



Quantifizierung im Risikomanagement

Grundlagen, Instrumente und
Anwendungsbeispiele

Prof. Dr. Bruno Brühwiler

November 2016

1. Ausgangslage

- Im Business-Risikomanagement werden Eintrittswahrscheinlichkeiten und Auswirkungen quantitativ / qualitativ bestimmt.
- Wenn Auswirkungen in Geldbeträgen festgelegt werden (ein Risiko führt z.B. zu einer Ergebnis-Beeinträchtigung, Minder-Ertrag oder ungeplante Mehrkosten in CHF), lässt sich das Risiko quantifizieren.

Fallbeispiel: Risikoszenario 1

Verlust Technologieführerschaft

Die Organisation operiert in einem sehr kompetitiven Umfeld. Der Grad der Wirksamkeit ist ein Alleinstellungsmerkmal unseres Produktes, welches ein Premium gegenüber der Konkurrenz erlaubt. Ist die Konkurrenz in der Lage ein gleichwertiges oder besseres Produkt zum gleichen Preis herzustellen, verliert die Organisation massiv an Marktanteil und/oder Gewinnmarge.

Fallbeispiel: Risiko 2

Ausfall Produktion infolge Schadenereignis, Credible Worst Case: Jahrhunderthochwasser

Am Standort Basel, direkt am Rhein, findet ein wesentlicher Teil der Produktion statt. Infolge eines Grossereignisses (Feuer, Explosion) fällt die Produktion für längere Zeit aus. In der Folge kann das als „kritisch“ eingestufte Produkt nicht mehr hergestellt werden.

Credible Worst Case: Ein Jahrhunderthochwasser überflutet weite Teile des Standortes. Das Rohmaterial wird zerstört, die Produktionsanlagen müssen stillgelegt werden und das Warenlager liegt unter Wasser. Insgesamt fällt die Produktion für 8 Wochen aus.

Fallbeispiel: Risiko 3

Wechselkursrisiko CHF – EURO

Die Organisation hat Produktion und Entwicklung in der Schweiz, exportiert jedoch einen wesentlich Teil der Produktion in den EU-Raum. Aufgrund einer langfristigen Verschlechterung des Wechselkurses CHF – EUR sind die Produkte nicht mehr konkurrenzfähig. Der Marktanteil der Organisation wird nachhaltig negativ beeinflusst. Die Folgen sind eine Abnahme in Umsatz und Gewinn für die einzelnen Ländergesellschaften sowie für den Gesamtkonzern.

Finanzielle Daten der Firma

- Umsatz 2015 100 Mio. CHF
- Umlaufvermögen 20 Mio. CHF
- Anlagevermögen 30 Mio. CHF
- Eigenkapital 80 Mio. CHF
- EBIT 15 Mio. CHF

Erstellen Sie das Risikoprofil der Firma

Stufe	Interpretation WS
Häufig	Bis 100 %
Möglich	50%
Selten	10%
Sehr selten	3 %
Unwahrscheinlich	1 %

Stufe	Interpretation	CHF
Unbedeutend		1
Gering		2
Spürbar		5
Kritisch		15 Mio.
katastrophal		>15 Mio

Risikomatrix / Risikoprofil

Häufig			3		
Möglich =			1		
Selten =					
Sehr selten =					
Unwahrscheinlich =					2
	Unbe- deutend =	Gering	Spürbar =	Kritisch =	Kata- strophal =

2. Quantifizierung

Modell 1: Risiko = $W * A$

Interpretieren Sie diesen Wert in Bezug auf die Finanzkennzahlen der Firma.

Was bedeutet das Ergebnis, ist es brauchbar?

Modell 2: Risiko = $f(W; A)$

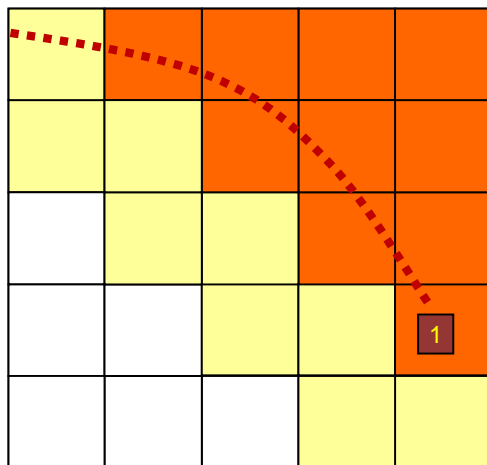
Risiko ist Kombination / Funktion von Wahrscheinlichkeit und Auswirkung,

Dabei gibt es eine Vielzahl von Werten für die Eintrittswahrscheinlichkeit und für die Auswirkung, nicht nur den Credible Worst Case.

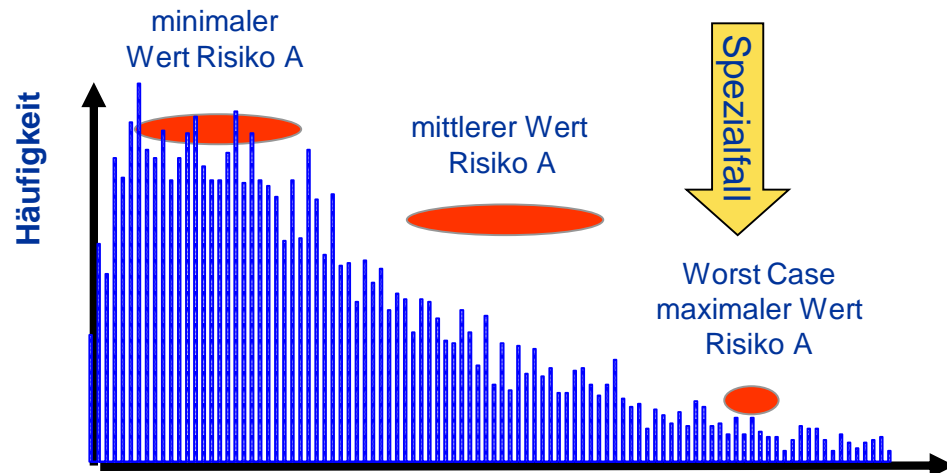
Um die Kombination / Funktion des Risikos darzustellen, können statistische Werkzeuge (Verteilungsfunktionen) genutzt werden.

