

# Filebeschreibung

Mit der Datei Simulation.XLSX lässt sich mit Hilfe einer Monte-Carlo Methode die zeitliche Entwicklung einer Versicherungssparte über 10 Jahre simulieren. Dabei wird angenommen, dass der Betroffenheitsgrad der Sparte durch einen Parameter  $p \in (0,1)$  beschrieben wird, der selber Beta-verteilt ist und für jedes simulierte Jahr neu gezogen wird. Mit  $sp$  sei die Streuung dieses Parameters bezeichnet. Ferner wird angenommen, dass der in jedem betroffenen Vertrag verursachte Schaden ein Beta-verteilt Vielfaches  $S$  der jeweiligen Versicherungssumme ist mit einem Erwartungswert  $E(S) = pVS$  und einer Streuung  $spVS$  ist. Aus diesen Angaben lassen sich die Parameter der jeweiligen Beta-Verteilung wie folgt bestimmen:

$$\text{Für den Betroffenheitsgrad: } \alpha = \frac{p \cdot (p - p^2 - sp^2)}{sp^2}, \quad \beta = \alpha \cdot \frac{1-p}{p}$$

$$\text{Für den Schadenfaktor } S: \alpha VS = \frac{pVS \cdot (pVS - pVS^2 - spVS^2)}{spVS^2}, \quad \beta VS = \alpha VS \cdot \frac{1-pVS}{pVS}$$

Details dazu finden sich in [2]. Für die Tarifierung wird die jeweilige Versicherungssumme mit einem festen (aber wählbaren) Prozentsatz multipliziert. Die Kostenquote wird als fester (aber wählbarer) Prozentsatz der Gesamtprämie angenommen. Um ein potenzielles Wachstum der Sparte zu erfassen, kann auch eine mittlere Steigerung  $s$  des Bestandes gewählt werden. Alle diese Parameter sind im Tabellenblatt „P“ hinterlegt. Die dort grün unterlegten Zellen der Spalte B sind wählbar, die blau unterlegten Zellen werden berechnet. In Spalte D werden die empirischen, aus der Simulation ermittelten Betroffenheiten als Mittelwert bzw. Streuung zum Vergleich mit Spalte B ausgegeben. Im Tabellenblatt „Z“ sind in Spalte B die Versicherungssummen, in Spalte C die zugehörigen Prämien hinterlegt. In den Spalten D bis M wird hinterlegt, ob der jeweilige Vertrag von einem Schaden betroffen ist („1“) oder nicht („0“). In Zeile 1 wird die daraus resultierende Betroffenheit in Prozent je Jahr ausgegeben. Tabellenblatt „Anz“ listet in Zeile 2 auf, wie sich der Bestand verändert, indem der Bestand jedes Folgejahres mit dem zufälligen Faktor  $F = (1 + 2sZ)$  mit einer Standard-Zufallszahl  $Z$  multipliziert wird. Es ist dann gerade  $E(F) = (1 + s)$ , d.h. im Mittel verändert sich der Bestand um den Faktor  $1 + s$ . In den Spalten B bis K werden dann die für die Simulation zu berücksichtigenden Verträge ermittelt. Die eigentliche Simulation erfolgt dann im Tabellenblatt „Simulation“. In Zeile 1 werden die jeweiligen Gesamtprämien der erfassten Verträge ausgewiesen, wobei die in Tabellenblatt „Anz“ hinterlegten Verträge mit den jeweiligen Prämien multipliziert und aufaddiert werden. In Zeile 2 sind die jeweiligen Erwartungswerte der Schäden erfasst. Dafür werden die in Tabellenblatt „Z“ ausgewählten, von Schäden betroffenen Verträge mit ihren Schadenerwartungswerten aufaddiert ( $\rightarrow$  „Bedarfsprämien“). Sinnvollerweise sollten die eingenommenen Prämien höher als die Bedarfsprämien sein. Ab Zeile 12 abwärts werden die simulierten Einzelschäden erfasst, in Zeile 3 die Zahl der jeweils von Schäden betroffenen Verträge jahresweise saldiert, woraus sich in Zeile 4 die empirischen Betroffenheitsgrade



