt:

Schadendaten

- Vollständige Einzelschadendaten pro Risiko mit Abwicklung
- Angabe des PML des Risikos pro Einzelschaden
- Kumulnummer (Pro-Risiko-Kumule)
- Originalschadenhöhe
- Anteil des VU am Risiko
- Schadendatum
- Selbstbehalte der Versicherungsnehmer
- Kennzeichnung von Naturgefahren-Kumulschäden zu den EC- und All-Risks-Versicherungszweigen

Datenanforderungen – Schaden Details zum Nachlesen



- Die Schadendaten sollten möglichst weit in die Vergangenheit zurückreichen. Je größer die Datenbasis, desto valider die Modellierungsergebnisse. Bestandsveränderungen verringern die Aussagekraft historischer Schäden.
- Die Abwicklung bekannter Schäden wird benutzt, um für die noch nicht geschlossenen Schäden einen Ultimate-Loss-Stand (UL) zu schätzen.
- Das Schadendatum kann zur Ermittlung von Naturgefahren- oder Frostschäden behilflich sein. Zumindest wird das Schadenjahr benötigt.
- Policennummern werden für die Zuordnung zum Bestand benötigt, denn meist ist nur hier der PML oder die VSU hinterlegt. Des Weiteren lässt sich so feststellen, ob das Risiko noch im Bestand und repräsentativ ist.
- Informationen zur Höhe der internen Schadenregulierungskosten (externe SRK sollten in den Schadendaten enthalten sein) pro Sparte, pro Schadenjahr. Da diese mit dem Rückversicherer nicht abgerechnet werden, ist die Information für die Nettobetrachtung relevant.



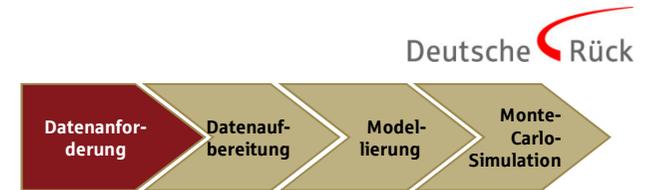
Datenanforderungen - Schaden



	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Schadeninformation	inkl. Abwicklung	aktueller Stand	Erstmeldung
Schadeninformation	pro Risiko	pro Summenband	keine Unterteilung
Schadeninformation	alle Einzelschäden	Einzelschäden ab Großschadengrenze	
PML-Information	PML je Einzelschaden	PML-Zuordnung über Bestand	
Brutto-Abwicklungsdreiecke	Pro Summenband getrennt nach Schadenzahlungen und -rückstellungen	Getrennt nach Schadenzahlungen und -rückstellungen	Aufwandsdreiecke
Historie	15-20 Jahre	ca. 10 Jahre	ca. 5 Jahre

Mit abnehmendem Informationsgehalt steigen die Unsicherheiten in den Modellierungsergebnissen!

Datenanforderungen



Zusammenfassend kann man sagen, dass die Daten

- möglichst umfangreich
- möglichst detailliert
- möglichst aktuell
- nicht aggregiert

sein sollten.

Ansonsten trifft der Modellierer Annahmen, die Unsicherheiten in die Modellierung und damit in die Ergebnisse und die daraus folgenden Konsequenzen bringen!

Agenda

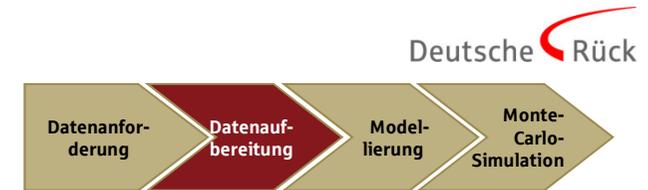
Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

Summenexzedenten – schematischer Prozessablauf



Datenaufbereitung - Übersicht



- Abbildung homogener Modellierungsaggregate.
- Indexierung (=Umbasierung der Schäden und PMLs auf heutige Wertverhältnisse).
- Abwicklungsprognose mittels Chain-Ladder-Rechnung. (*Keine Details hierzu, dieses Thema wird für diesen Vortrag als gelöst angesehen.*)
- Zusammenfassung von Pro-Risiko-Kumulen Gebäude / Inhalt / BU.
- Aufteilung der Schäden auf Schadengrößenklassen.



Datenaufbereitung - Abbildung homogener Modellierungsaggregate

- Häufig werden als Modellierungsaggregat Sparten verwendet:

	Aggregat
Beispiel Feuer	Feuer-Industrie, Feuer-Betriebsunterbrechung, Extended Coverage (EC), EC-Betriebsunterbrechung
	Feuer-Sonstiges
	VGV-Feuer
	Feuer-Landwirtschaft

Es können aber auch andere Aggregate sinnvoll sein.

➡ Ziel: Zusammenfassung gleichartiger Schäden, homogenere Risikogruppen



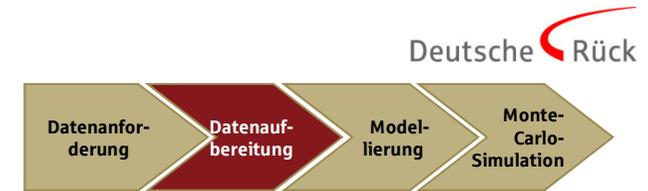
Datenaufbereitung - Indexierung von Großschäden und PMLs

- Beispiel: Gebäudeschaden aus dem Anfalljahr 2008

Anfalljahr 2008	PML	Zedent Aufwand	Summenexzedent	Selbstbehalt
historisch	4.000.000	1.000.000	500.000	500.000
	RV-Quote: 50%			
indexiert	4.864.000	1.216.000	716.000	500.000
	RV-Quote: 59%	+21,6%	+41,1%	+0%

