

# Kapitalmodelle und Steuerung Erfahrungen aus der Praxis

21. Mai 2015

Dr. Beatrice Wollenmann

1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation
  1. Grundlagen
  2. Beispiele
2. Praktische Erfahrungen
  1. Existenz geeigneter Daten
  2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr
  3. Stabilität über die Zeit
  4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge
  5. Akzeptanz im Unternehmen
3. Schlussfolgerungen

## 1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation

### 1. Grundlagen

#### 2. Beispiele

## 2. Praktische Erfahrungen

### 1. Existenz geeigneter Daten

### 2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr

### 3. Stabilität über die Zeit

### 4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge

### 5. Akzeptanz im Unternehmen

## 3. Schlussfolgerungen

- Unternehmen benötigen Risikokapital, um auch einzelne sehr schlechte Jahre überleben zu können.
- Kapital wird typischerweise bestimmt durch ein Vielfaches eines Quantils der Gesamt-Ergebnisverteilung, bzw. des bedingten Erwartungswertes (SST)
- Suchen folglich Gesamt-Ergebnisverteilung: Frage der Segmentierung, der Ergebnisverteilungen pro Segment sowie der Abhängigkeiten
- Versicherungen: Leben vom Ausgleich im Kollektiv, d.h. davon dass für das Kollektiv weniger Kapital benötigt wird als die Summe für die einzelnen Risiken.
- Somit ganz wesentlich: Beschreibung der Abhängigkeiten, sowie der daraus resultierenden Diversifikation

Wir betrachten ein Portfolio  $X$ . Die Zufallsvariable seiner Resultatverteilung bezeichnen wir ebenfalls mit  $X$ .

Sei  $K: V \rightarrow \mathbb{R}$  ein Risikomaß, d.h. für ein Portfolio  $X$  ist das Kapital gegeben durch  $K(X)$

Frage: wenn sich  $X$  aus Portfolien  $X_i$  zusammensetzt,  $\sum_i X_i = X$ , wie kann das Kapital sinnvoll auf die  $X_i$  verteilt werden?

Gesucht ist also eine Abbildung, die wir ebenfalls mit  $K$  bezeichnen,

$$K: V \times V \rightarrow \mathbb{R}, K(X_i / X)$$

Welche Eigenschaften muss diese Kapitalallokation haben, damit sie für die Portfoliosteuerung sinnvoll verwendet werden kann?

**Eigenschaft 1: Volle Kapitalallokation:**  $\sum_i K(X_i/X) = K(X)$

Benötigen RoRaC-Definition (Return on Risk adjusted Capital):

$$RoRaC(X) = E[X] / K(X)$$

RoRaC des Gesamtportfolios

$$RoRaC(X_i/X) = E[X_i] / K(X_i/X)$$

RoRaC der i-ten Komponente im Portfolio X

**Eigenschaft 2:**

Die Kapitalallokation  $K(X_i/X)$  ist **RoRaC-kompatibel**, wenn es  $\varepsilon_i > 0$  gibt mit

$$RoRaC(X_i/X) > RoRaC(X) \rightarrow RoRaC(X + hX_i) > RoRaC(X)$$

für alle  $0 < h < \varepsilon_i$

Es lässt sich zeigen, dass unter Voraussetzung von Differenzierbarkeit von  $K$  folgendes gilt:

Sei  $K$  ein Risikomaß, hinreichend differenzierbar. Falls es eine RoRaC-kompatible Kapitalallokation  $K(X_i/X)$  gibt, so ist diese eindeutig definiert durch:

$$K(X_i/X) = dK/dh(X + h X_i) |_{h=0} \quad \text{Euler -Allokation}$$

Ist  $K$  homogen vom Grad 1, d.h.

$$K(hX) = h K(X) \text{ für alle } h > 0,$$

so hat diese Kapitalallokation die Eigenschaft 1, ist also eine volle Kapitalallokation.

Ist  $K$  zusätzlich noch subadditiv, d.h. gilt

$$K(X + Y) \leq K(X) + K(Y) \text{ für alle } X, Y,$$

So folgt

$$K(X_i / X) \leq K(X_i)$$

d.h. das Kapital für ein Teilportfolio ist höchstens so groß wie das stand-alone Kapital dieses Teilportfolios → Diversifikationseffekt



