

## KI und Risikomanagement

In letzter Zeit taucht immer häufiger die Frage auf, ob wir bei unseren Risikomanagement-Anwendungen KI einsetzen.

Dazu muss man sich zunächst vergegenwärtigen, was KI bedeutet. KI-Anwendungen werden qualifiziert mit Unmengen von Daten gefüttert, die dann mit Hilfe von Filtern, Algorithmen und stochastischen Methoden ausgewertet werden.

Warum Stochastik? Weil nahezu alle modernen KI-Verfahren mathematisch auf Wahrscheinlichkeitstheorie beruhen. Ob neuronale Netze, Gradient Descent, Bayesian Learning oder Reinforcement Learning – Überall wird mit Zufallsvariablen, Erwartungswerten, Varianzen, Wahrscheinlichkeitsdichten oder stochastischen Approximationen gearbeitet. Damit wird deutlich: KI ist nicht „Magie“, sondern eine systematische Anwendung von Statistik und Stochastik – genau wie professionelles quantitatives Risikomanagement.

Ein zentrales Beispiel:

- Die Monte-Carlo-Simulation. Während sie im Risikomanagement traditionell zur Verlustverteilung, Szenarioanalyse und Aggregation von Risiken eingesetzt wird, bildet sie in der KI die Basis vieler Optimierungs- und Approximationstechniken.

Beispiele:

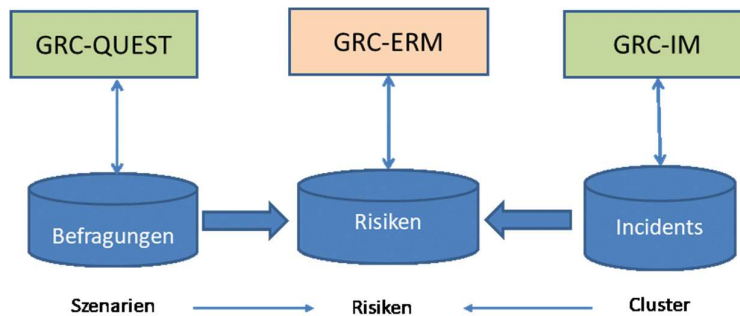
- Dropout in Deep Learning entspricht dem Ziehen zufälliger neuronaler Aktivierungen – ein Monte-Carlo-Prinzip zur Regularisierung.
- Bayesian Neural Networks schätzen Unsicherheiten, indem sie Monte-Carlo-Sampling (z.B. Monte-Carlo-Dropout) einsetzen.
- Reinforcement Learning verwendet Monte-Carlo-Methoden zur Schätzung von Value-Funktionen.
- Generative Modelle wie GANs oder Diffusionsmodelle nutzen stochastische Sampling-Prozesse.

Damit zeigt sich: Quantitatives Risikomanagement und moderne KI teilen denselben mathematischen Kern. Beide Systeme generieren Wissen aus Unsicherheit – mit stochastischen Methoden als Fundament.

Vor diesem Hintergrund ist der Bezug zwischen Risikomanagement und KI-Methoden nicht nur möglich, sondern logisch. Unsere Anwendungen

verwenden bereits Methoden, die strukturell auch in KI-Verfahren Anwendung finden.

Betrachtet man speziell unsere ERM-Anwendung und ihr Umfeld, so stellt sich das wie folgt dar:



In Bezug auf die „**Fütterung**“ der o.g. Anwendungen lässt sich folgendes feststellen:

### GRC-QUEST

Für die Befragungs-Anwendung Quest gibt es zwei Anwendungsgebiete, die Identifikation von Risiken und die Bewertung von Risiken(Risk Assessment).

Die **Identifikation von Risiken** erfolgt auf Basis von Fragebögen, wo z.B. mit Hilfe einer allgemeingültigen Risikolandkarte abgefragt wird, ob die aufgeführten Risikoarten für das Unternehmen relevant sind. Es lassen sich auch beliebig viele andere Spielarten von Befragungen denken.