- Indexierung von Schaden und PML auf Wertverhältnisse des Quotierungsjahres
- Wahl eines geeigneten Index, z.B. Index1914er Wert:
2008: 23,03 und 2018: 28,01 (geschätzt), Faktor 1,216

Datenaufbereitung - Indexierung von Großschäden und PMLs



- Die Indexierung erhöht die Bruttoschäden. Da Schäden und PML mit dem gleichen Index multipliziert werden, belastet die Indexierung der Schäden (mit $PML > SB$) beim Summenexzedenten nur den Rückversicherer, nicht aber den Selbstbehalt.
- In der Praxis werden PMLs und Beiträge beim Erstversicherer regelmäßig angepasst.
- Steigen RV-Prämien und -Schäden durch die Indexierung ähnlich stark, ist die Indexierung für die Schadenquote fast ergebnisneutral. (Ausnahme: Risiken und Schäden, deren PML durch die Indexierung über den Selbstbehalt oder den Plafond landen).
- Daher darf neben den umfassenden Arbeiten auf der Schadenseite die Prämienentwicklung (Substanzverbesserung?, Prämienerosion?) nicht aus den Augen verloren werden.
- Durch Indexierung von PML-Bändern kann die vergangene Exponierung mit der aktuellen verglichen werden.



Datenaufbereitung – Zusammenfassung der Schäden zu Pro-Risiko-Kumulen

- Die Zusammenfassung der Schäden zu Pro-Risiko-Kumulen (Gebäude/Inhalt/BU) ist sehr wichtig. Wenn diese Information fehlt, kann dies zu einer falschen Risikoeinschätzung führen.
- Liegt beispielsweise der Gebäudeschaden bei 1 Mio. €, der Inhaltsschaden bei 0,5 Mio. € und der BU-Schaden bei 2 Mio. €, sollte man diese nicht als drei unabhängige Schäden modellieren. Richtig wäre ein Schaden in Höhe von 3,5 Mio. €.
- Um die Risikokapitalanforderungen, die Abhängigkeit der Schäden und die Rückversicherung richtig abbilden zu können, ist die Bildung von Pro-Risiko-Kumulen unerlässlich. Vernachlässigt man dies, werden Gebäude-, Inhalt- und BU-Schäden (und -Risiken) als unabhängig voneinander angesehen, obwohl sie eigentlich zu einem Risiko gehören. Eventuell sind dann drei statt einem Risiko im Bestand.
- Die meisten Großschäden sind Pro-Risiko-Kumulenschäden! Dies hat vor allem bei Betrachtungen von TVaR- oder VaR-Werten enorme Folgen!



Datenaufbereitung - Aufteilung der Schäden und PMLs auf Klassen

1. Klasse	Basisschäden	$PML < PML\text{-Grenze}$, Aufwand $<$ Großschadengrenze
2. Klasse	Schäden mit kleinen PMLs	$PML < PML\text{-Grenze}$, Aufwand $>$ Großschadengrenze
3. Klasse	mittlere Schäden	$PML > PML\text{-Grenze}$, Aufwand $<$ Großschadengrenze
4. Klasse	große Schäden	$PML > PML\text{-Grenze}$, Aufwand $>$ Großschadengrenze

- **Basisschäden:** Zusammenfassung zu Jahresschäden und Anpassung einer Jahresgrundlast.
- **Schäden mit kleinen PMLs:** Diese sind nur für NP-Schutz unterhalb des proportionalen Selbstbehalts relevant => Anpassung von Schadenhöhen- und Anzahl-Verteilungen.
- **Mittlere Schäden:** Da ausreichend repräsentativ in Höhe und Anzahl Abbildung über diskrete Listen.
- **Große Schäden:** Anpassung von PML- und Schadengradverteilungen, Anzahl-Verteilungen.

- Auswahl geeigneter Verteilungen und Kalibrierung an die Empirie.

Agenda

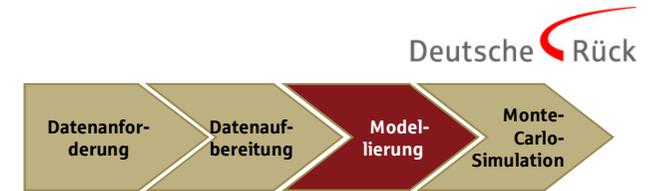
Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

