

Starkregenmodellierung: Keep it simple?!

18. FaRis & DAV Symposium
Dr. Christof Mackrodt, Janine Scholtyssek
Köln, 08. Dezember 2023

1.

Der Provinzial-Konzern

2.

Herausforderungen bei der Naturgefahrenartifizierung

3.

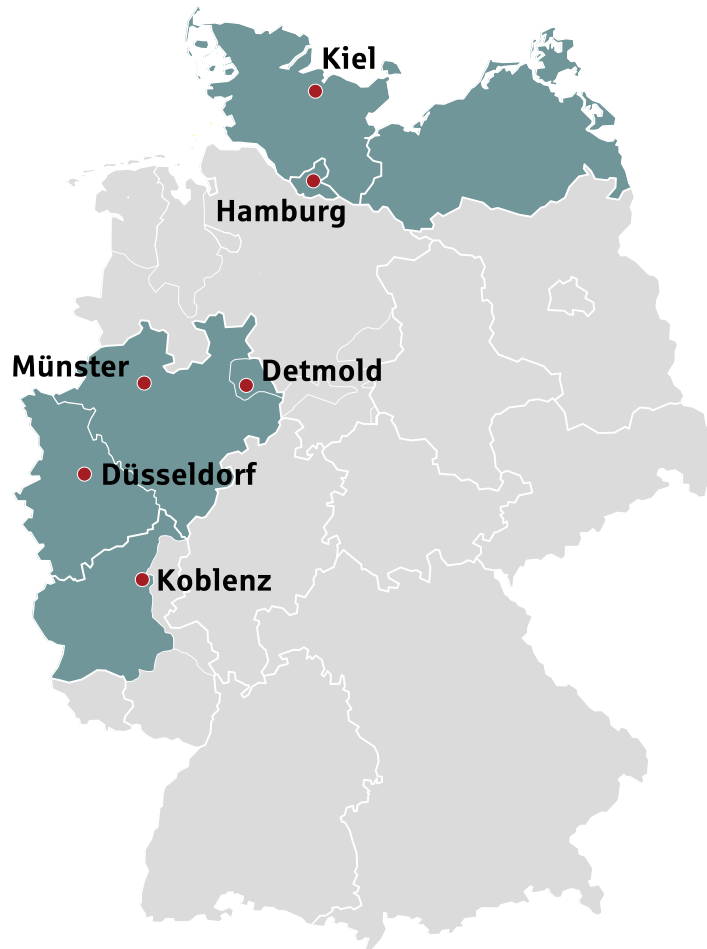
„Übungsaufgabe“ Sturm-Modell

4.

„Challenge“ Starkregenmodellierung

5.

Bewertung der Modellergebnisse



Ein moderner, zuverlässiger Konzern mit traditionsreichen regionalen Marken, der 2020 aus den Versicherungsgruppen Provinzial Rheinland und Provinzial NordWest entstanden ist.

Größter öffentlicher Komposit-Versicherer in Deutschland

Vertriebsgebiet mit 26 Mio. Einwohnern

Beitragsvolumen von 6,8 Mrd. Euro

ca. 5 Mio. betreute Kunden

rund 11.500 Mitarbeitende in den Direktionen und im Vertrieb

rund 1.300 Agenturen in den Regionen



Die Modellierung von Naturgefahren ist geprägt von Herausforderungen. (Wie) können wir ein Modell für Risikoeinschätzungen (selber) machen?

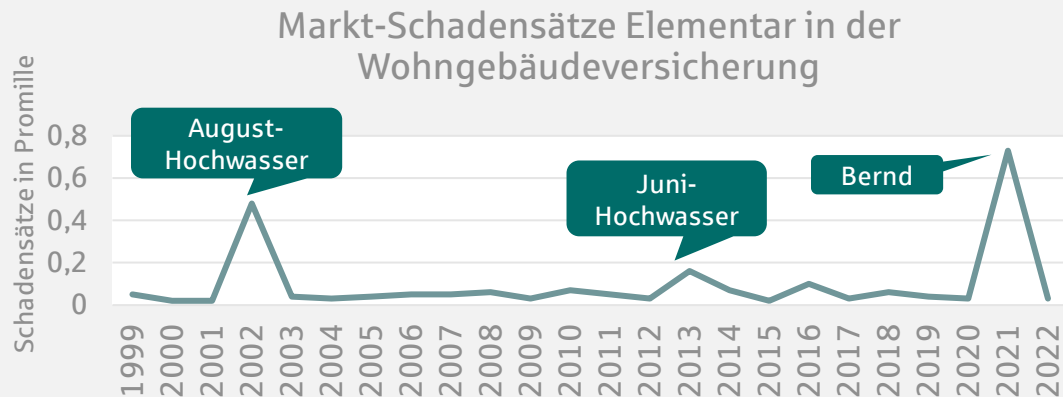
PROVINZIAL



Aus Erstversicherer-Perspektive sind in der Naturgefahrenentarifizierung zwei Fragestellungen relevant ...

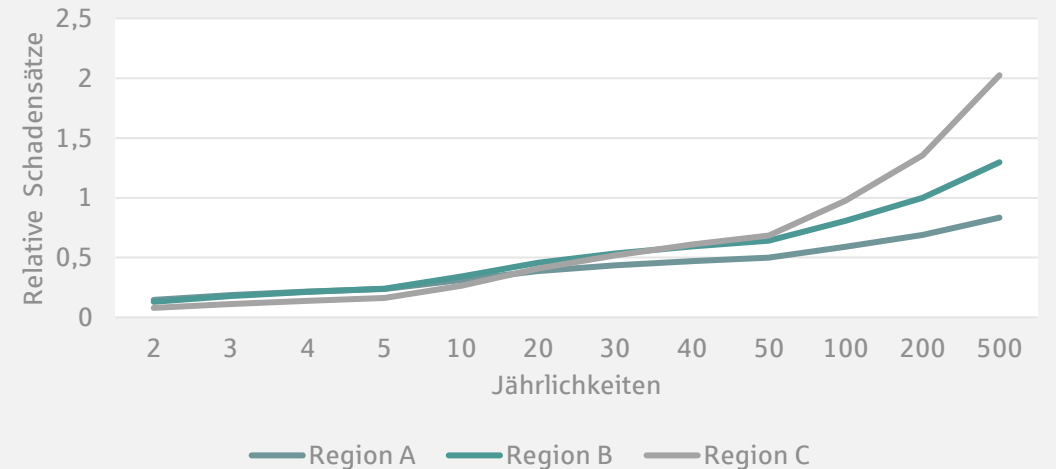
Wie bestimmen wir die notwendige Prämie?