Risiko als Worst Case Szenario oder als Mengenverteilung

Häufigkeit,



Risikoauswirkung (negativ)



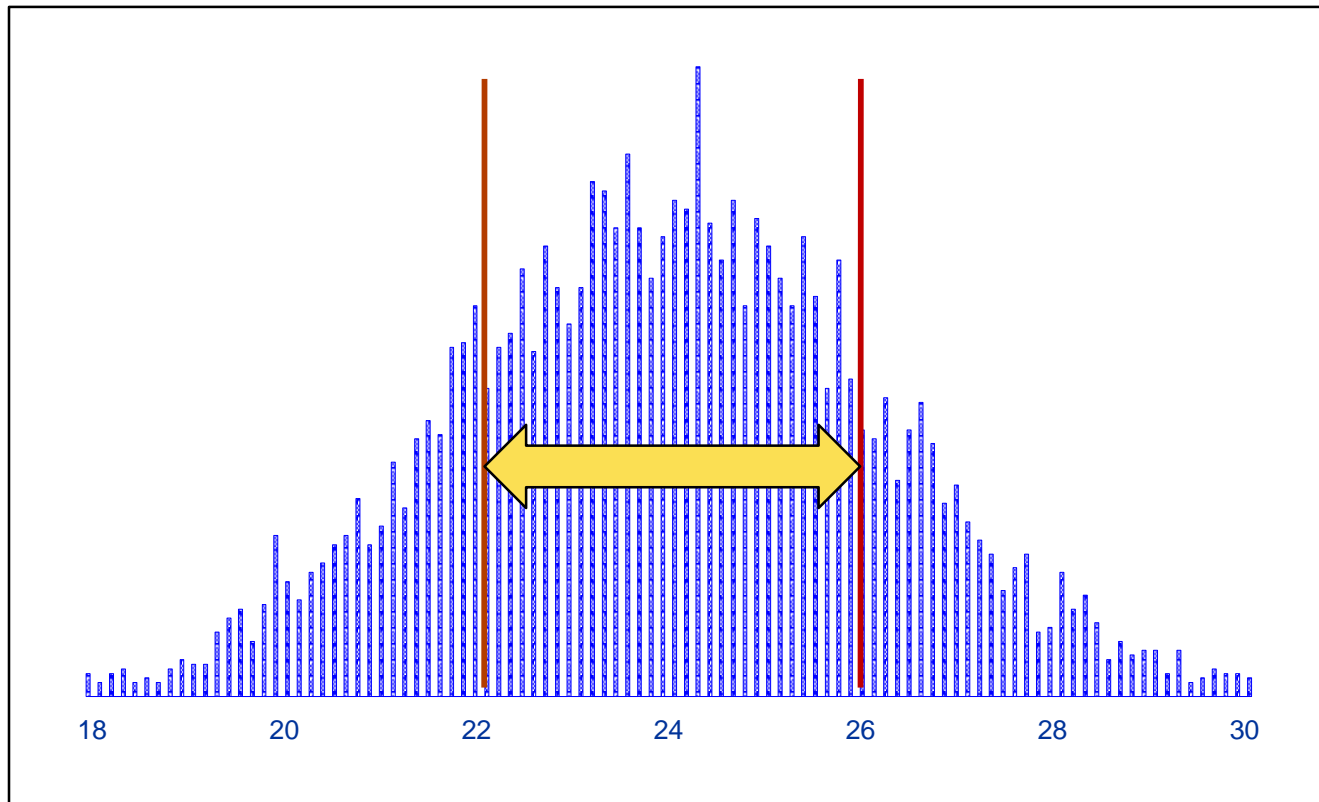
Risikoauswirkung (negativ)

Das „Streuungsmaß“ als Risiko

Die Standardabweichung (Streuungsmaß) ein Maß für das Risiko. (Annahme: Wir betrachten nur die sogenannte „Normalverteilung“).

Die Standardabweichung erklärt etwa zwei Drittel aller Abweichungen vom durchschnittlichen Wert. Eine niedrige Standardabweichung lässt auf eine hohe Wahrscheinlichkeit schließen, dass auch zukünftige Ergebnisse nahe dem Durchschnitt liegen.

Ein hohes Streuungsmaß würde bedeuten, dass auch zukünftige Ergebnisse weit vom Durchschnitt entfernt liegen dürften.