Summenexzedenten – schematischer Prozessablauf



Modellierung - Überblick



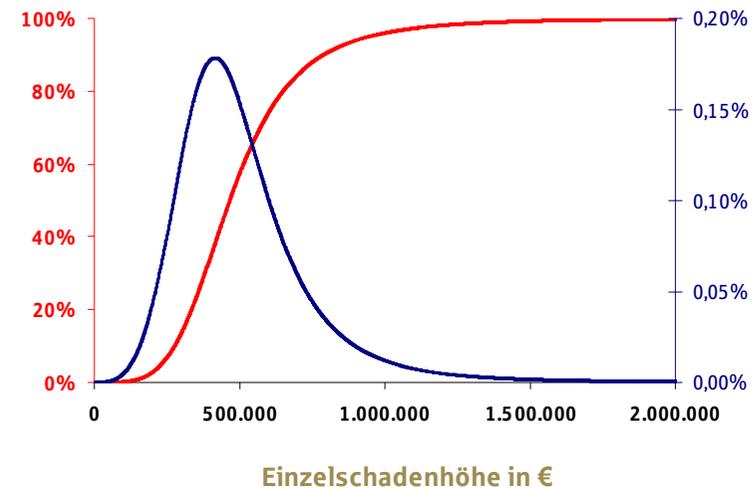
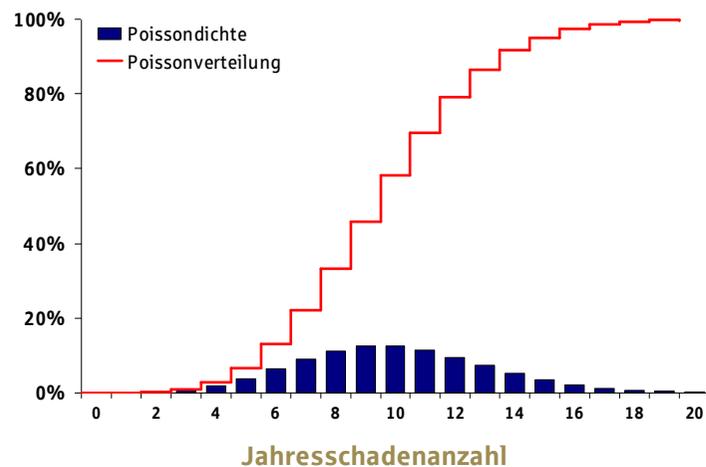
- An die indexierten, abgewickelten Schäden und PMLs werden nun Verteilungen angepasst.
- Hierbei spielt die Repräsentativität der Schäden eine große Rolle.
- Sind im vorliegenden Beobachtungszeitraum Extremereignisse vorhanden?
 - "Verstreichen" (zu) extremer Beobachtungen.
 - Zuschlag für noch nicht beobachtete extreme Ereignisse.
- Wie wahrscheinlich ist das Auftreten dieser Schäden beim heutigen Bestand verglichen mit den alten Beständen?
 - Hierfür kann man die Frequenz der Schäden der Vergangenheit entsprechend gewichten. Segmente, die nicht mehr gezeichnet werden, können das Gewicht „0“ erhalten. Schadenfrequenzen aus Segmenten, deren Anzahl sich um 50% erhöht hat, werden mit „1,5“ gewichtet.

Modellierung - Auswahl geeigneter Verteilungen, Kalibrierung an die Empirie



Das allgemeine kollektive Modell:

- Grundlage der Modellierung bildet das kollektive Modell der Risikotheorie, das die Schäden, die von einem Portefeuille verursacht werden, unabhängig von den Risiken betrachtet, die diese Schäden hervorrufen.
- Die Ausgangs-Schadenverteilungen im Modell sind die Schadenanzahl- und die Schadenhöhenverteilung:



Modellierung von Summenexzedenten - Überblick



Hinter dem Modell der Deutschen Rück zur Modellierung von Summenexzedenten steckt auch die Idee des kollektiven Modells. Da das kollektive Modell aber keine PMLs mitliefert und eine nachträgliche „Ziehung“ des PMLs Probleme bereitet, haben wir das Modell etwas geändert.

- Wie im kollektiven Modell wird auch bei uns eine Schadenanzahlverteilung aus den empirischen (indexierten und abgewickelten) Schäden ermittelt.
- Zu diesen Schäden werden nun aber nicht Schadenhöhen modelliert sondern zunächst PMLs. Wie oft welches PML gezogen wird, hängt vom aktuellen Bestand und den empirischen Schäden ab. In Abhängigkeit vom PML wird dann jeweils ein Schadengrad modelliert. Aus diesen beiden Größen lässt sich dann die Schadenhöhe ausrechnen. Somit hat man sowohl Schadenhöhe als auch PML modelliert und kann den Summenexzedenten korrekt abrechnen.



Modellierung von Summenexzedenten - Schadengrad als Bindeglied zwischen Schaden und PML

Ausschnitt indexierter Schäden und PMLs.

Aufwand As-If	PML As-If	Schadengrad
137.054	1.126.946	12,16%
945.262	1.277.410	74,00%
91.753	1.915.349	4,79%
90.430	1.915.349	4,72%
127.543	2.123.104	6,01%
115.662	2.469.199	4,68%
174.780	2.740.749	6,38%
91.287	2.882.377	3,17%
97.852	3.213.775	3,04%
277.349	3.511.640	7,90%
...
262.022	33.651.543	0,78%
91.933	33.800.377	0,27%
330.219	37.703.162	0,88%
108.376	39.430.396	0,27%
348.121	39.609.186	0,88%
220.313	42.114.607	0,52%
97.075	52.710.087	0,18%
598.720	55.577.845	1,08%
241.390	59.525.555	0,41%
74.903	60.491.425	0,12%