- Erwartungswert des Schadenbedarfes bestimmen
- Differenzierung nach Tarifmerkmal
- Methoden: Zeitreihen, Marginalsummenverfahren, ZÜRS, ...



Wie bestimmen wir Kumul- bzw. Extremereignisse?

- Kumule/Extremwerte bestimmen → Ruin-Schutz
- Schadensatz nach Jährlichkeit
- Methoden: Extremwertverteilung



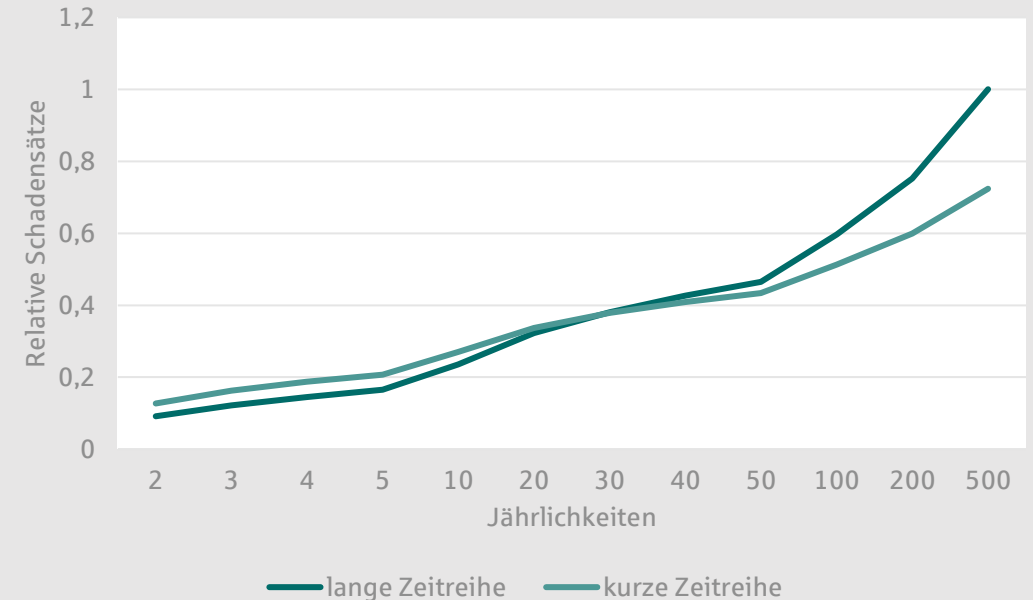
Quelle: GDV – Datenservice zum Naturgefahrenreport 2023





Wesentliche Schritte

- Anpassen von Extremwertverteilungen an historische VGV-Schadensätze der Provinzial
- Auswahlprozesses einer geeigneten Verteilung
- Analyse und Aufteilung der Verteilungen in Segmente (oberer/unterer Tail, mittlerer Bereich)
- Differenzierung regionaler Unterschiede
- Sensitivitätsanalyse
- Einschätzung der Jährlichkeiten