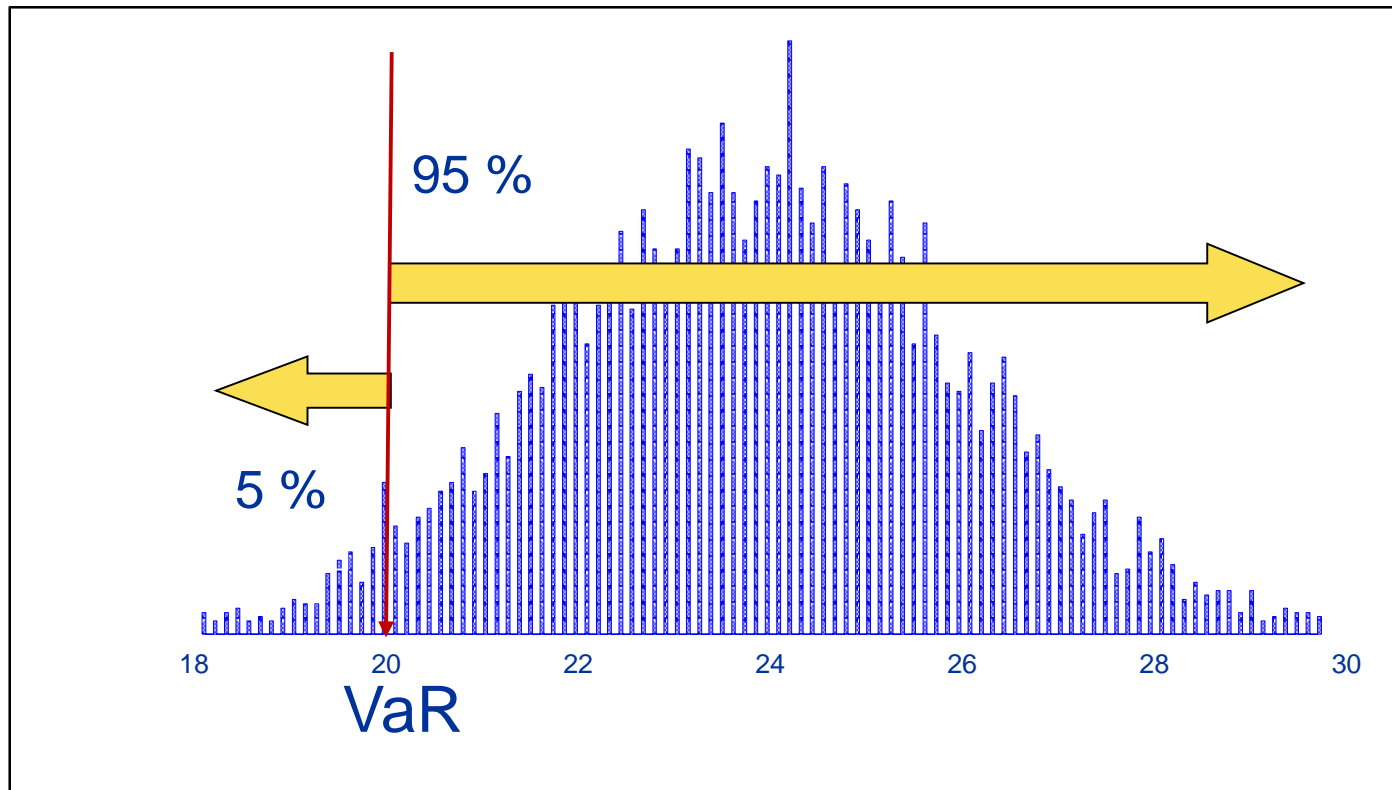
Je mehr die Ergebnisse aus dem Zufallsexperiment vom Mittelwert abweichen, desto grösser ist das Risiko

Das Vertrauensintervall als Risiko

Das Vertrauensintervall ist ein anderes Mass für das Risiko.

Das Konfidenzniveau definiert bei einer vorgegebenen hohen Wahrscheinlichkeit (z.B. 95 %, 99 %) den potentiellen Verlust, welcher mit hohem Vertrauen nicht überschritten wird.

Der Begriff „Wert im Risiko“ oder englisch „Value at Risk“ (VaR) bezeichnet ein Risikomass, das angibt, welchen Wert der Verlust einer bestimmten Position mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit und in einem gegebenen Zeithorizont nicht überschreitet.



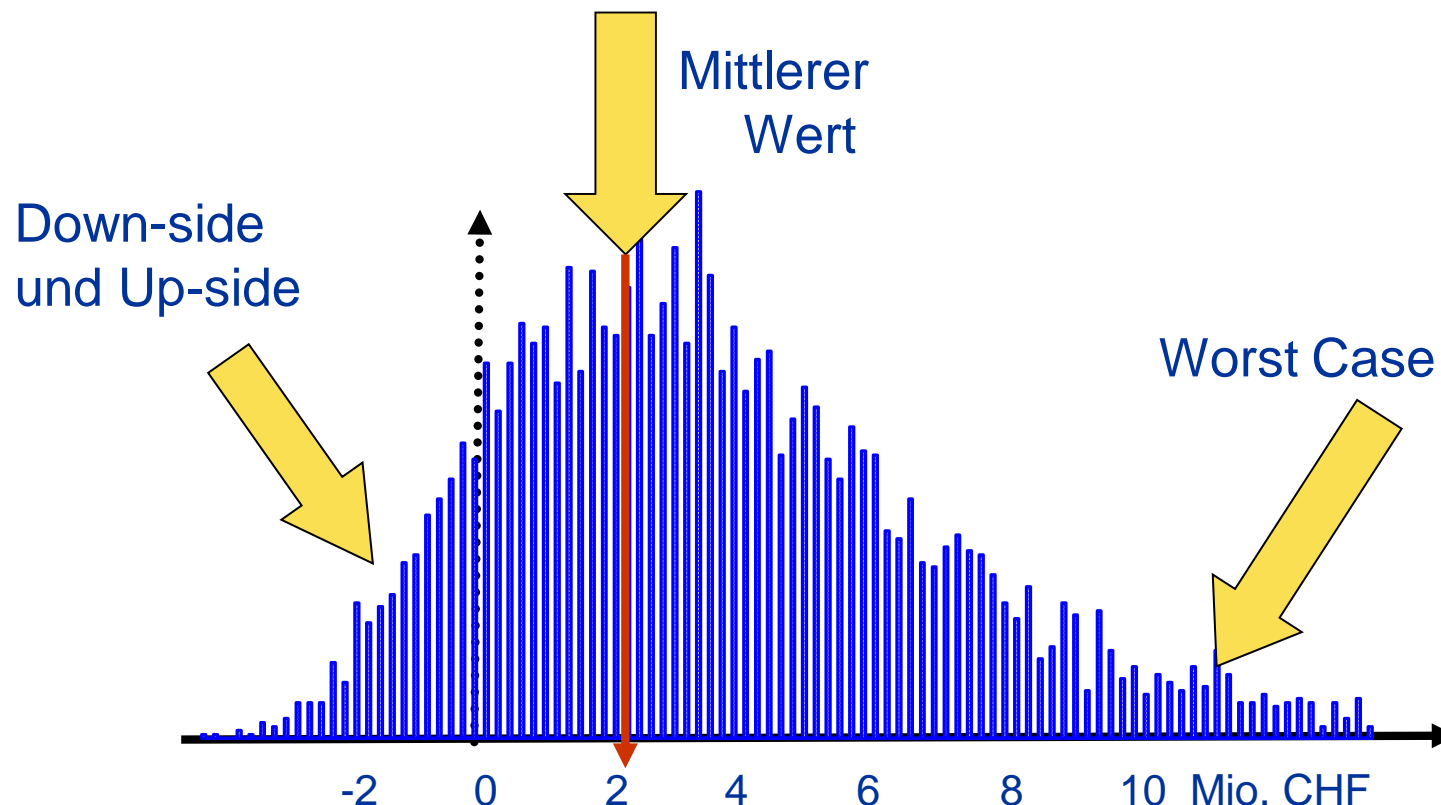
Interessant ist bei einem Zufallsexperiment der, der mit einer grossen Wahrscheinlichkeit (z.B. 95%) nicht über- bzw. nicht unterschritten wird. Man spricht vom Value at Risk.