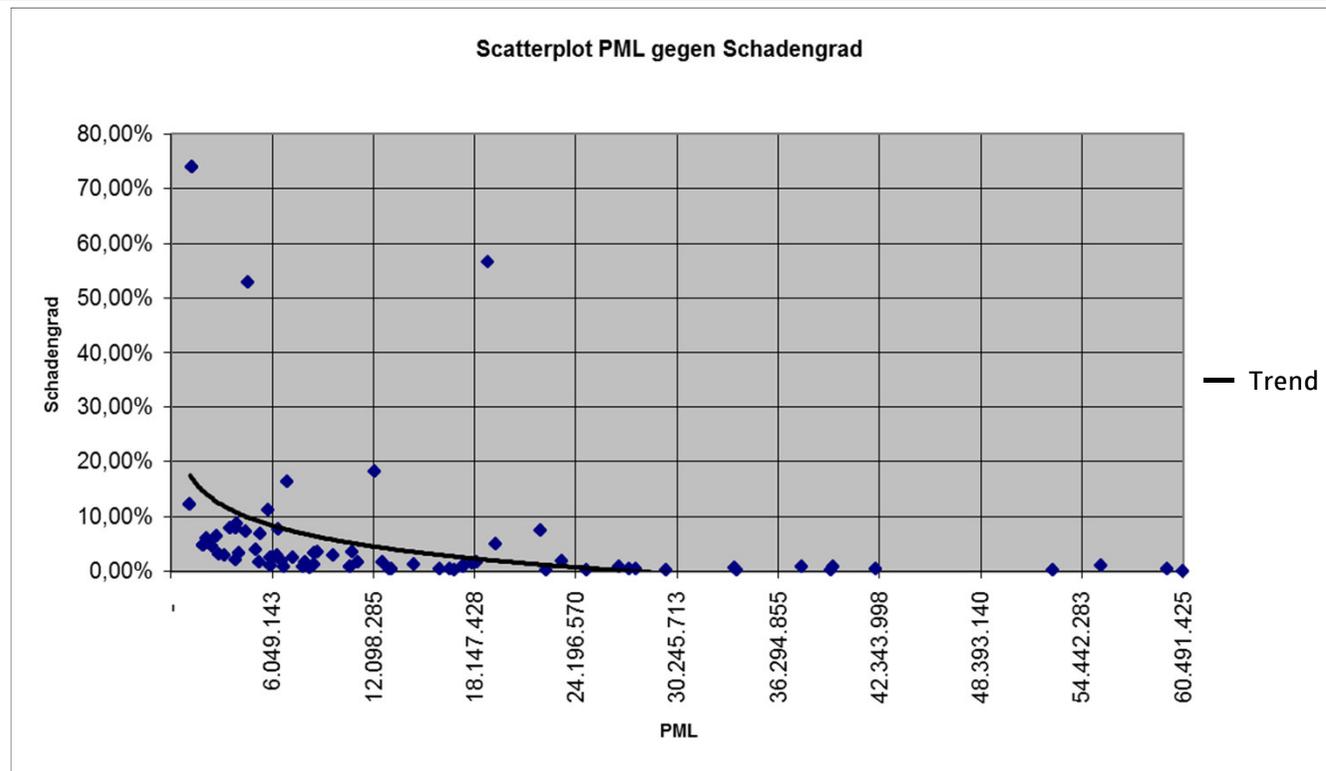
$$\text{Schadengrad} = \frac{\text{Schaden}}{\text{PML}}$$

Aus den Daten müssen nun Verteilungen ermittelt werden.

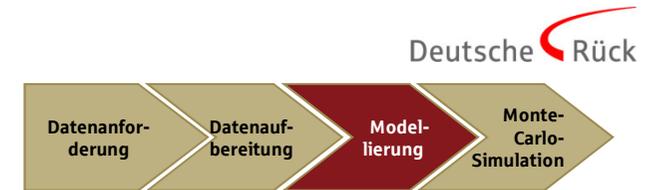


Modellierung von Summenexzedenten - Schadengrad als Bindeglied zwischen Schaden und PML

Beispiel Zedent 1 F-Sonstiges: PML > 1 Mio. €, Aufwand > 60 Tsd. €

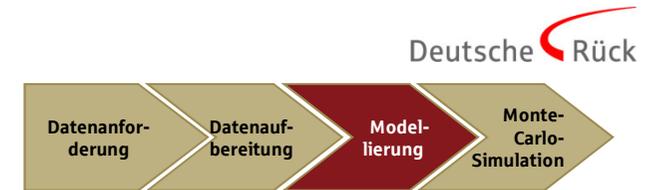


Modellierung von Summenexzedenten - Clusterung



- Offensichtlich gibt es einen Zusammenhang zwischen PML und Schadengrad. Bei niedrigeren PMLs treten hohe Schadengrade, Totalschäden und PML-Verschätzer häufiger auf.
- Deshalb ist eine Clusterung hilfreich. Je nach Datenlage teilen wir die Schadengrad / PML-Paare in drei bis fünf Cluster ein.
- Jedes Cluster hat ein Maximum- und ein Minimum-PML. Innerhalb des Clusters werden für die Schadengrade Mittelwert und Standardabweichung ermittelt. Der Schadengrad wird mit einer Beta-Verteilung beschrieben. Diese hat sich im Vergleich zu anderen getesteten Verteilungen als die Sinnvollste erwiesen.
- Nach Modellierung des PMLs wird dann je nach Cluster der Schadengrad modelliert, um die Schadenhöhe errechnen zu können.
- Die Schadenanzahlverteilung richtet sich an der empirischen Betroffenheit des Clusters aus.