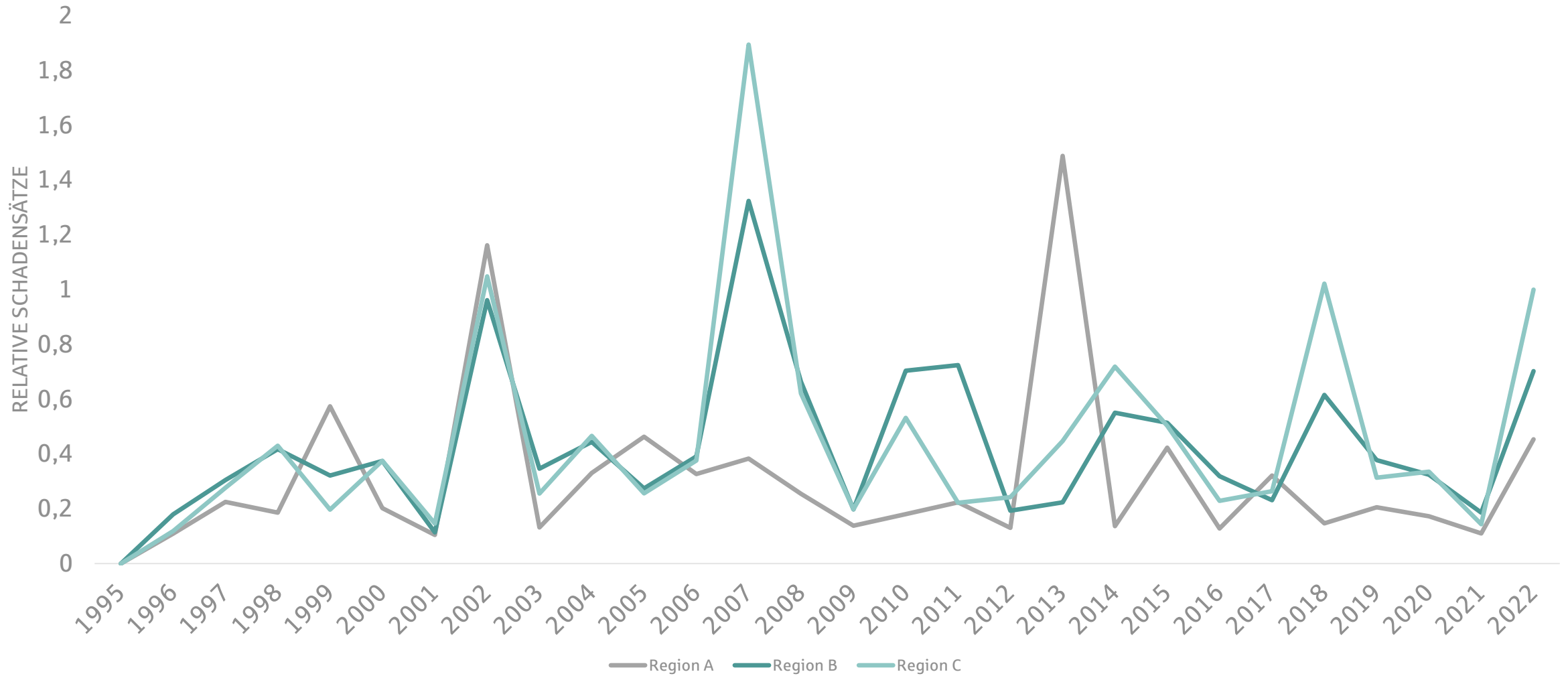


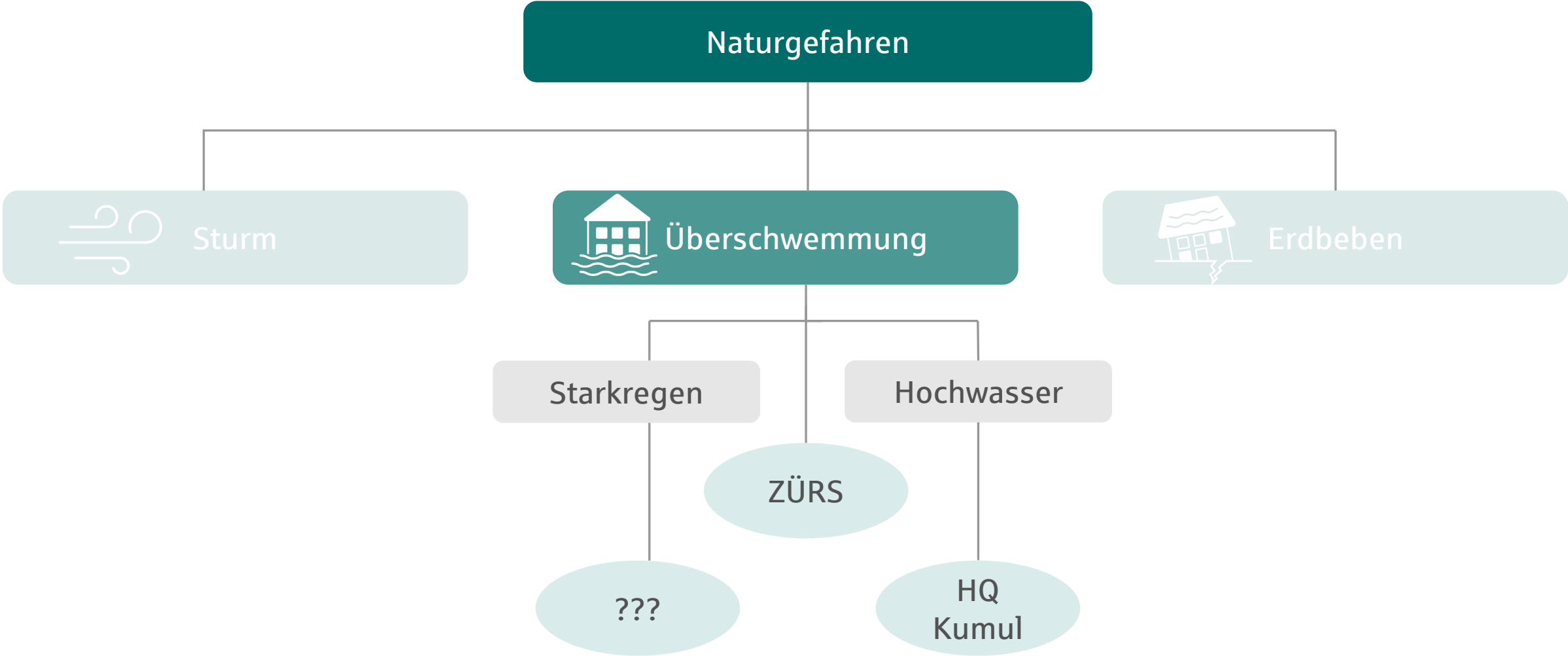
Relevante Erkenntnisse für die Modellierung

- Relativ stabiler Erwartungswert trotz kurzer Zeitreihe
- Die mittleren und unteren Segmente zeigen eine gute Anpassung; im oberen Tail sind größere Standardfehler zu beobachten
- Wie können wir die aufgetretenen Probleme beheben? Wir können ja keine Schadensätze erfinden... oder doch?

Was ist, wenn wir einen Perspektivwechsel vornehmen würden?

PROVINZIAL





Zonierungssystem für Überschwemmung, (R)ückstau und Starkregen

Zonierungssystem für Überschwemmung, (R)ückstau und Starkregen



Ordnet den Elementargefahren Hochwasser und Starkregen je eine Gefährdungsklasse zu



Die Gefährdungsklassen werden vom GDV für jede Adresse festgelegt

Trennung von Starkregen und Hochwasser

- Inhaltlich schwierig (Beispiel Ereignis „Bernd“)
- Datenlage kann ebenfalls keine saubere Trennung zulassen

Kurze Zeitreihen

- Hohe Volatilität
- Aussagen zu 200-Jahresereignis schwierig
- Durch das Ereignis „Bernd“ liegt ein Extremereignis in den beobachteten Daten vor

Geringe Datenmenge bei Differenzierung

- Tarifmerkmale (z.B. Gebäudealter oder Schutzvorkehrungen)
- ZÜRS-Zonen z.B. HGK4

Klimawandel vs. Varianz der Beobachtungsdaten

- Stabilität der Modelle
- Die Folgen des Klimawandels sind bereits zu spüren, jedoch noch nicht valide in der kurzen Zeitreihe messbar





Berechnung des Schadenaufwandes eines extremen Hochwasserereignisses



Entwickelt von GDV und IAWG (Ingenieurhydrologie, Angewandte Wasserwirtschaft und Geoinformatik)



Umfangreiche Daten und Berechnungsgrundlage: 1.200 reale HW zwischen 1954 und 2021, sowie 300.000 simulierte Fluten, Erkenntnisse aus ZÜRS Geo und den GDV-Schadendaten



Der simulierte Schadenaufwand lässt sich je Ereignis, „Fluss“ und ZÜRS-Zone berechnen



HQ Kumul berücksichtigt Starkregenereignisse nur implizit (soweit in den historischen Hochwasserereignissen enthalten).