3. Praktische Anwendung

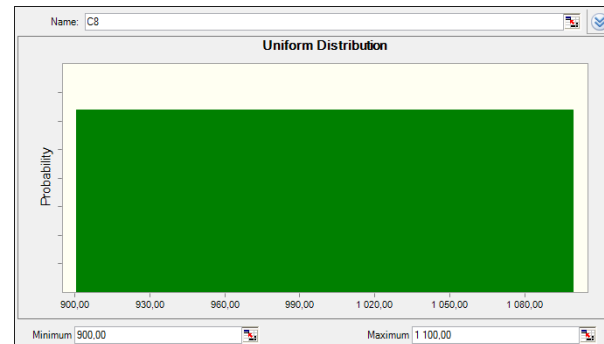
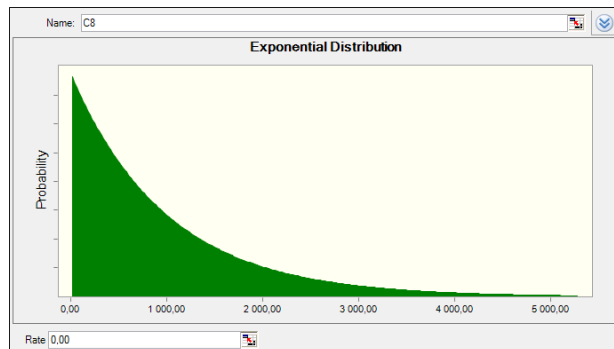
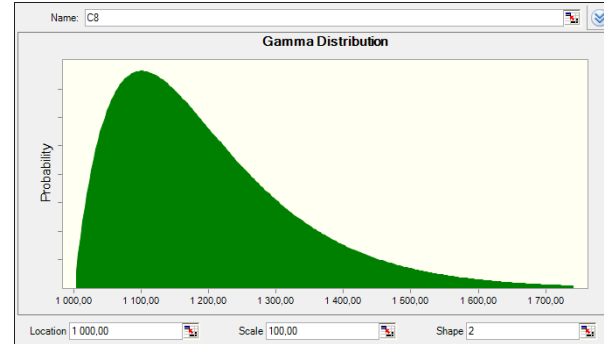
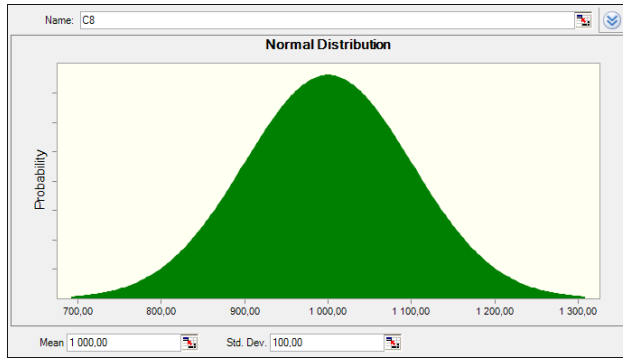
Wie könnten die drei Risikoszenarien verteilt sein?

- Verlust Technologieführerschaft
- Schadenereignisse / Jahrhunderthochwasser
- Währungsverluste CHF – Euro