## 1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation

### 1. Grundlagen

### 2. Beispiele

## 2. Praktische Erfahrungen

### 1. Existenz geeigneter Daten

### 2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr

### 3. Stabilität über die Zeit

### 4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge

### 5. Akzeptanz im Unternehmen

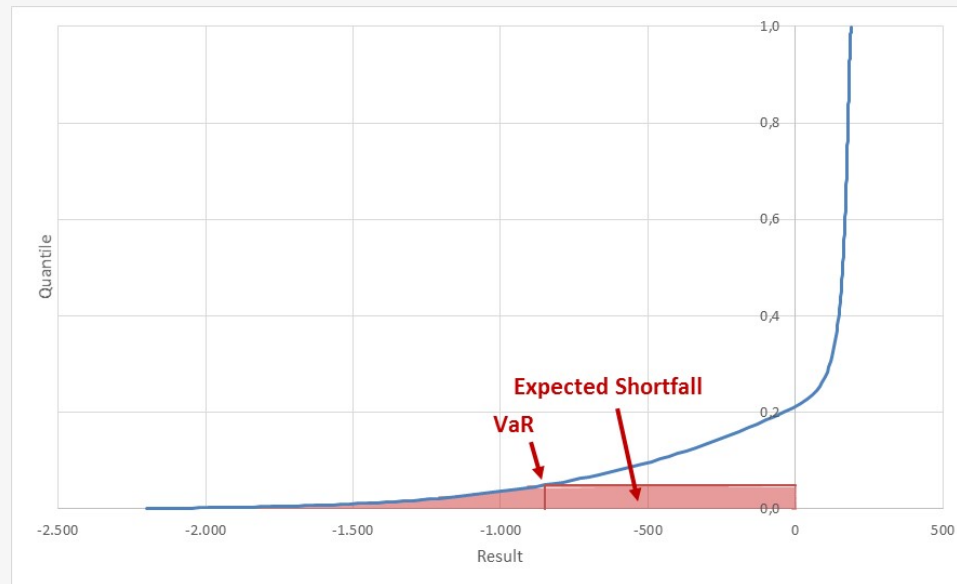
## 3. Schlussfolgerungen

# Beispiele

## Expected Shortfall

Der Expected Shortfall einer Zufallsvariable  $X$  mit Dichte ist definiert durch

$$ES_{\alpha}(X) = - E[ X | X \leq - VaR_{\alpha}(X) ]$$



Die Euler-Kapitalallokation zum Expected Shortfall ist der **Conditional Shortfall**:

$$K(X_i / X) = ES_{\alpha}(X_i / X) = - E[X_i | X \leq - VaR_{\alpha}(X) ]$$

Der Conditional Shortfall hat folgende Eigenschaften:

- Volle Kapitalallokation:  $\sum_i K(X_i/X) = K(X)$
- RoRaC-Kompatibel:  
 $RoRaC(X_i/X) > RoRaC(X) \Rightarrow RoRaC(X + hX_i) > RoRaC(X)$  für alle  $0 < h < \varepsilon_i$
- Diversifizierend:  $K(X_i/X) \leq K(X_i)$
- Linear:  $K(aX_i + bX_j/X) = aK(X_i/X) + bK(X_j/X)$
- Einfach erklärbar und intuitiv

# Beispiele

## Standardabweichung

Wir betrachten die Standardabweichung als Risikomaß:

$$K(X) = c \sigma(X) = c \sqrt{\text{var}(X)}$$

Die Euler-Kapitalallokation zur Standardabweichung ist dann gegeben durch die Kovarianz:

$$K(X_i / X) = c \text{cov}[X_i, X] / \sigma(X) = c \rho(X_i, X) \sigma(X_i)$$

wobei  $\rho(X_i, X)$  die Korrelation zwischen  $X_i$  und  $X$  bezeichnet.

Die Kovarianz hat folgende Eigenschaften:

- Volle Kapitalallokation:  $\sum_i K(X_i/X) = K(X)$
- RoRaC-Kompatibel:  
 $RoRaC(X_i/X) > RoRaC(X) \rightarrow RoRaC(X + hX_i) > RoRaC(X)$  für alle  $0 < h < \varepsilon_i$
- Linear:  $K(aX_i + bX_j/X) = aK(X_i/X) + bK(X_j/X)$
- Weniger Anschaulich, schwieriger zu erklären

Grundfrage: wie können Abhängigkeitsstrukturen modelliert werden, welche einerseits die Realität möglichst sinnvoll widerspiegeln, andererseits aber auch eine gute Berechenbarkeit erlauben?

- Für den Conditional Shortfall

$$K(X_i / X) = ES_{\alpha}(X_i / X) = - E[X_i / X \leq - VaR_{\alpha}(X) ]$$

- Für die Kovarianz:

$$K(X_i / X) = c \rho(X_i, X) \sigma(X_i)$$

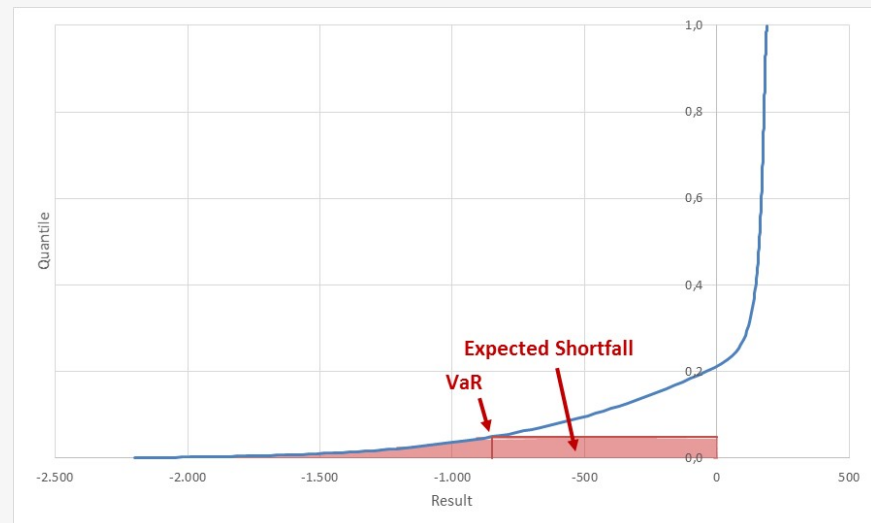
Beim Conditional Shortfall bewährt sich eine Darstellung mit Copulas:

Sei  $Y$  ein Subportfolio von  $X$  mit kumulativer Verteilung  $F_Y$ . Dann erhält man

$$K(Y|X) = ES_{\alpha}(Y|X) = - \int_0^1 F_Y^{-1}(u) h_{Y,X}(u) du$$

wobei  $h_{Y,X}(u) = \frac{1}{\alpha} \partial_1 C_{Y,X}(u, \alpha)$  und  $C_{Y,X}$  die Copula zwischen  $Y$  und  $X$  bezeichnet.