HQ Kumul berücksichtigt in der aktuellen Version sowohl „Bernd“ als auch den Einfluss des Geländeprofiles (durch sogenannte Reliefklassen).



„Blinder Fleck“: Unterschätzung des Starkregenkumuls - insbesondere in ZÜRS-Zone 1.

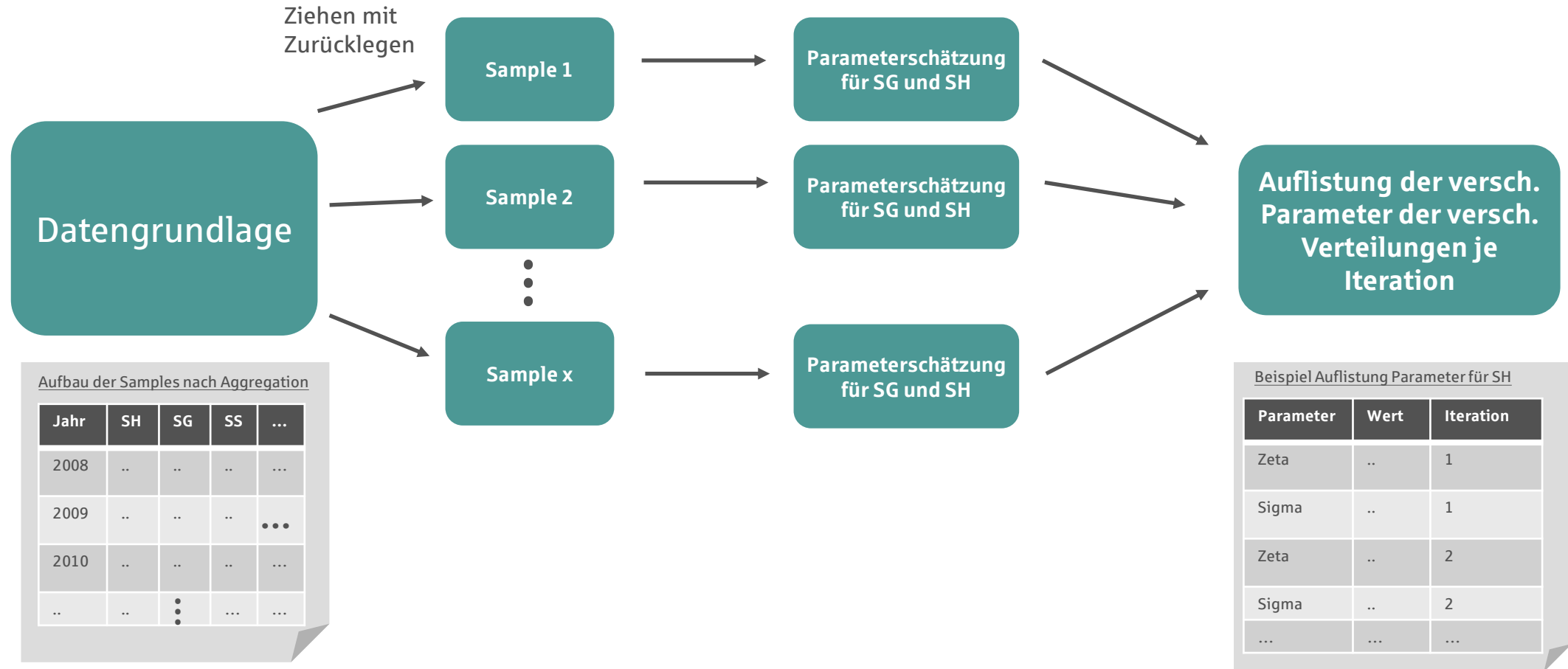
Ziel: Bestimmung der Kumul-Schadensätze für Extremereignisse mit Jährlichkeit 200