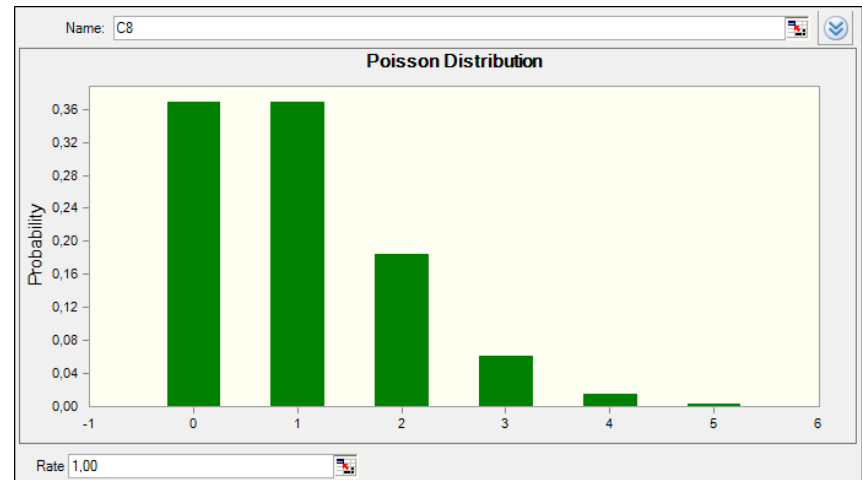
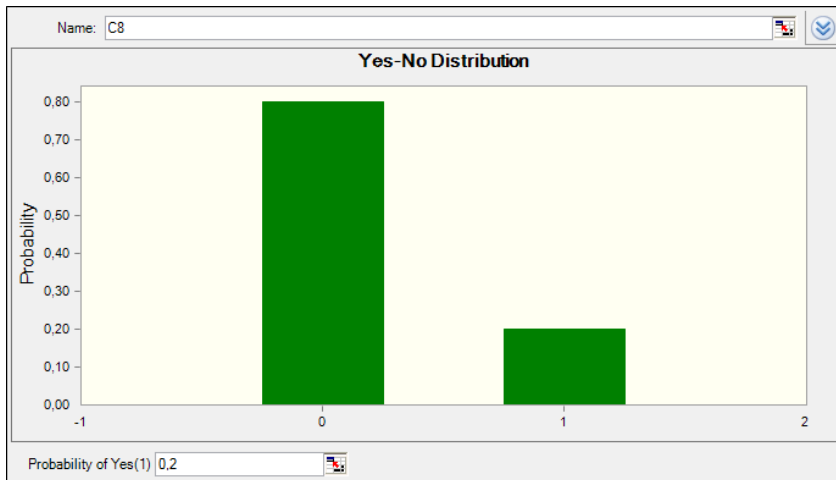
Bestimmung der Eigenschaften