Ziel dieser Befragungen ist es, ein angemessenes Risikoinventar aufzubauen. Die so ermittelten Risiken werden über eine Schnittstelle nach ERM übertragen und dort weiterverarbeitet. Dies betrifft insbesondere die Kategorisierung der Risiken, d.h. die Zuordnung von Attributen, die bei der weiteren Verarbeitung relevant sind.

Die **Bewertung von Risiken** (Risk Assessment) erfolgt ebenfalls auf Basis von Fragebögen, wobei für die aufgeführten Risiken bereits Vorgaben bestehen, aus denen der Befragte die seiner Meinung nach gültige auswählt. Da es sinnvoll ist, solche Befragungen von mehreren Personen durchführen zu lassen, besteht anschließend die Möglichkeit mit einem Durchschnittswert weiter zu verfahren.

## GRC-ERM

Die so ermittelten Daten werden durch weitere Daten ergänzt, wie z.B. die für den jeweiligen Risikotyp (Kategorisierung) zugordnete Verteilungsfunktion und dann kontrolliert nach ERM übertragen.

Risiken, die direkt in ERM erfasst werden, werden ebenfalls kategorisiert und anschließend in Form von Verteilungsfunktionen dargestellt. Diese Zuordnung erfolgt derzeit noch manuell und ließe sich ggfs. auch automatisieren. Andererseits hat der Benutzer die Möglichkeit seine Risiken absolut frei zu gestalten und damit optimal an die Gegebenheit seines Unternehmens anzupassen.

Dabei steht ihm eine, jederzeit erweiterbare Anzahl von Verteilungsfunktionen zur Verfügung. Das können einfache sein, wie z.B. eine Binominalverteilung oder komplexere, wie die oben dargestellte Compound-Verteilung, die aus einer Schadens- und einer Häufigkeitsverteilung besteht. Es können aber auch andere vom Benutzer frei gestaltbare Verteilungen sein. Da ERM auf Algorithmen aus international verfügbaren R-Bibliotheken zurückgreift sind den Gestaltungsmöglichkeiten de facto keine Grenzen gesetzt.

## GRC-IM

In IM werden schadensrelevante Ereignisse erfasst; wobei diese de facto eingetretene Risiken sind. Die erfassten Ereignisse werden selbstverständlich kategorisiert, wobei die „Ereigniskategorie“ eine zentrale Rolle spielt. Diese

definiert um welche Art von Ereignis – Geschäftsunterbrechung/Systemausfälle oder Abwicklung – es sich gehandelt hat.

Werden diese Ereignisse über einen längeren Zeitraum erfasst, so ergibt sich damit eine Wissensbasis für das Risikogeschehen in der Vergangenheit. Evtl. werden dabei auch Risiken erkannt, die noch nicht Bestandteil des aktuellen Risikoinventars sind.

Die **Auswertung der Informationen**, über die die o.g. Anwendungen verfügen, wird nachfolgend beschrieben:

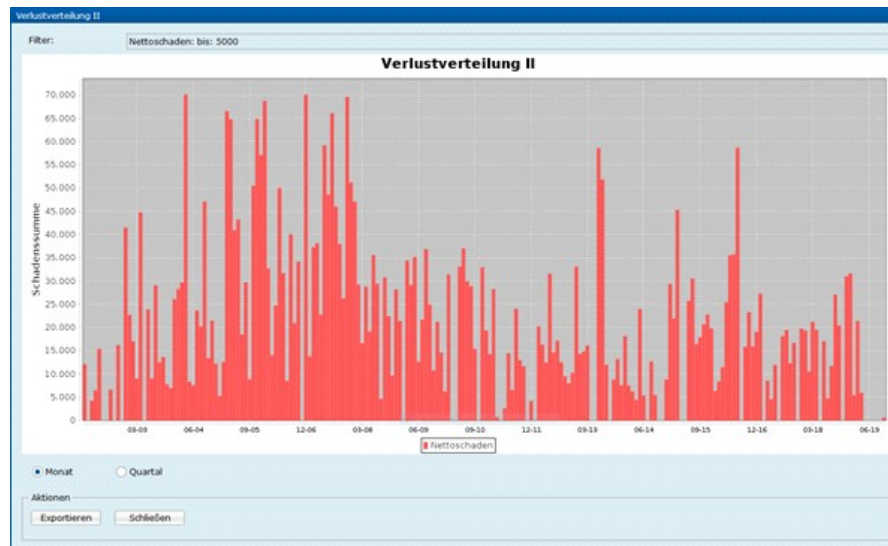
### Incident Management

Die bei der Erfassung erfolgte Kategorisierung wird jetzt benutzt, um den Bestand auf der Basis von Filtern qualifiziert auszuwerten.