Fazit: einfache Berechnung, sobald  
Abhängigkeitsstrukturen  
bekannt sind. Integration über  
Verteilung multipliziert mit einer  
Gewichtsfunktion  $h$ .



# Beispiele

## Abhängigkeitsstrukturen

Beim Kovarianzprinzip Bestimmung der Korrelationen:

$$K(X_i / X) = c \operatorname{cov}[X_i, X] / \sigma(X) = c \rho(X_i, X) \sigma(X_i)$$

Grundidee: zerlegen  $X$  in NatCat-Szenarien, welche vom Rest unabhängig sind, sowie geeignete weitere Segmente.

Für die NatCat-Szenarien gilt:

$$K(X_i / X) = c \operatorname{cov}[X_i, X] / \sigma(X) = c \operatorname{var}[X_i] / \sigma(X)$$

Damit Reduktion des Problems auf die Bestimmung der Korrelationen zwischen den anderen Segmenten.



# Beispiele

## Abhängigkeitsstrukturen

Risikoaggregation und Kapitalallokation geschehen typischerweise Stufenweise

Zusammenfassung von einzelnen Risiken und Verträgen zu Geschäftsfeldern =  
Teilportfolien oder Segmente

Diese werden dann aggregiert zum Gesamtportfolio / Gesamtergebnisverteilung

Das Kapital wird umgekehrt Stufe für Stufe heruntergebrochen

Struktur sollte sich ausrichten an Abhängigkeiten und Homogenität der Segmente

1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation
  1. Grundlagen
  2. Beispiele
2. Praktische Erfahrungen
  1. Existenz geeigneter Daten
  2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr
  3. Stabilität über die Zeit
  4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge
  5. Akzeptanz im Unternehmen
3. Schlussfolgerungen

### Bestimmung der Ergebnisverteilungen der Teilportfolien $X_i$

#### ➤ Kovarianz-Prinzip:

- Schätzer für  $\sigma(X_i)$  reicht
- Mittels statistische Methoden auf historischen Daten
- Implizite Annahmen in den Methoden

#### ➤ Cond.Shortfall:

- Benötigen die gesamte Verteilung
- Einzelne Modellierung
- Explizite Annahmen

Bestimmung der Ergebnisverteilungen der Teilportfolien  $X_i$

Drei Möglichkeiten:

- Bestimmung basierend auf historischen Ergebnissen
- Experteneinschätzung

Diese beiden Möglichkeiten sind typisch bei nicht-NatCat Segmenten

- Bestimmung basierend auf Exposedaten

Typisch für NatCat-Szenarien

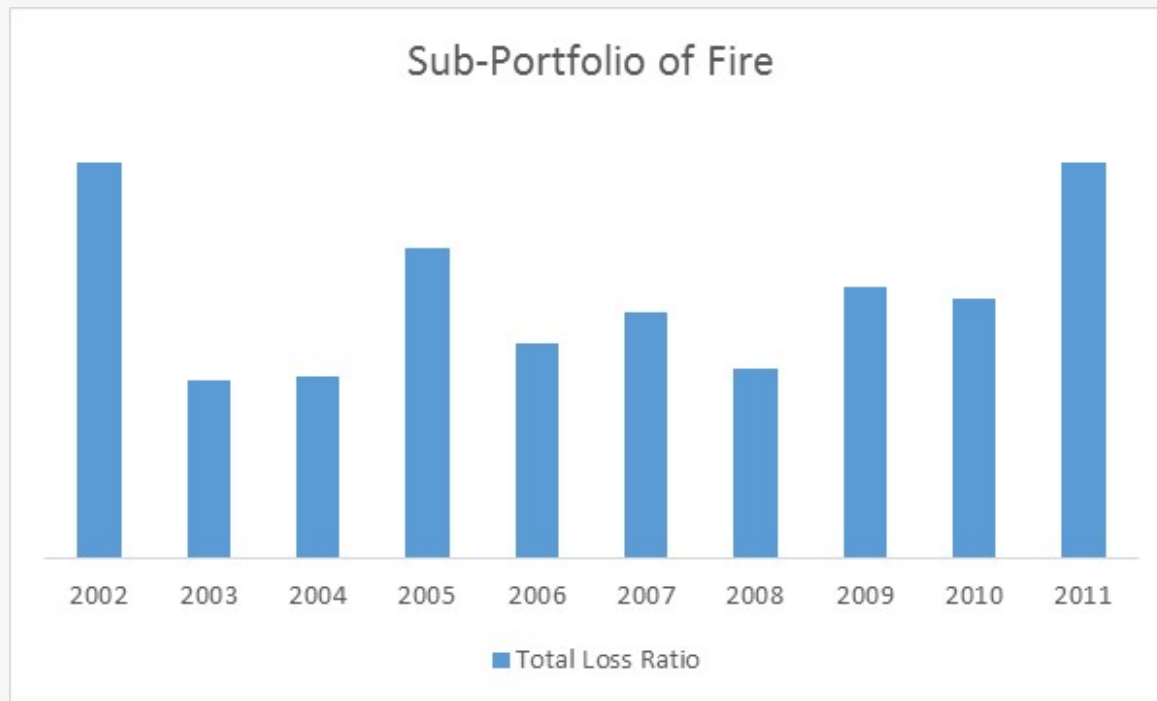
Bestimmung der Ergebnisverteilungen der Teilportfolien  $X_i$