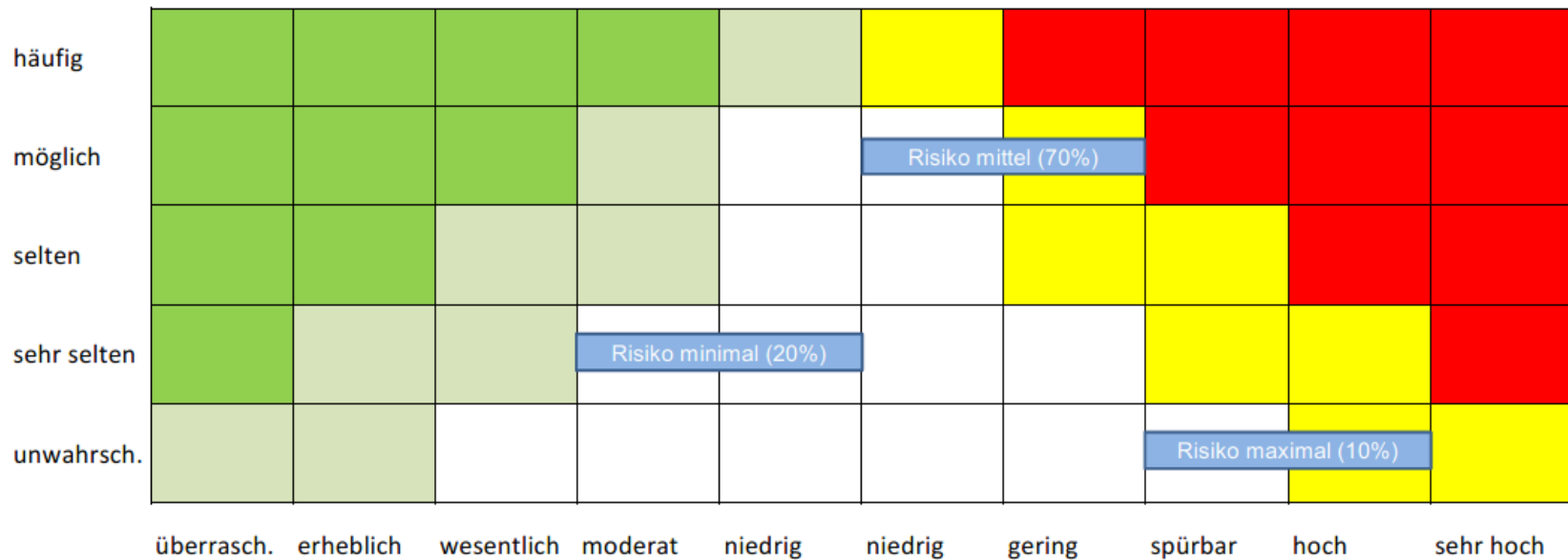
Verteilungsmöglichkeiten Auswirkungen



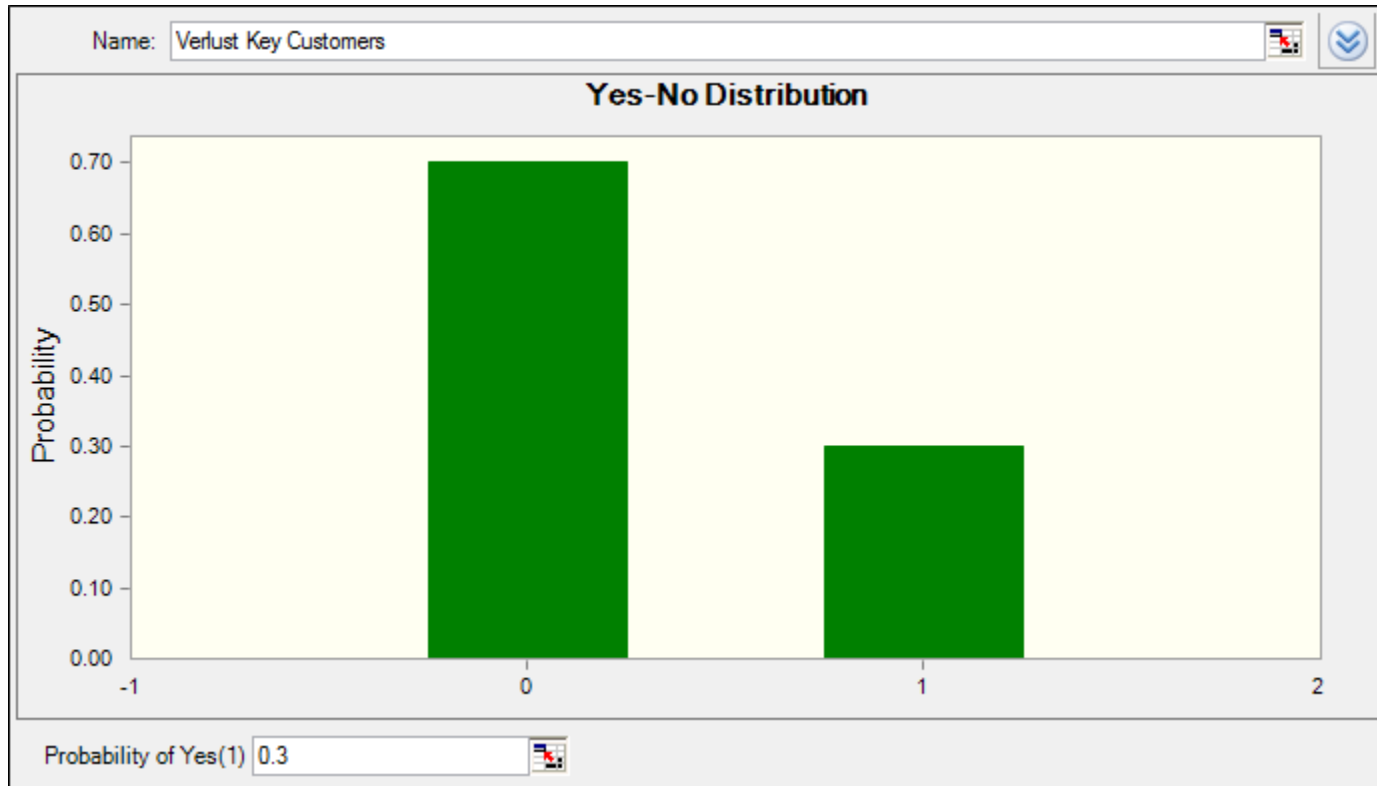
Verteilungsmöglichkeiten Eintrittswahrscheinlichkeiten