The screenshot shows a web application window titled "Cluster". It contains several input fields and filters for incident management. The fields are organized as follows:

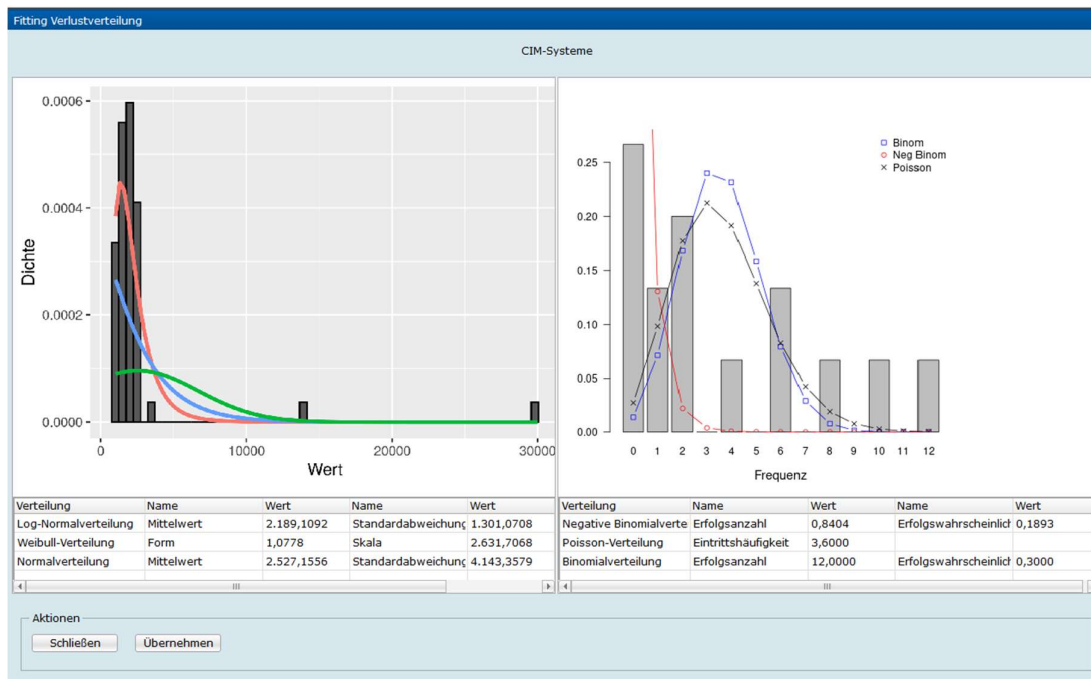
- Bezeichnung:** A text input field.
- Erläuterung:** A larger text input field.
- Risikokategorie:** A dropdown menu set to "Ursachenkategorie" and a text field containing "Systeme/Technologie".
- Filter:**
  - Kategorie:** A dropdown menu set to "Ereigniskategorie" and a text field containing "Interner Betrug".
  - Ereignisdatum:** Two date pickers labeled "von:" and "bis:".
  - Nettoschaden:** Two numeric input fields labeled "von:" and "bis:".
- Aktionen:** A section at the bottom containing two buttons: "Speichern" and "Abbrechen".

Neben der Auswahl der Daten mittels der Ereigniskategorie kann auch ein Zeitraum gewählt werden, der als Betrachtungshorizont dient. Außerdem kann für den Nettoschaden ein Bereich gewählt werden, wobei die Obergrenze besonders relevant ist. Wie die nachfolgende Grafik zeigt, kann es Extremschäden geben, die besser ausgeblendet und singulär betrachtet werden sollte, da sie sonst das Gesamtergebnis zu sehr beeinflussen.