- Schätzung basierend auf historischen Daten
  - Mindestens 10 – 15 Jahre Historie notwendig, bei longtail-Geschäft (Haftpflicht, Engineering-Projekte) besser 20 – 30 Jahre
    - ➔ Relevanz für heutiges Geschäft fraglich
  - Häufig sind Brüche in der Historie sichtbar: Änderungen im Geschäft, Übernahmen, Änderungen in der Buchungspraxis, neue Prozesse, neue IT-Systeme, Kommutierungen, Datenfehler, ...
  - Modelle messen Änderungen und Brüche als Volatilität, auch wenn sie für das Risiko nicht relevant sind
  - Modellierung auf Paid- oder Incurred-Daten?  
Paid entwickeln sich z.T. sehr langsam, Incurred-Daten widerspiegeln auch Reserve-Politik

Bestimmung der Ergebnisverteilungen der Teilportfolien  $X_i$

- Experteneinschätzung
  - Basiert auf Erfahrungen und somit implizit auch auf Daten
  - Kann aktuelle Entwicklungen berücksichtigen
  - Kann willkürlich erscheinen
  
- Praktische Erfahrung: Kombination hat sich bewährt
  - Modellierung auf historischen Daten, jedoch mit guter Portfoliokenntnis und manuellem Eingreifen

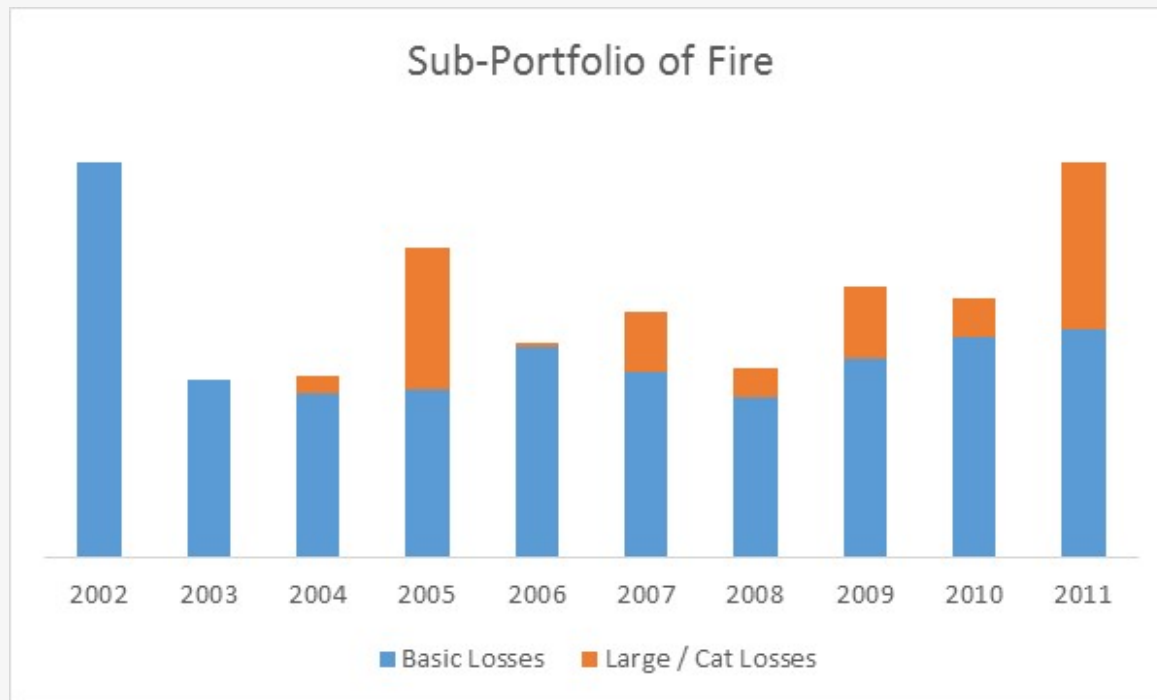
Beispiel: Bestimmung der Ergebnisverteilung basierend auf historischen Resultaten



Hohe Volatilität für Feuer

Grund: Groß- und Cat-Schäden noch enthalten

Beispiel: Bestimmung der Ergebnisverteilung basierend auf historischen Resultaten



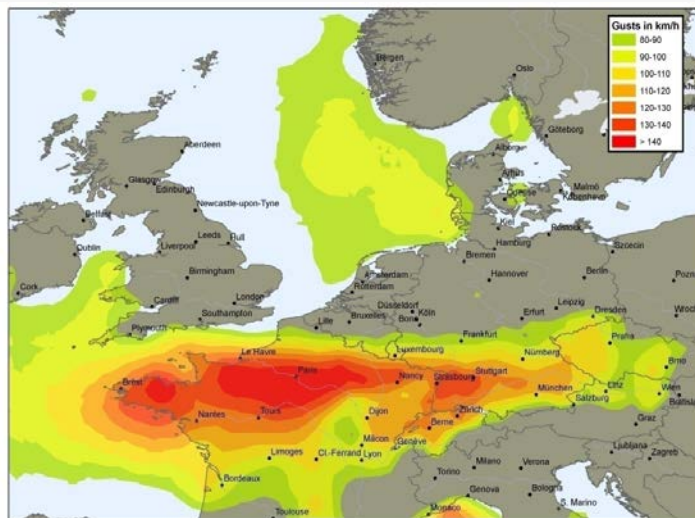
Identifizierung von Großschäden vor 2003 war hier unvollständig