Modellbildung : Chancen und Verlustpotentiale der Risiken

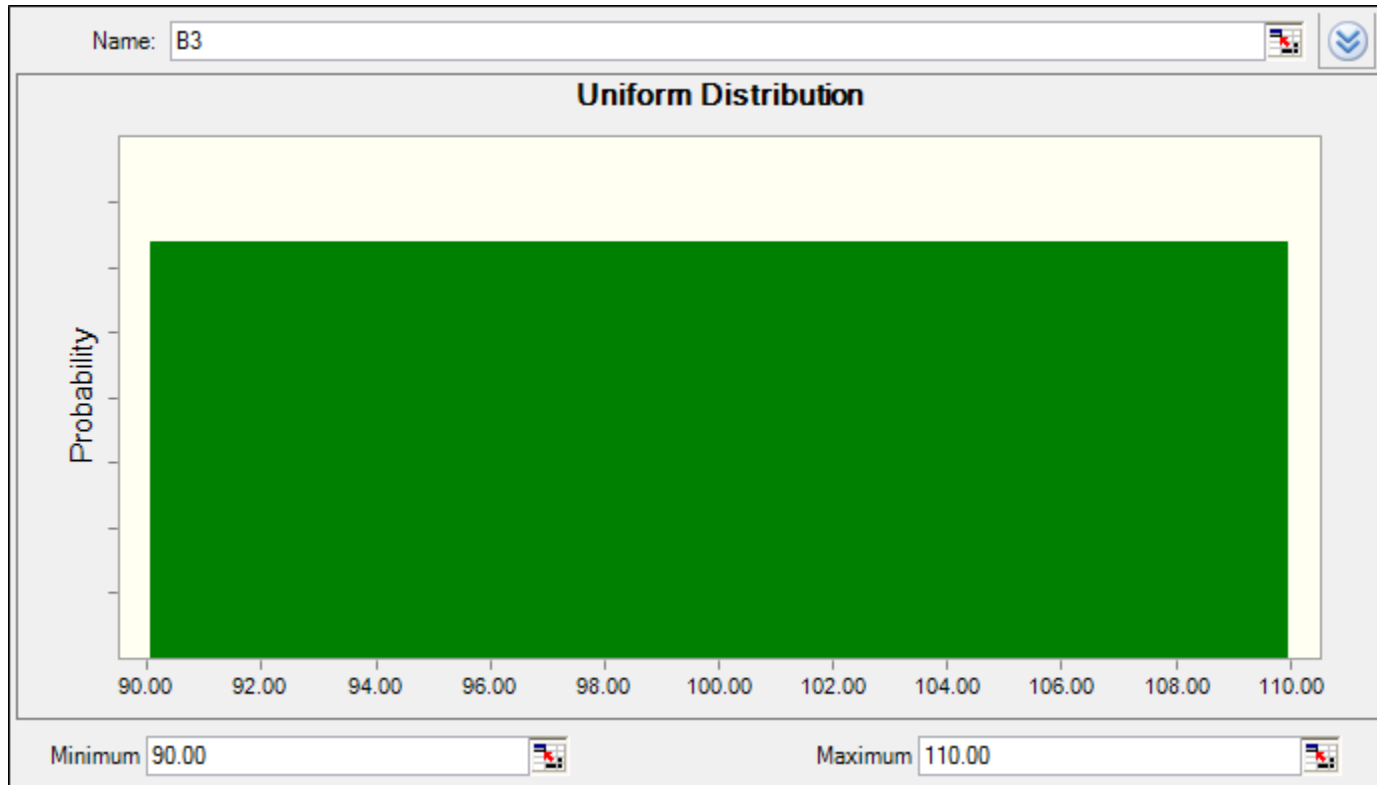


Ja-nein Verteilung



Eignet sich für die Abbildung von Häufigkeiten

Gleichverteilung



Eignet sich für die Modellierung einer Anzahl von Ereignissen, deren Wahrscheinlichkeit gleich ist

Einsatz der Monte-Carlo-Simulation

Monte-Carlo ist für sein Spielkasino bekannt. Bekanntlich wird hier u.a. das Glücksspiel Roulette gespielt. Diesem Spiel liegt ein mechanischer Zufallsgenerator zugrunde.

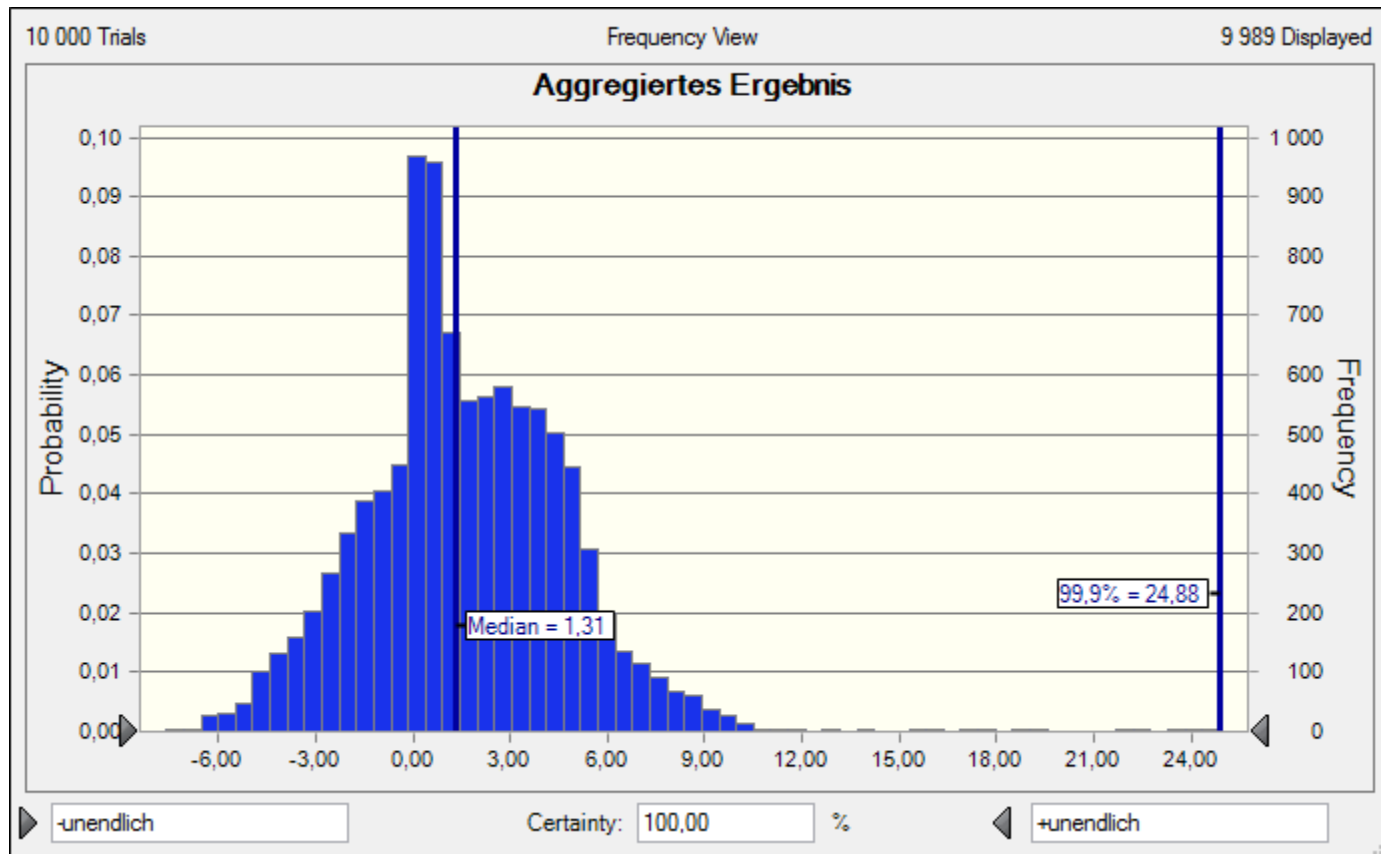
Bei der Entwicklung von neuen Methoden der quantitativen Risikoanalyse wurde der Name „Monte-Carlo-Simulation“ verwendet.

Die Monte-Carlo-Simulation ermöglicht es, nach dem Zufallsprinzip quantitative beschreibbare Risiken dynamisch darzustellen und miteinander zu kombinieren, um ein Gesamtrisiko zu erhalten („Risikoaggregation“).