Getrennte Modellierung von Schadenhäufigkeit und Schadengrad

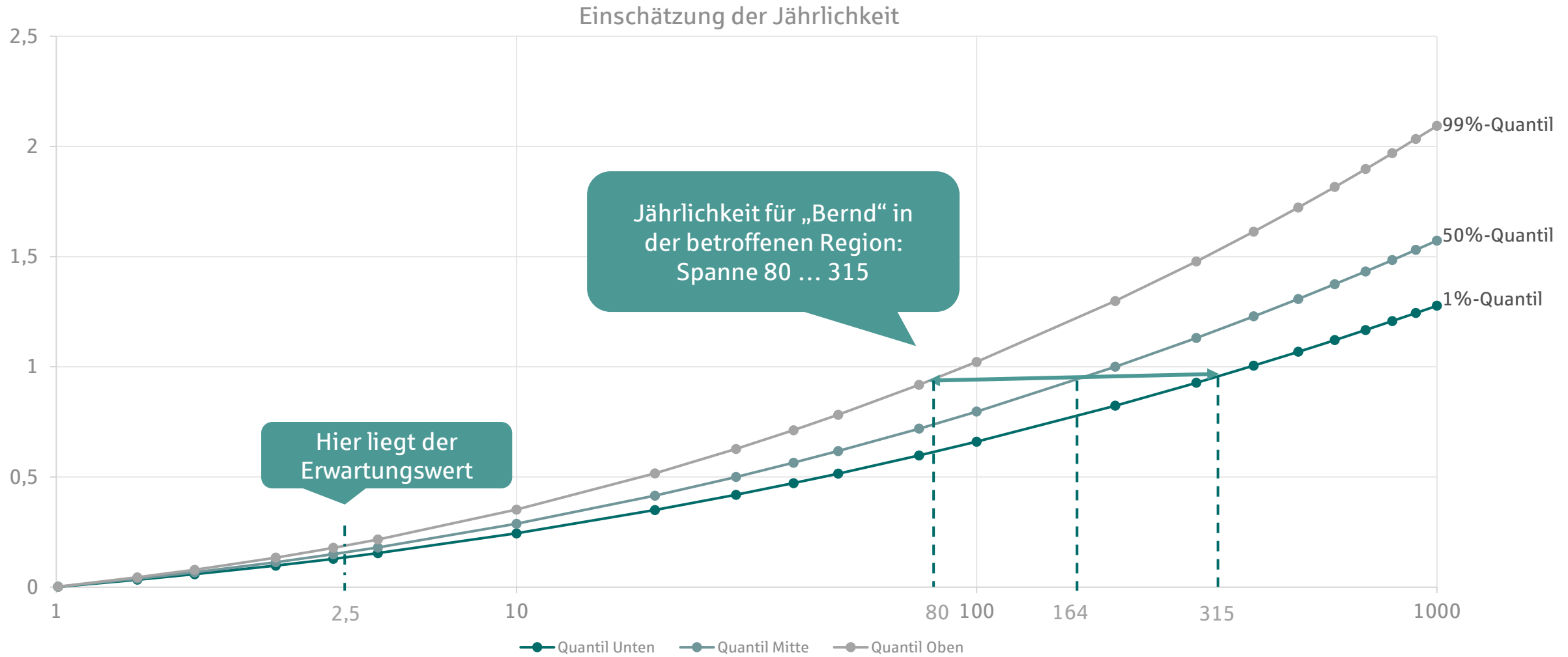
Bootstrapping zur Ergebnis-Stabilisierung (kurze Zeitreihen)

Aufteilung der Kumule nach ZÜRS-Zonen

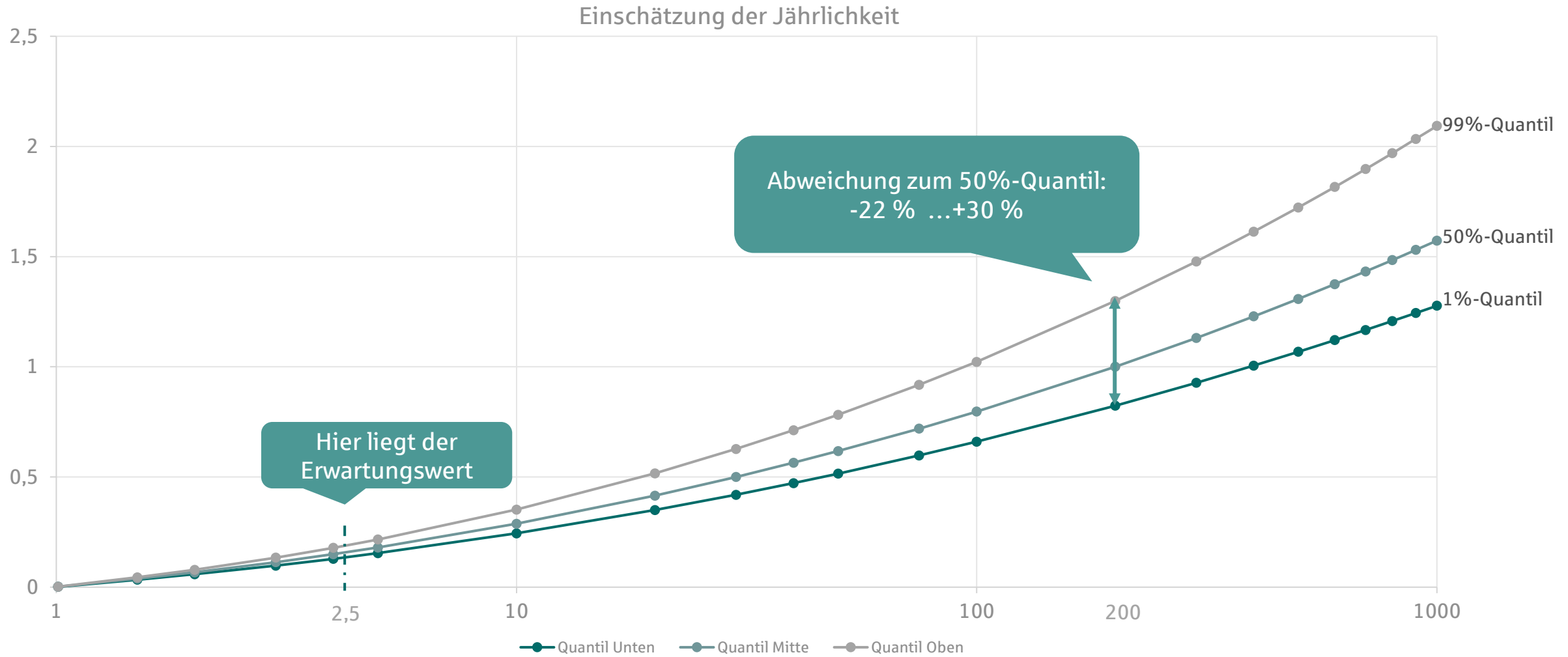




Wie genau sind die Aussagen unseres Modells?



Wie genau sind die Aussagen unseres Modells?



1. Relevanz Starkregen für den Erwartungswert bzw. die Prämie

- Modelle und GDV-Studie liefern folgende drei Werte:
 1. Erwartungswert Starkregenmodell
 2. Erwartungswert HQ Kumul für Hochwasser
 3. Globaler Schadensatz Überschwemmung aus GDV-Studie.
- Ergebnis: Aufteilung des globalen Schadensatzes Überschwemmung in Starkregen und Hochwasser – in der Größenordnung 50:50.

2. Relevanz Starkregen für die Kumuleinschätzung, insbesondere je ZÜRS-Zone

- 200-Jahreskumul Starkregenmodell je ZÜRS-Zone
- 200-Jahreskumul HQ Kumul je ZÜRS-Zone
- Ergebnis: Starkregen erzeugt zusätzliche Kumulbelastungen, insbesondere in Zone 1.