→ Modellierung der Resultatverteilung erst ab 2003 sinnvoll



## Bestimmung der Ergebnisverteilungen von NatCat-Szenarien

- Mit Exposure-basierten Modellen
  - Gesamte Verteilung bekannt
  - Kennen auch jene Szenarien, welche zum Shortfall des Gesamtportfolios beitragen
  - Bei detaillierter Modellierung sehr großes Datenvolumen



Wind field "Lothar" December 1999

### Bestimmung der Ergebnisverteilungen von NatCat-Szenarien

- Kovarianzprinzip:
  - Varianz einfach bestimmbar
  - NatCat-Szenarien sind im Wesentlichen unabhängig voneinander und von anderen Subportfolien → Kapital ist proportional zur Varianz des Szenarios
  - Gleichmäßiges Wachstum im Exposure führt in erster Näherung zu einem gleich starken Anstieg in der Kapitalintensität (=Kapitalbedarf pro Exposure)
- Conditional Shortfall:
  - Conditional Shortfall eines Subportfolios oder einzelnen Vertrages / Risikos aus dem NatCat-Szenario leicht bestimmbar
  - Ein Wachstum im Exposure führt zu nicht-linearen Effekten, können nicht leicht vorhergesagt werden

### Schätzung der Abhängigkeiten

#### ➤ Kovarianz-Prinzip:

- Benötigen paarweise Korrelation  $\rho(X_i, X_j)$
- Mittels statistischer Methoden auf historischen Daten
- Implizite Annahmen in den Methoden

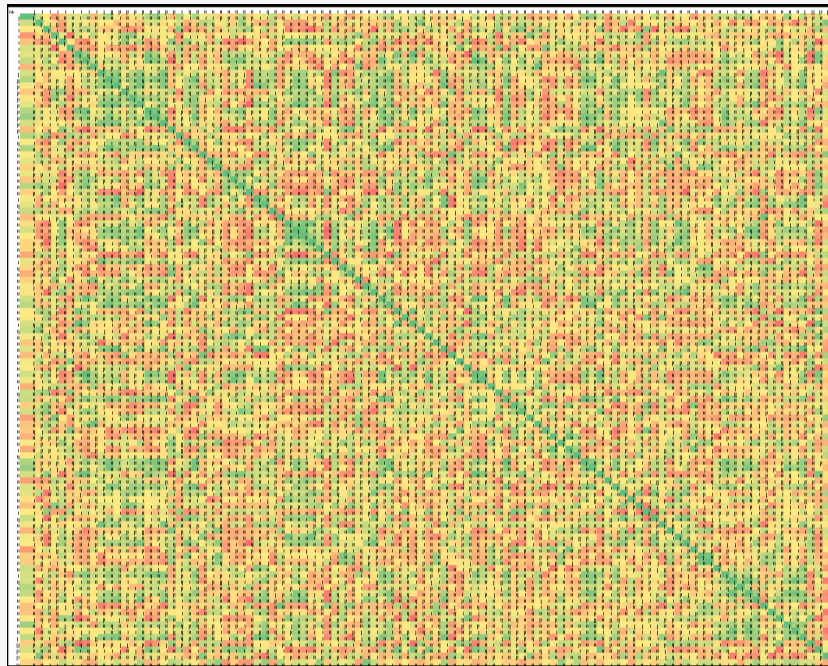
#### ➤ Cond.Shortfall:

- Benötigen detailliertere Information zur Abhängigkeit: Copulas
- Explizite Annahmen, Expertenschätzung insbesondere für Tailabhängigkeit

Tailabhängigkeit bei Copulas ist schwierig zu bestimmen. Beim Kovarianz-Prinzip ist dies nicht nötig, jedoch ist eine differenziertere Betrachtungsweise auch nicht möglich!

# Existenz geeigneter Daten Abhängigkeiten

Bestimmung der paarweise Korrelation  $\rho(X_i, X_j)$  bei rund 100 Segmenten:



Grün: Korrelation = 1

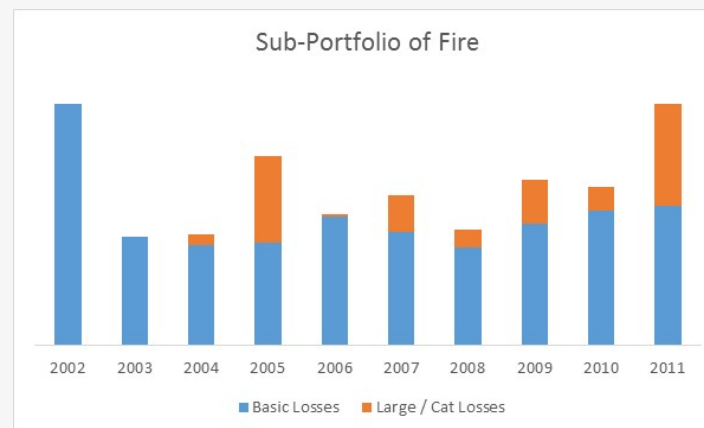
Rot: Korrelation = -1

Problem: deutlich mehr Resultat- als Input-Parameter → Weitgehend zufällige Ergebnisse

Schätzung der paarweise Korrelation  $\rho(X_i, X_j)$  bei rund 100 Segmenten:

**Mögliche Lösung:** Bestimmung der durchschnittlichen Korrelation und Anwendung desselben Parameters für alle Segmente, welche nicht per se unabhängig vom Rest sind.

