

# Herbert C. Frey • Gero Nießen

# Monte Carlo Simulation

Quantitative Risikoanalyse für die  
Versicherungsindustrie

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
1.1	Quantitative Risikoanalyse als Entscheidungsunterstützung	12
1.2	Wer sollte dieses Buch lesen?	13
1.3	Welche Vorkenntnisse werden benötigt?	14
1.4	Historische Anmerkungen zur Monte Carlo Simulation	15
2	Einführendes Beispiel	19
2.1	Das deterministische Modell als Ausgangsbasis	19
2.2	Betrachtung des schlechtesten, wahrscheinlichsten und besten Falles	20
2.3	Kombination der Fälle: »What-if«-Szenarien	22
2.4	Monte Carlo Simulation als natürliche Weiterentwicklung der Szenarienbetrachtung	28
2.5	Eine Simulation mit anderen Wahrscheinlichkeitsverteilungen	36
2.6	Ehrenrettung für die Gleichverteilung	41
2.7	Auswirkungen auf Managemententscheidungen	42
3	Wahrscheinlichkeitsverteilungen	45
3.1	Der natürliche Weg von der Größenklassenstatistik zur Wahrscheinlichkeitsverteilung	45
3.2	Statistische Kenngrößen	63
3.3	Gängige Verteilungen in der Versicherungswirtschaft	69
3.4	Anpassen von Verteilungen an historische Daten	73
3.5	Beurteilung der Güte von angepaßten Verteilungen	85
3.6	Ein Plädoyer für die empirische Verteilungsfunktion	86
4	Monte Carlo Simulation	89
4.1	Ein Beispiel aus der Rückversicherung	89
4.2	Das Gesetz der großen Zahlen; Erzeugung von Zufallzahlen	100
4.3	Software für Monte Carlo Simulation	103
4.4	Weitere Beispiele aus verschiedenen Industrien	107

5	Prämienkalkulation für überspartliche Versicherungs- produkte. . . . .	.115
5.1	Überspartliche Versicherungsprodukte. . . . .	.115
5.2	Merkmale von klassischen MLMY Programmen. . . . .	.117
5.3	Vor-und Nachteile von klassischen MLMY Programmen ..	122
5.4	Erhebung der historischen Schadendaten. . . . .	.125
5.5	Abwicklung der Schadendaten. . . . .	.129
5.6	Anpassen von Verteilungen an die abgewickelten Daten ....	132
5.7	Benötigte Parameter der MLMY Lösung. . . . .	.134
5.8	Abschätzung der benötigten Simulationsanzahl. . . . .*	138
5.9	Festlegung der zu berechnenden Kenngrößen. . . . .	.140
5.10	Implementierung eines Prämienkalkulationsprogramms im Internet. . . . .	.141
5.11	»Zwei Fliegen mit einer Klappe«: Anwendung für einzelspartliche Quotierungen. . . . .	.157
5.12	Erweiterungsmöglichkeiten. . . . .	.159
	Literaturverzeichnis. . . . .	.161
	Abbildungsverzeichnis. . . . .	.165
	Tabellenverzeichnis. . . . .	.167
	Abkürzungsverzeichnis. . . . .	.168
	Register. . . . .	.170