3. Kumulkosten

- Das Starkregenkumul erfordert eine zusätzliche Absicherung: Der Kumulschadensatz für ein 200-Jahresereignis ist durch RV-Instrumente bzw. Eigenkapital zu bedecken.
- Dafür sind Kosten in der Prämie zu berücksichtigen, die über einen Kapitalkostenzins geschätzt werden können.
- Im Ergebnis ergibt sich ein relevanter Aufschlag auf die als Erwartungswert ermittelte Prämie bzw. den Schadenbedarf.

1. Relevanz Starkregen für den Erwartungswert bzw. die Prämie

- Modelle und GDV-Studie liefern folgende drei Werte:
 1. Erwartungswert Starkregenmodell
 2. Erwartungswert HQ Kumul für Hochwasser
 3. Globaler Schadensatz Überschwemmung aus GDV-Studie.
- Ergebnis: Aufteilung des globalen Schadensatzes Überschwemmung in Starkregen und Hochwasser – in der Größenordnung 50:50.

2. Relevanz Starkregen für die Kumuleinschätzung, insbesondere je ZÜRS-Zone

- 200-Jahreskumul Starkregenmodell je ZÜRS-Zone
- 200-Jahreskumul HQ Kumul je ZÜRS-Zone
- Ergebnis: Starkregen erzeugt zusätzliche Kumulbelastungen, insbesondere in Zone 1.

3. Kumulkosten

- Das Starkregenkumul erfordert eine zusätzliche Absicherung: Der Kumulschadensatz für ein 200-Jahresereignis ist durch RV-Instrumente bzw. Eigenkapital zu bedecken.
- Dafür sind Kosten in der Prämie zu berücksichtigen, die über einen Kapitalkostenzins geschätzt werden können.
- Im Ergebnis ergibt sich ein relevanter Aufschlag auf die als Erwartungswert ermittelte Prämie bzw. den Schadenbedarf.

1. Relevanz Starkregen für den Erwartungswert bzw. die Prämie

- Modelle und GDV-Studie liefern folgende drei Werte:
 1. Erwartungswert Starkregenmodell
 2. Erwartungswert HQ Kumul für Hochwasser
 3. Globaler Schadensatz Überschwemmung aus GDV-Studie.
- Ergebnis: Aufteilung des globalen Schadensatzes Überschwemmung in Starkregen und Hochwasser – in der Größenordnung 50:50.

2. Relevanz Starkregen für die Kumuleinschätzung, insbesondere je ZÜRS-Zone

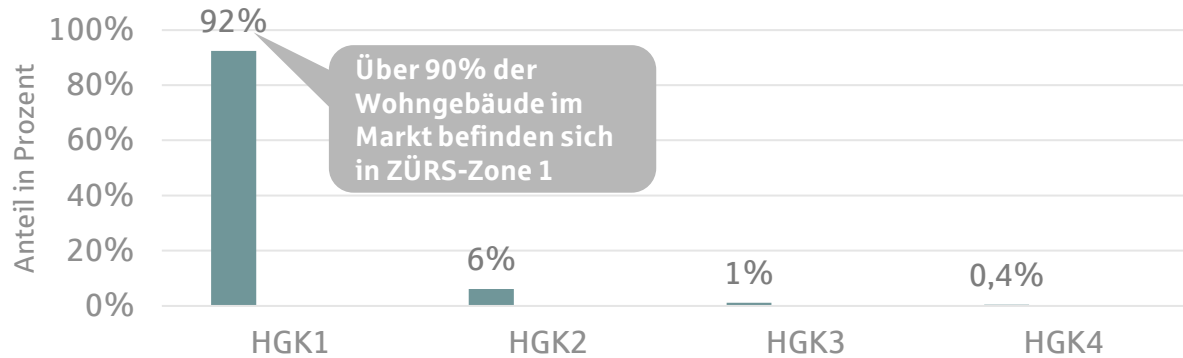
- 200-Jahreskumul Starkregenmodell je ZÜRS-Zone
- 200-Jahreskumul HQ Kumul je ZÜRS-Zone
- Ergebnis: Starkregen erzeugt zusätzliche Kumulbelastungen, insbesondere in Zone 1.

3. Kumulkosten

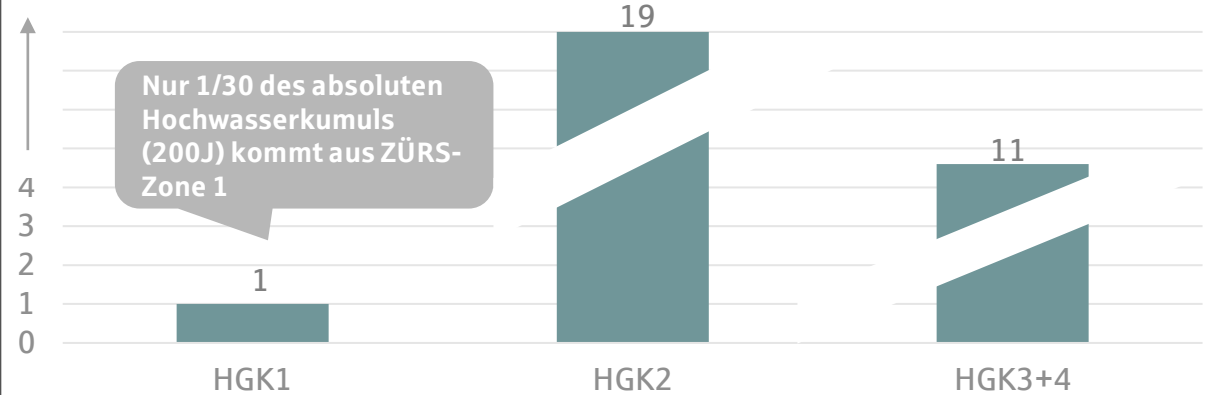
- Das Starkregenkumul erfordert eine zusätzliche Absicherung: Der Kumulschadensatz für ein 200-Jahresereignis ist durch RV-Instrumente bzw. Eigenkapital zu bedecken.
- Dafür sind Kosten in der Prämie zu berücksichtigen, die über einen Kapitalkostenzins geschätzt werden können.
- Im Ergebnis ergibt sich ein relevanter Aufschlag auf die als Erwartungswert ermittelte Prämie bzw. den Schadenbedarf.