**Achtung:** Bei Datenproblemen wie der unvollständigen Identifikation von Großschäden, misst man damit die Korrelation zwischen bereinigten und unbereinigten Daten, und kann somit deutlich zu hohe Werte erhalten!



1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation
  1. Grundlagen
  2. Beispiele
2. Praktische Erfahrungen
  1. Existenz geeigneter Daten
  2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr
  3. Stabilität über die Zeit
  4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge
  5. Akzeptanz im Unternehmen
3. Schlussfolgerungen

# Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr

## Modellierung von Abhängigkeiten

- Es gibt Faktoren, welche in einem Kalenderjahr die Ergebnisse vieler Zeichnungsjahre eines Geschäftsbereichs gleichzeitig betreffen (Änderungen des gesetzlichen oder sozialen Umfelds, starke Inflation, Asbestoslike, Claims Farming,...)
- Treten selten in Erscheinung, können aber dramatische Auswirkungen haben (unbekannte Kumule)
- Im Risikomanagement nicht einfach zu adressieren
- Schwierig zu modellieren

# Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr

## Unterschiede Risikomanagement - Steuerung

- Risikomanagement / Solvency II ist die Volatilität im Kalenderjahr wesentlich
- Häufig stark getrieben von früher gezeichnetem Geschäft: Reserverisiko
- Bei stark wachsendem Portfolio: geringes Reserverisiko im Verhältnis zum neuen Geschäftsvolumen
- Bei abnehmendem Portfolio: hohes Reserverisiko im Verhältnis zum neuen Geschäftsvolumen
- ➔ Umlegen des Kalenderjahreskapitals auf das neue Geschäft führt zu einer instabilen Steuerung (billig bei Wachstum, teuer bei Abnahme)
- ➔ Benötigen stabilisierende Überleitung vom Kalenderjahres- auf ein Zeichnungsjahreskapital; bei starken Änderungen ist ev. manuelles eingreifen notwendig!



1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation
  1. Grundlagen
  2. Beispiele
2. Praktische Erfahrungen
  1. Existenz geeigneter Daten
  2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr
  3. Stabilität über die Zeit
  4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge
  5. Akzeptanz im Unternehmen
3. Schlussfolgerungen

## Häufige Situation:

- Ergebnisse des Risikomodells sind signifikant anders als ein Jahr zuvor
- Begründung oft schwierig, da komplexes Zusammenspiel verschiedener Ursachen und Effekte:
  - Daten des betroffenen Segments sind signifikant anders. Sind sie nun korrekter, oder nur anders?
  - Reaktion auf Änderungen im gesamten Risikomodell?
- Verständliche Kommunikation der Gründe auf Management-Ebene häufig sehr schwierig