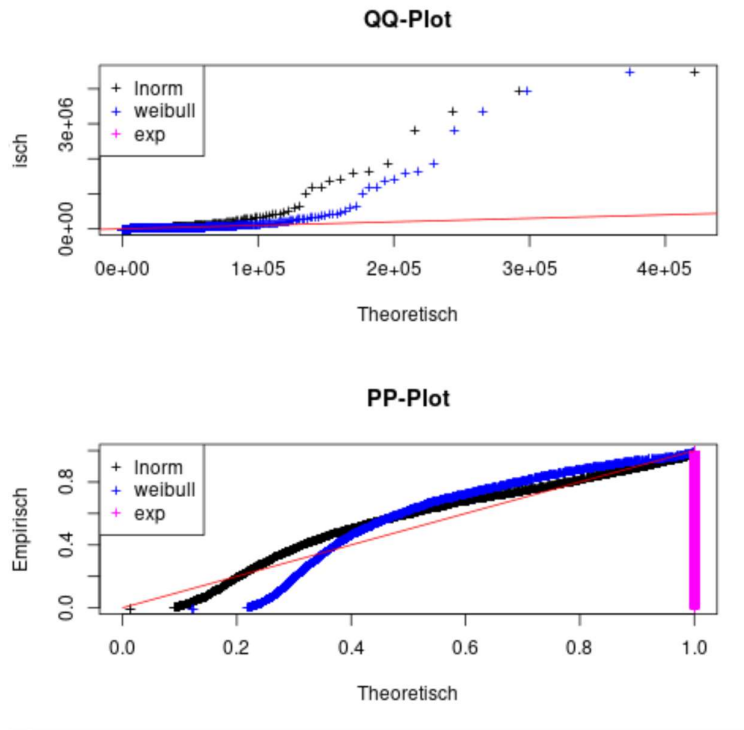


In dem obigen Fall sollte man evtl. bei 50.00 eine Trennlinie (Nettoschaden bis: 50.000) ziehen und dadurch die größeren Schäden ausblenden.

Die so ausgewählten Daten werden als Cluster einem Algorithmus (Fitting) unterzogen, der die Verteilung der Schäden und deren Häufigkeit in Form von stochastischen Verteilungsfunktion darstellt.



Der Benutzer hat jetzt die Möglichkeit eine der jeweilig angebotenen Verteilungsfunktionen auszuwählen, wobei ihm bei der Auswahl die zusätzlichen QQ- und PP-Plots unterstützen.



Die ausgewählten Verteilungsfunktionen werden dann über ein kontrolliertes Verfahren an ERM übertragen und dort als Risiko abgespeichert.

## Enterprise Risk Management

Auch in ERM können Daten gefiltert und entweder frei aus dem Risikoinventar oder auf Basis von Kategorien zu Clustern zusammengefasst werden.

**Cluster**

Bezeichnung: CIM Letzte Änderung: 05.10.2020 ID: 10

Bezeichnung: CIM

Erläuterung:

korreliert: ☐ Ja ☒ Nein

Kategorie:  Übernehmen Zurücksetzen

Copula:

**Verfügbare Risiken:**

- 100 - CIM-Abwicklung/Vertrieb/Prozessmgt
- 97 - CIM-Beschäftigungspraxis/Arb.platzsicherheit
- 104 - CIM-Beschäftigungspraxis/Arb.platzsicherheit
- 108 - CIM-Ereigniskategorie (Zeitraum)
- 110 - CIM-Externer Betrug
- 96 - CIM-Externer Betrug
- 109 - CIM-Gesamt Ereigniskategorie
- 99 - CIM-Geschäftsunterbrechung/Systemausfälle
- 98 - CIM-Interner Betrug
- 111 - CIM-Interner Betrug
- 95 - CIM-Sachschaden
- 33 - Direkte Leistungen
- 3 - Dollar-Wechselkurs
- 35 - Lieferverzögerung (Zulieferer 1)

**Ausgewählte Risiken:**

- 97 - CIM-Beschäftigungspraxis/Arb.platzsicherheit
- 96 - CIM-Externer Betrug
- 99 - CIM-Geschäftsunterbrechung/Systemausfälle
- 98 - CIM-Interner Betrug
- 95 - CIM-Sachschaden