Vier verrückte Bilder....

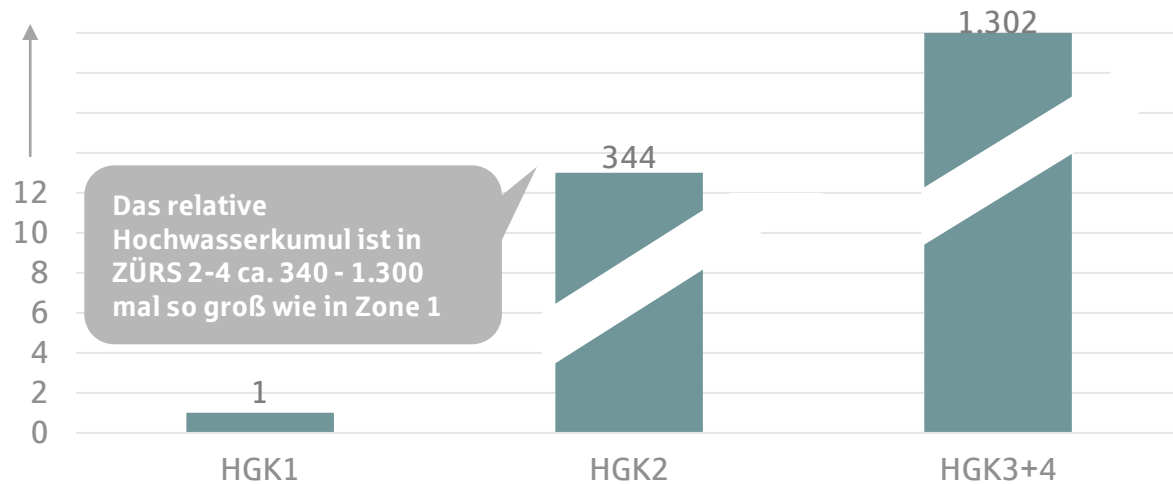
Verteilung der Adressen auf die Hochwassergefährdungsklassen (HGK) in ZÜRS Geo 2023*



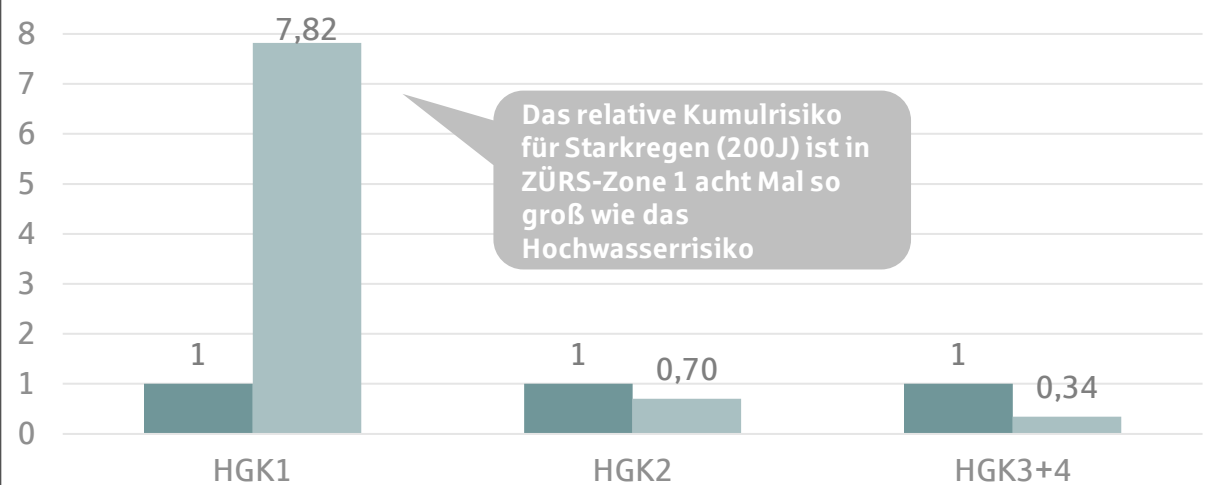
Absolute Kumulaufwendungen in Relation zu HGK1 aus HQ Kumul



Relative Kumulaufwendungen in Relation zu HGK1 aus HQ Kumul



Relative Starkregenkumule in Relation zu Hochwasserkumul



*Quelle: GDV - Datenservice zum Naturgefahrenreport 2023, S.49

1. Relevanz Starkregen für den Erwartungswert bzw. die Prämie

- Modelle und GDV-Studie liefern folgende drei Werte:
 1. Erwartungswert Starkregenmodell
 2. Erwartungswert HQ-Kumul für Hochwasser
 3. Globaler Schadensatz Überschwemmung aus GDV-Studie.
- Ergebnis: Aufteilung des globalen Schadensatzes Überschwemmung in Starkregen und Hochwasser – in der Größenordnung 50:50.