Modellierung von Summenexzedenten - Clusterung

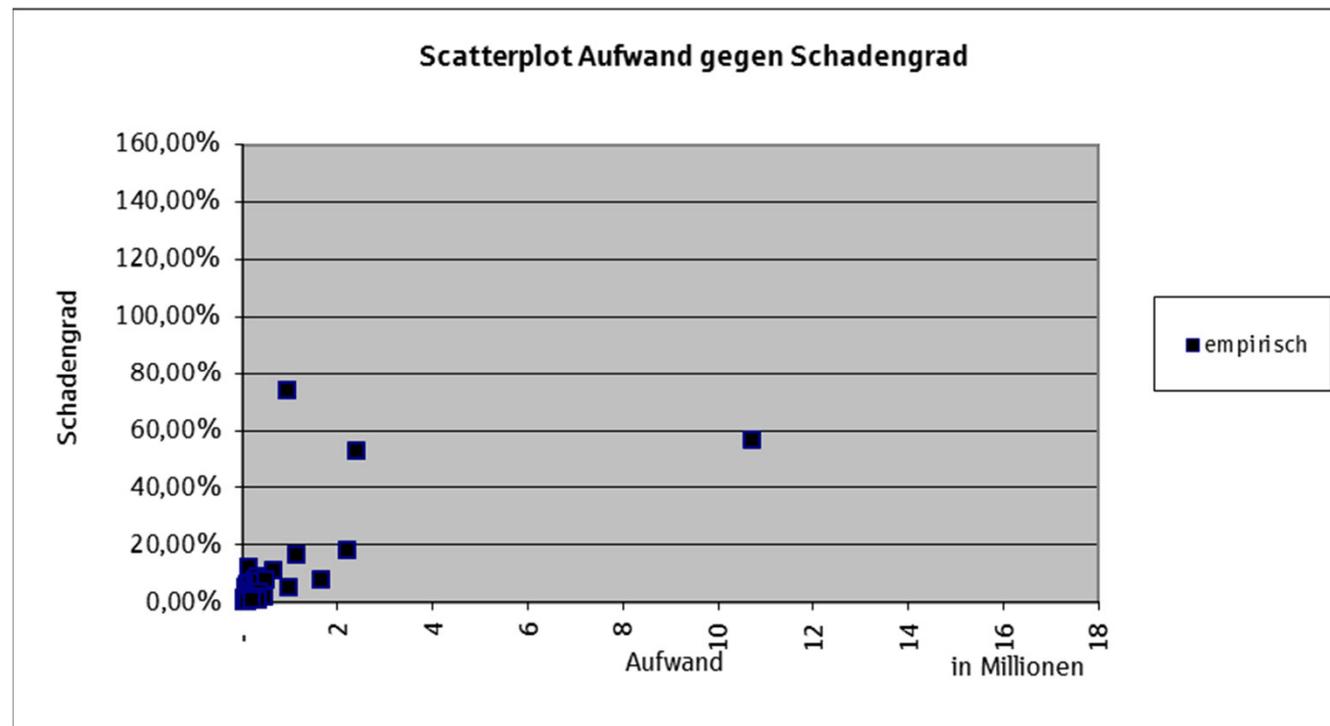


- Ohne PML lässt sich kein Schadengrad bestimmen. Somit ist ohne die Informationen „Schadenhöhe“ und „PML“ unser Modell nicht anwendbar.
- Liegen zu den Schäden nur PML-Bänder vor, muss die Zuordnung mit diesen erfolgen. Dadurch leidet die Qualität der Clusterung.
- Wird ein Schaden mit einem Original-PML von 200 Mio. und einem Anteil von 10% (ohne Meldung des Anteils) nur als Brutto-PML mit 20 Mio. gemeldet, wird dieser dem falschen Cluster zugeordnet. Das Gleiche gilt für den Bestand. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten sind dann verfälscht.
- Sind keine Information über die Bestandszusammensetzung der Vergangenheit bekannt, verfälscht dies die Schadenanzahlverteilungen der einzelnen Cluster.
- Auch Informationen über die zukünftige Zeichnungspolitik sollten in die Schadenhäufigkeiten einfließen, da in der Regel das Folgejahr modelliert wird.



Modellierung von Summenexzedenten – grafische Aufbereitung

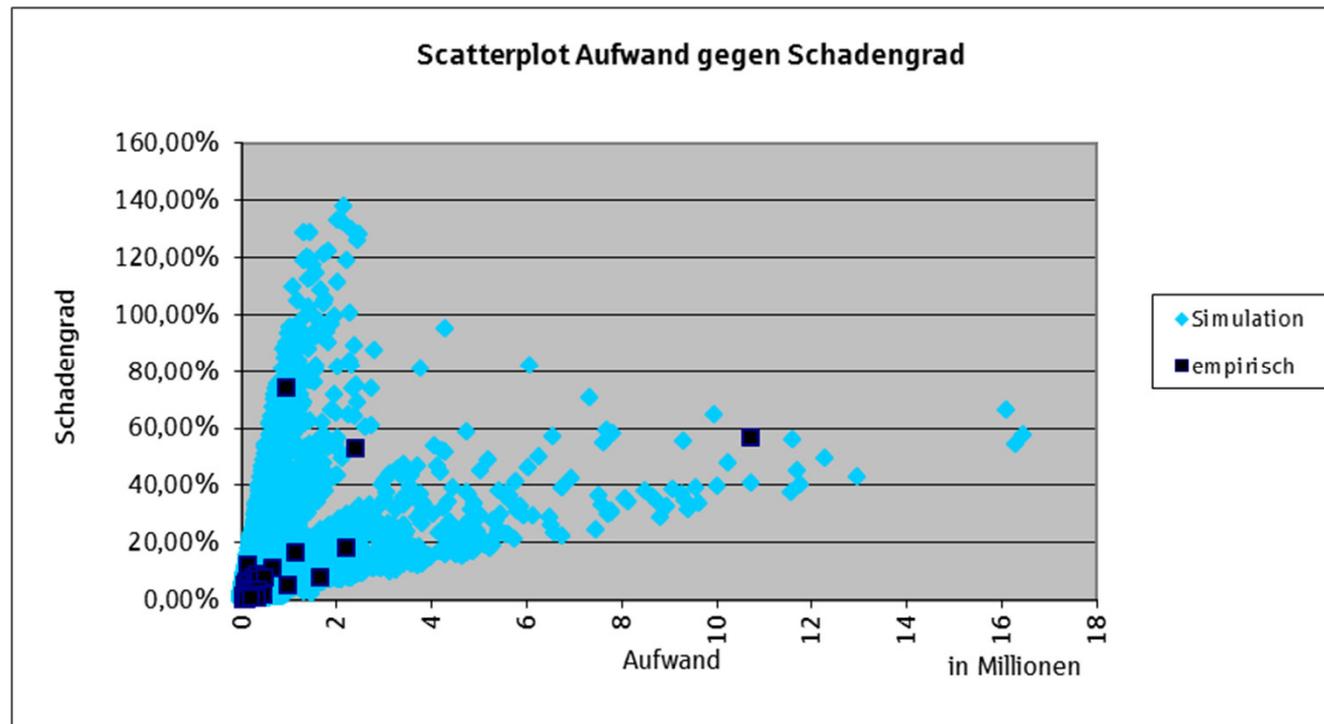
Beispiel Zedent 1F-Sonstiges: PML > 1 Mio. €, Aufwand > 60 Tsd. €