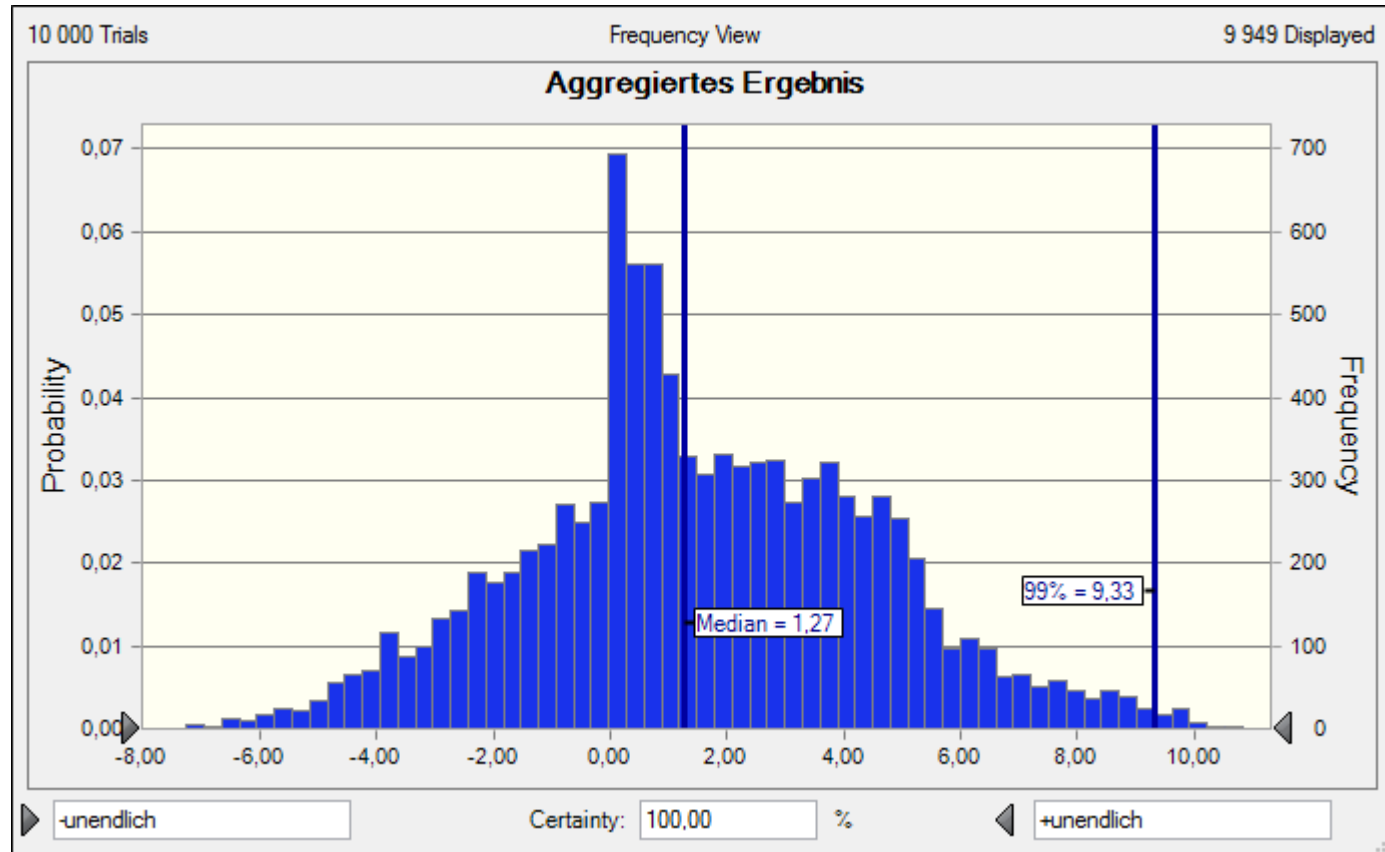
Vorgehen bei der Anwendung von Simulationsmodellen

- Bestimmen des Ziels /Ergebnis der Monte Carlo,
- Festlegen des Simulationsmodells als Rechnungsmodell,
- Bestimmen der Zufallsvariablen,
- Durchführung der Berechnungen,
- Plausibilisierung der Ergebnisse, validieren der Annahmen,
- Anpassung bzw. Verfeinerung des Modells,
- Dokumentieren des Modells mit den zugrunde liegenden Annahmen,
- Ergebnisse der Simulation den Risikoeignern und anderen Stakeholdern kommunizieren und zusammen mit den getroffenen Annahmen zu erläutern.

Ergebnis und Interpretation der Berechnungen



Ergebnis und Interpretation der Berechnungen



Beispiel 3

Rückschlüsse aus dem Value at Risk

Aktiven	Passiven
Umlaufvermögen	Fremdkapital
Anlagevermögen	Eigenkapital

Der Vergleich des Value at Risk im Ist-Zustand mit dem vorhandenen Eigenmitteln zeigt die aktuelle Risikofähigkeit der Organisation auf.

Der Vergleich des Value at Risk im Ist- und im Soll-Zustand zeigt auf, wie viel Eigenkapital freigesetzt werden kann, wenn die Organisation die Risiken bewältigt. Dieses Eigenkapital kann für die Aufnahme neuer Tätigkeiten und z.B. auch für Innovationen eingesetzt werden.

Fazit zum quantitativen Risikomanagement

Der Einsatz von statistischen Methoden, der Monte-Carlo-Simulation und der Risikoaggregation führt zum besseren Verständnis der Risiken, der Wirksamkeit des Risikomanagements und zu Schlussfolgerungen bezüglich Eigenmittelbedarf und Risikofähigkeit.

Grundlage dafür sind immer quantitative Daten, die zumindest Ansatzweise die Natur eines Risikos beschreiben müssen.

Die Ergebnisse von Simulationsmodellen sind so gut wie die Annahmen, die ihnen zugrunde gelegt worden sind.