## Empfehlungen:

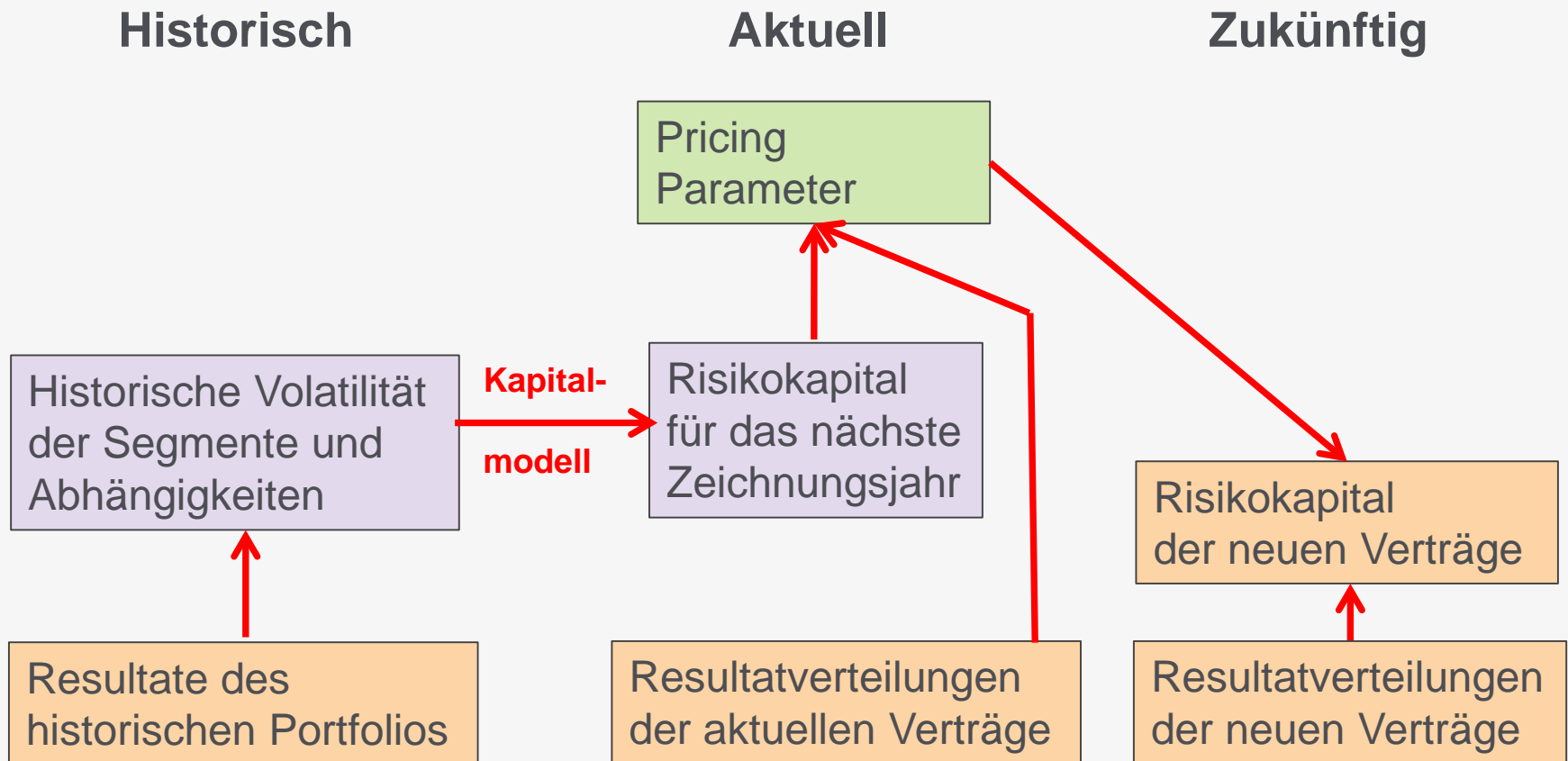
- Modell einfach halten. Der Gewinn an „Korrektheit“ bei ausgeklügelten Modellen ist häufig gering, der Verlust an Nachvollziehbarkeit dagegen groß
- Vor Einführung neuer Modelle / Modellteile Zeitreihen durchrechnen auf realen Daten
- Einführung erst wenn Verhalten hinreichend verstanden und ausgereift und für sinnvoll befunden
- Mut zum Nichtstun:  
Zufällige Bewegungen nicht in die Steuerung übersetzen, sondern ein weiteres Jahr abwarten. Häufig erfolgt dann entweder eine Gegenbewegung, oder die Gründe für den Trend werden klarer sichtbar

## Empfehlungen:

- Vorausschauende Planung:
  - Welche Änderungen in den Daten oder dem Modell sind für die nächsten Jahre absehbar?
  - Welche Auswirkungen dürften sie haben? Sind diese gegenläufig, oder verstärken sie sich?
- Schrittweise Umsetzung, insbesondere wenn die Änderung zu einer gegenläufigen Reaktion führen dürfte
  - Bsp: Exposurewachstum in einem NatCat-Szenario führt zu höheren Preisen, was eine Abnahme des Exposures bewirken kann

1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation
  1. Grundlagen
  2. Beispiele
2. Praktische Erfahrungen
  1. Existenz geeigneter Daten
  2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr
  3. Stabilität über die Zeit
  4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge
  5. Akzeptanz im Unternehmen
3. Schlussfolgerungen

Auch hier Schwierigkeiten bei Änderungen des Geschäfts über die Zeit:



## Umgang mit Änderungen im Geschäft:

- Konsistenz des Geschäfts ist Grundvoraussetzung in Kapitalmodellen
  - ➔ keine automatisierte Lösung möglich
- Grundidee 1: Bei der Bestimmung des Zeichnungsjahreskapitals erwartete Portfoliostruktur (Volumen, Abhängigkeiten) des kommenden Jahres berücksichtigen
- Grundidee 2: Bestimmung der Pricingparameter auf einem (Teil-) Portfolio, welches möglichst ähnlich zum historischen ist
- Annahme: diese Parameter sind dann auch vernünftig für das neue Geschäft.
- Achtung: das in der Steuerung allozierte Kapital kann deshalb signifikant von den Vorgaben aus dem Kapitalmodell abweichen!

Eigenschaften des Kovarianz-Prinzips in der Steuerung:

- Allokation des Kapitals auf einzelne Verträge über deren Standardabweichung und Varianz
  - Verträge unabhängig voneinander → Allokation rein über Varianz
  - Verträge 100% korreliert → Allokation rein über Standardabweichung
  - ➔ Allokation bei NatCat-Szenarien rein über Standardabweichung, in anderen Segmenten über Standardabweichung und Varianz
- Geringe Anforderungen an die Daten: Bestimmung der Standardabweichung der Resultatverteilung genügt
- Änderungen in den Pricing Parametern aufgrund von Änderungen im Portfolio relativ einfach nachvollziehbar



## Eigenschaften des Kovarianz-Prinzips in der Steuerung:

- Reagiert symmetrisch auf Volatilität aufgrund von sehr guten und sehr schlechten Ergebnissen
- Änderungen des Kapitalbedarfs eines Vertrags aufgrund einer neuen Einschätzung seiner Resultatverteilung einfach nachvollziehbar
- Vertragsbedingungen, welche eine Reduktion der Volatilität der Resultatverteilung bewirken, führen zu einer niedrigeren Kapitalbelastung
- NatCat: unterscheidet nicht zwischen Exponierung in Lagen mit sehr hohem Kumul und Exponierung in anderen Gebieten, wenn Abhängigkeiten nicht Vertragsweise analysiert werden
  - ➔ Weitere Komponente als StdDev zur Kapitalallokation hier sinnvoll