Modellierung von Summenexzedenten - grafische Aufbereitung

Beispiel Zedent 1 F-Sonstiges: PML > 1 Mio. €, Aufwand > 60 Tsd. €

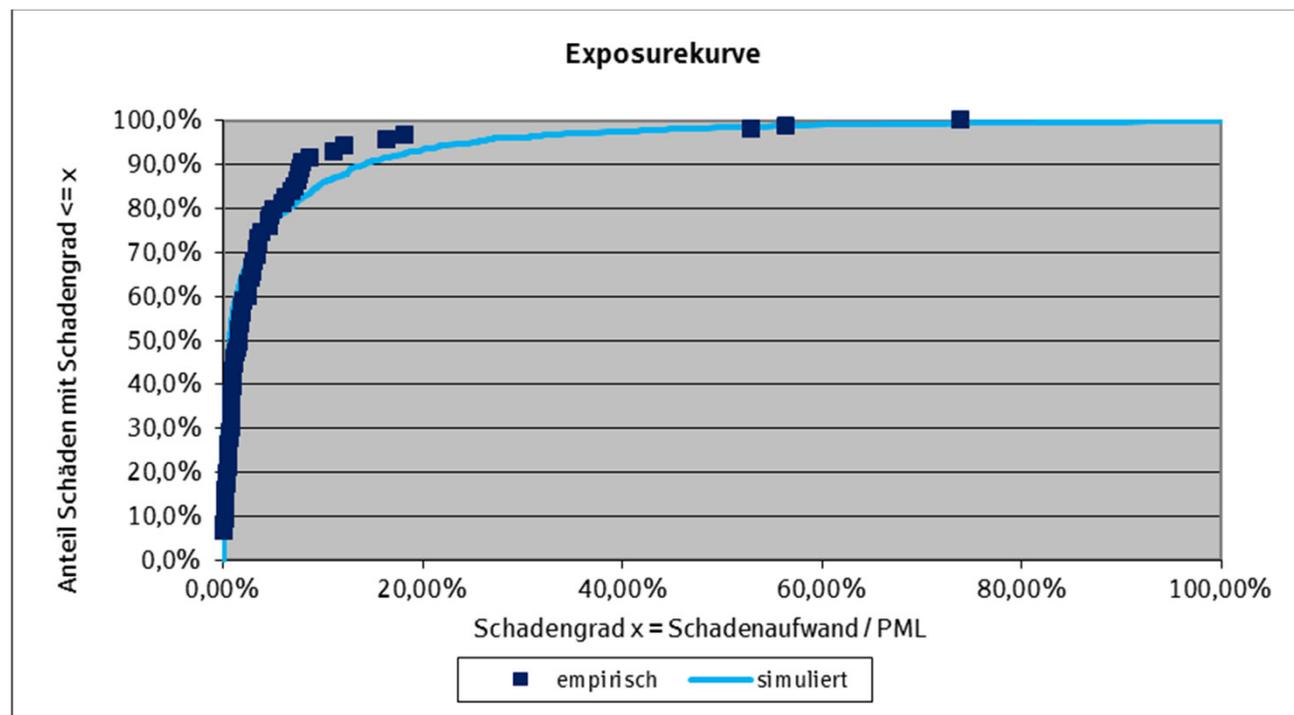




Modellierung von Summenexzedenten - grafische Aufbereitung

Beispiel Zedent 1 F-Sonstiges: PML > 1 Mio. €, Aufwand > 60 Tsd. €

Es lassen sich Exposurekurven herleiten:

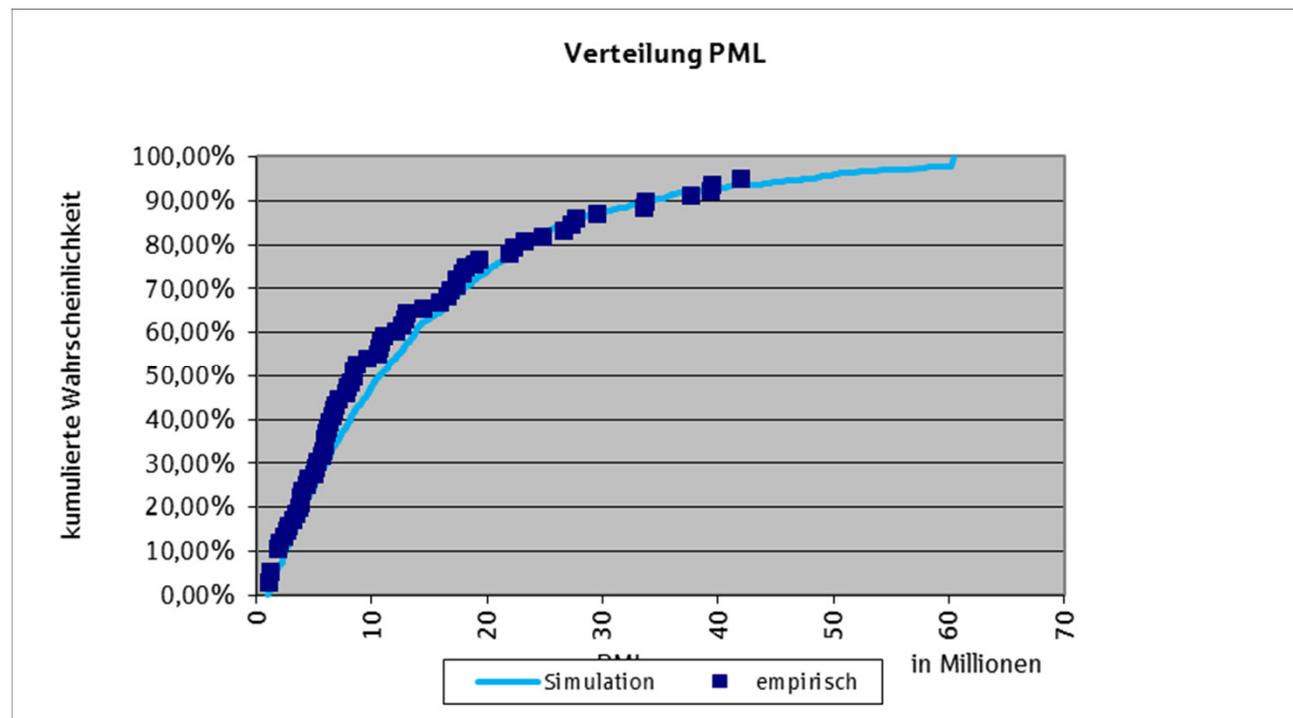




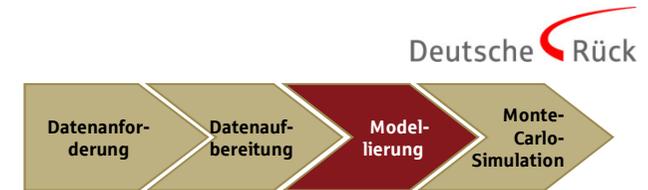
Modellierung von Summenexzedenten - grafische Aufbereitung

Beispiel Zedent 1 F-Sonstiges: PML > 1 Mio. €, Aufwand > 60 Tsd. €

Auch der Vergleich von empirischen und simulierten betroffenen PML-Höhen ist interessant:



Modellierung - Zusammenfassung



- Bis hierhin handelt es sich immer noch um eine reine Bruttomodellierung. Wir haben ein vollständiges Modell hergeleitet.
- Die Modelle basieren nahezu ausschließlich auf den gelieferten Daten. Dementsprechend hoch ist der Einfluss der Qualität dieser Daten.
- Die Abbildung der Rückversicherung setzt den Schlusspunkt unter die Modellierung und vollzieht den letzten Schritt vom Brutto- zum Nettomodell. Es lässt sich jede beliebige Rückversicherungsstruktur abbilden.

Agenda

Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

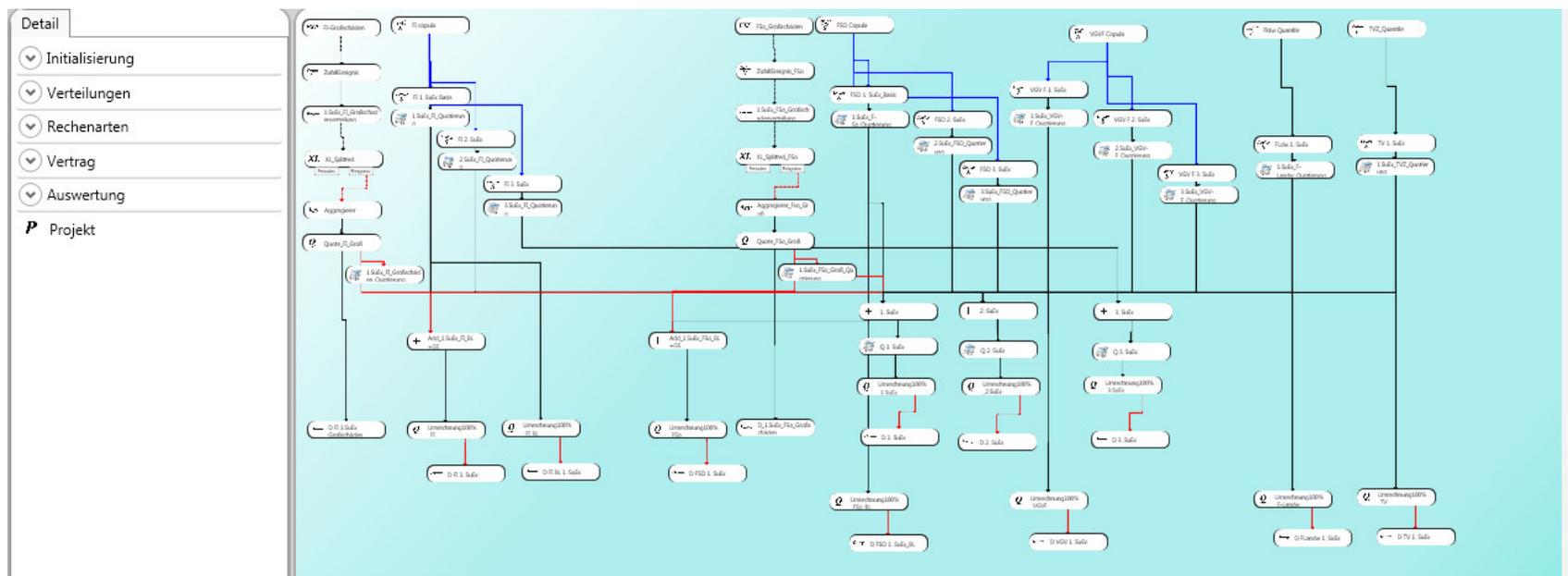
Summenexzedenten – schematischer Prozessablauf



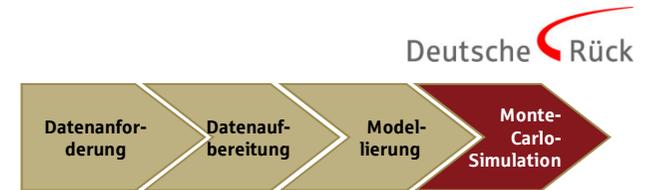


Monte-Carlo-Simulation - Aggregation aller Verteilungen

- In unserem Monte-Carlo-Simulations-Tool werden alle Verteilungen zusammengeführt.
- Hier findet dann auch die Vertragsbewertung statt.
- Ergebnis sind Jahresschadenverteilungen für Brutto, Rückversicherung und Netto.