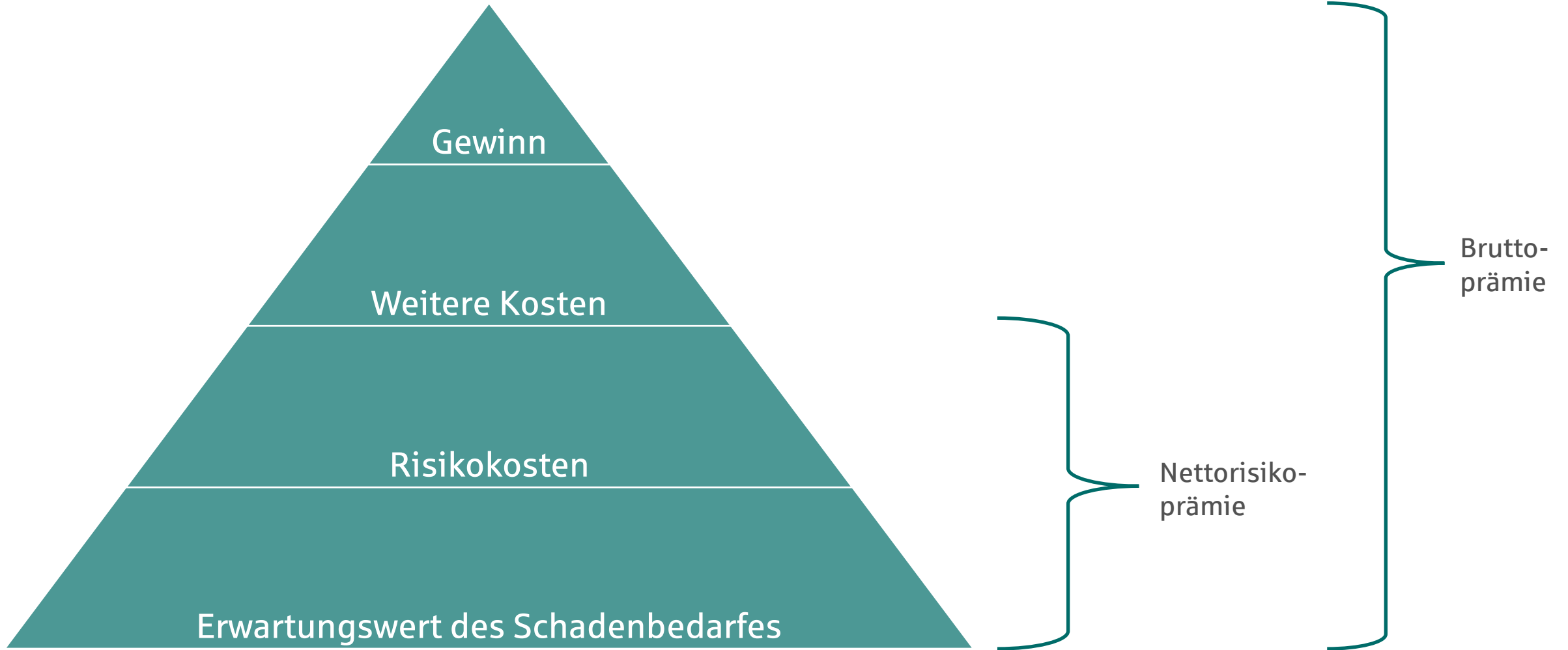
2. Relevanz Starkregen für die Kumuleinschätzung, insbesondere je ZÜRS-Zone

- 200-Jahreskumul Starkregenmodell je ZÜRS-Zone
- 200-Jahreskumul HQ Kumul je ZÜRS-Zone
- Ergebnis: Starkregen erzeugt zusätzliche Kumulbelastungen, insbesondere in Zone 1.

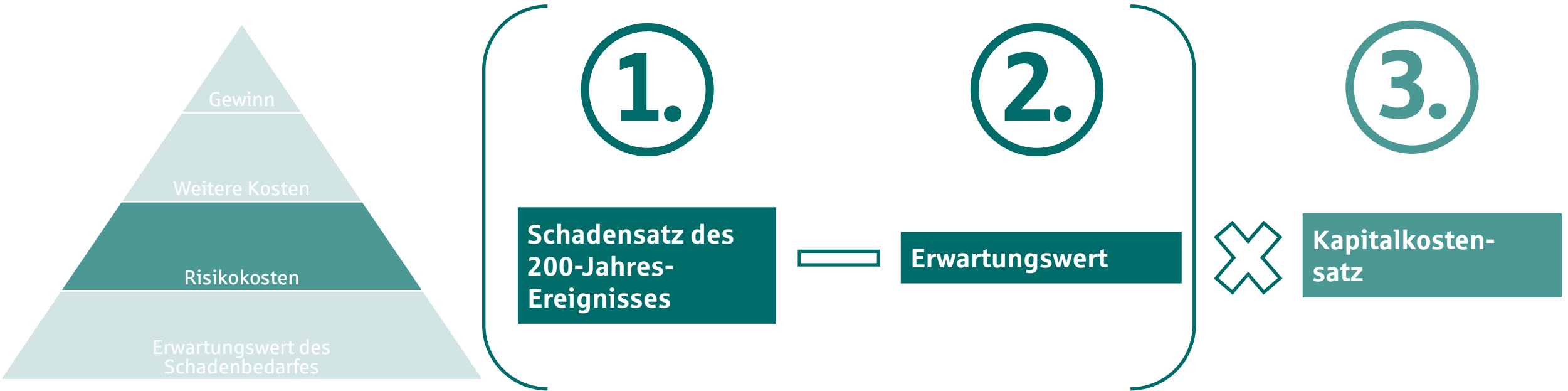
3. Kumulkosten

- Das Starkregenkumul erfordert eine zusätzliche Absicherung: Der Kumulschadensatz für ein 200-Jahresereignis ist durch RV-Instrumente bzw. Eigenkapital zu bedecken.
- Dafür sind Kosten in der Prämie zu berücksichtigen, die über einen Kapitalkostenzins geschätzt werden können.
- Im Ergebnis ergibt sich ein relevanter Aufschlag auf die als Erwartungswert ermittelte Prämie bzw. den Schadenbedarf.

Exkurs: Die Prämie setzt sich aus folgenden Faktoren zusammen....



Schätzung der Kumulkosten:



Der Aufschlag der Risikokapitalkosten beträgt bei einem fiktiven Zinssatz von 3 % circa 30 % auf den Erwartungswert

Dr. Christof Mackrodt
Abteilungsleiter Aktuariat SHU
Provinzial Holding AG


 christof.mackrodt@provinzial.com

 +49 172 2519996



Janine Scholtyssek
Mitarbeiterin Aktuariat SHU
Provinzial Holding AG

 janine.scholtyssek@provinzial.com

 [linkedin.com/in/janine-scholtyssek-abb290239](https://www.linkedin.com/in/janine-scholtyssek-abb290239)



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**

PROVINZIAL