## Eigenschaften des Kovarianz-Prinzips in der Steuerung:

- Varianzterm führt zu einem Anstieg der Kapitalintensität (=Kapital pro Prämie) bei einer Erhöhung des Anteils an einem Vertrag. Dies ist ein Stück weit erwünscht, kann aber in Extremfällen zu stark sein
- Keine automatische Vergünstigung für schlechte Datenlage: bei Multiline-Verträgen ohne separate Daten pro Line of Business kann der Varianzterm der Diversifikation innerhalb des Vertrags entgegenwirken
- Es kann mehr Kapital auf einen Vertrag alloziert werden, als dessen maximale Haftung. In der Praxis jedoch sehr selten.

## Eigenschaften des Conditional Shortfalls in der Steuerung:

- Allokation des Kapitals auf einzelne Verträge hängt von deren gesamten Resultatverteilung ab
- Höhere Anforderungen an die Daten zu den einzelnen Verträgen
- Änderungen des Kapitalbedarfs eines Vertrags aufgrund einer neuen Einschätzung seiner Resultatverteilung schwierig vorherzusehen
- Änderungen in den Pricing Parametern aufgrund von Änderungen im Portfolio sind schwierig nachvollziehbar

## Eigenschaften des Conditional Shortfalls in der Steuerung:

- Die schlechten Ergebnissen der Resultatverteilung treiben das Kapital eines Vertrags
- Ein Vertrag kann negatives Kapital erhalten
- Vertragsbedingungen, welche eine Reduktion der schlechten Ergebnisse der Resultatverteilung bewirken, führen zu einer niedrigeren Kapitalbelastung
- NatCat: differenziert zwischen Exponierung in Lagen mit sehr hohem Kumul und Exponierung in anderen Gebieten
- Umgang mit Multiline-Verträgen ohne separate Daten pro Line of Business ist schwierig
- Kapitalintensität (=Kapital pro Prämie) bleibt unverändert bei einer Erhöhung des Anteils an einem Vertrag, sofern das Modell nicht die Änderung der Abhängigkeiten aufgrund von Volumeneffekten berücksichtigt

1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation
  1. Grundlagen
  2. Beispiele
2. Praktische Erfahrungen
  1. Existenz geeigneter Daten
  2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr
  3. Stabilität über die Zeit
  4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge
  5. Akzeptanz im Unternehmen
3. Schlussfolgerungen

Anwendung für die Unternehmenssteuerung nur möglich bei einer hinreichenden Akzeptanz im Management

- Gute Kommunikation bei größeren Änderungen zentral
- Gründe auf hohem Abstraktionsniveau verständlich machen
- Manager wollen wissen, wie sie Ergebnisse durch ihre Entscheidungen aktiv beeinflussen können (z.B. dass höhere Kumule zu höherer Kapitalintensität führen)

## Empfehlungen

- Betroffene Einheiten frühzeitig aktiv mit einbinden, z.B. durch Mitarbeit von Aktuaren aus diesen Bereichen
- Auswirkungen in Ihren Kontext stellen:
  - Kommunikation der Kapitalkosten, nicht des Kapitals
- Kapitalkosten auf einzeltem Vertrag mit hoher Unsicherheit behaftet
  - ➔ RoRaC macht erst auf aggregierter Basis Sinn, nicht auf einzeltem Vertrag
  - ➔ RoRaC auf einzelnen Verträgen nicht ausweisen
- Balance finden: Modelle einfach halten, die wesentlichen Risiken adressieren
- Ergebnisse der Modellierung/Rechnung nicht mechanisch umsetzen, nur klare Trends und erklärbare Steuerungsimpulse (auch bei Use-Test unproblematisch)

1. Grundsätzliches zur Kapitalallokation
  1. Grundlagen
  2. Beispiele
2. Praktische Erfahrungen
  1. Existenz geeigneter Daten
  2. Kalenderjahr vs. Zeichnungsjahr
  3. Stabilität über die Zeit
  4. Sinnvolle Steuerung auf Ebene einzelner Verträge
  5. Akzeptanz im Unternehmen
3. Schlussfolgerungen



- Beide Allokationsprinzipien – Conditional Shortfall und Kovarianzprinzip – führen zu sinnvollen Steuerungsimpulsen für einen großen Teil des Geschäfts
- Conditional Shortfall ist mathematisch schöner, stellt aber höhere Anforderungen an die Daten
- Bei Kommunikation: Conditional Shortfall ist intuitiver, Einfluss von Änderungen aber schwieriger darstellbar
- Wichtig, die Grenzen der Modelle zu kennen. Manuelles eingreifen dort häufig effizienter als weitere Verfeinerung der Modelle.
- Datenqualität und Kenntnisse zum Portfolio sind Schlüssel für eine sinnvolle Kapitalallokation

- Unsicherheit in den Ergebnissen bleibt hoch, speziell auf granularer Ebene
- Kommunikation zentral
- Kapitalkosten für die meisten Geschäftseinheiten klein im Vergleich z.B. zum Schadenerwartungswert.
  - ➔ Aufwand für Steuerung sollte in sinnvollem Verhältnis stehen zu den erzielten Effekten