Monte-Carlo-Simulation - Ein Beispiel aus der Praxis



Im Folgenden werden wir die Ergebnisse einer beispielhaften Modellierung betrachten. Diese sind abhängig von:

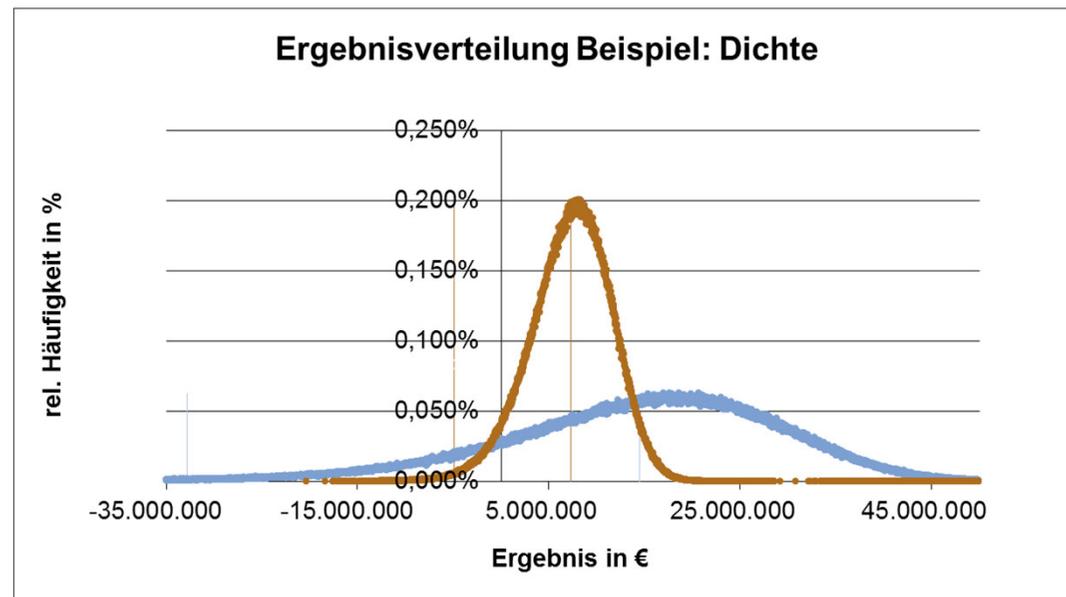
- der gewählten Provision,
- des gewählten Summenexzedenten-Selbstbehalts,
- der Art der Berechnung des XL-Preises,
- der gewählten Priorität,
- der Zusammensetzung des Portefeuilles,
- der Größe des Portefeuilles.

Die gewählten Ansätze sind realistisch gewählt und entsprechen der Praxis der Deutschen Rück. Im Beispiel handelt es sich um ein Feuer-Portefeuille mit einem Volumen von etwa 150 Mio. €. Die folgenden Ergebnisse sind zwar repräsentativ, treffen aber nicht auf alle Portefeuilles zu.



Monte-Carlo-Simulation - Ein Beispiel aus der Praxis

Beispiel	Prämie in Mio.€	Ergebnis Erwartungswert in Mio.€	-	Ergebnis VaR(200a) in Mio.€
brutto	150,9	14,5	-	32,8
netto	55,9	7,3	-	4,9



Agenda

Aktuarielle Modellierung von Feuer-Summenexzedenten

1. Besonderheiten der Feuer - Versicherungszweige - kurze Einführung
2. Summenexzedent - kurze Einführung
3. Motivation
4. Datenanforderung
5. Datenaufbereitung
6. Modellierung
7. Monte-Carlo-Simulation
8. Fazit

Fazit

- In der proportionalen Feuerversicherung ist der Summenexzedent eines der wichtigsten und großvolumigsten Rückversicherungsinstrumente.
- Dabei ist seine große Stärke Risikospitzen zu glätten und somit die Haftung des Erstversicherers zu homogenisieren.
- Dies führt nicht nur zur Glättung der Bilanz, sondern auch zur spürbaren Entlastung im Risikokapital des Erstversicherers.
- Um diese Effekte auch in den Modellen richtig abbilden zu können, ist eine möglichst detaillierte Abbildung des Summenexzedenten notwendig.
- Die Qualität der Ergebnisse aktuarieller Modellierungen steht und fällt mit der Qualität der Datengrundlage. Je besser die Datengrundlage, umso weniger Annahmen muss der Modellierer treffen und desto valider sind die Ergebnisse.
- Die adäquate Abbildung des Summenexzedenten mit Hilfe aktuarieller Modelle ist anspruchsvoll und komplex – aber mit angemessenem Aufwand leistbar.

Fazit

- Die Herausforderung besteht darin, neben den Schäden auch PMLs zu modellieren und diese beiden Größen sinnvoll miteinander zu verknüpfen.
- Im idealtypischen Ansatz der Deutschen Rück werden hierzu Schadengradverteilungen benutzt, so dass – je nach Cluster – aus modelliertem PML und Schadengrad der Brutto-Aufwand hergeleitet werden kann.
- Ein vollständiges Bruttomodell erlaubt anschließend, beliebige Rückversicherungsvarianten zu rechnen und Jahresschadenverteilungen für Brutto, Rückversicherung und Netto abzuleiten.

Fazit

Der hier beschriebene Ansatz wird in der Praxis auch gelebt:

- So können wir ihn aufgrund umfangreicher Datenlieferungen der Zedenten bei Analysen einsetzen.
- Aber auch bei einzelnen Quotierungen können wir zumindest für Teile der Quotierung auf diese Vorgehensweise zurückgreifen. So können häufig Großschäden nach diesem Schema modelliert werden.
- Wegen der abgespeckten Datenlage in der Quotierung muss man aber auch oft Kompromisse eingehen und Annahmen treffen bzw. teilweise gröber modellieren.

Kontakt

Referentin: Dipl.-Math., Aktuar (DAV) Rebecca Koose
rebecca.koose@deutscherueck.de
Tel.: 0211 4554-157

Deutsche Rückversicherung AG /
Verband öffentlicher Versicherer
Hansaallee 177
40549 Düsseldorf