**Aktionen**

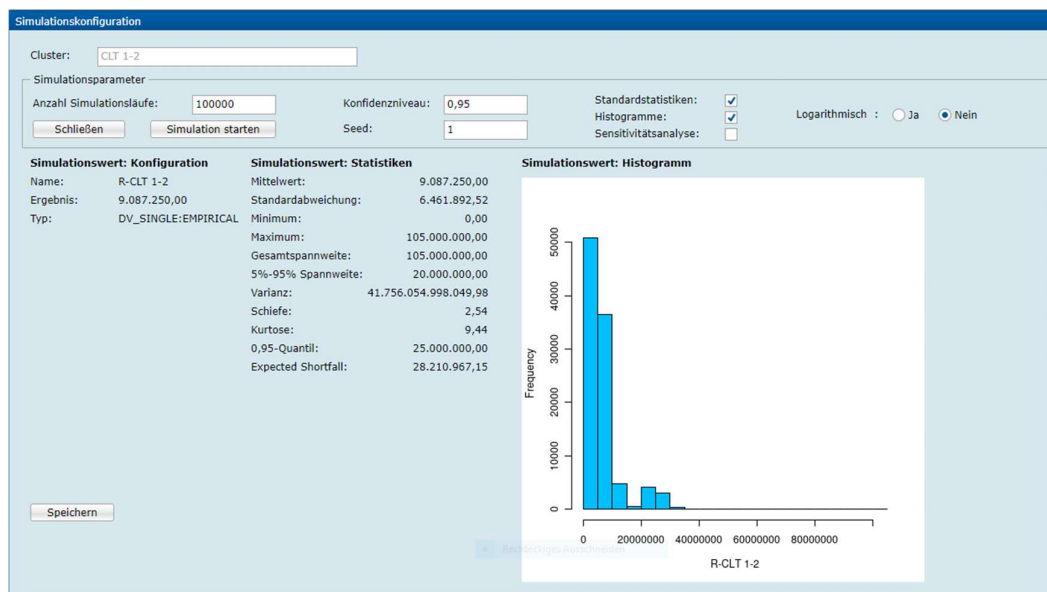
Speichern Abbrechen

Korrelationsmatrix

Dabei ist es auch möglich korrelierte Risiken auszuwählen und zu verarbeiten. Dazu muss eine entsprechende Copula ausgewählt werden.

Die Bewertung der im Cluster enthaltenen Risiken, sowie deren Aggregation erfolgt dann mittels eines speziellen Algorithmus - einer konfigurierbaren Monte-Carlo-Simulation.

Deren Ergebnis wird anschließend sowohl grafisch als auch numerisch dargestellt:



In einer weiteren Darstellung werden die Abweichungen zwischen den vom Benutzer angenommenen „wahrscheinlichsten Wert“ und dem Simulationsergebnis ausgewiesen.

## Fazit

Die oben beschriebenen Anwendungen nutzen zwar keine externen KI-Systeme, arbeiten jedoch ähnlich wie diese. Sie werden mit qualifizierten unternehmensspezifischen Informationen gefüttert und werten diese mit Hilfe von Filtern, Algorithmen und – wie moderne KI – stochastischen Verfahren aus.

Hinzu kommt: Professionelles, quantitatives Risikomanagement basiert seit Jahrzehnten auf Wahrscheinlichkeitsmodellen, Monte-Carlo-Methoden, Verteilungsfunktionen, Copulas und statistischem Lernen. KI ist somit keine völlig neue Welt, sondern eine Weiterentwicklung dessen, was das quantitative Risikomanagement schon lange tut: Unsicherheit modellieren, strukturieren und aus Daten lernen.

Daher ist der Bezug zu KI-Methoden offensichtlich – und unterstreicht, dass unsere bestehenden Systeme konzeptionell auf demselben analytischen Fundament stehen, das auch moderne KI trägt<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Eine detaillierte Auseinandersetzung mit diesem Thema enthält das Buch „Data Analytics im Risikomanagement“ von Frank Romeike und Gabriele Wiczorek erschienen im Springer Verlag.