

LEHRBUCH

Ute Vanini | Robert Rieg

# Risikomanagement

Grundlagen – Instrumente – Unternehmenspraxis

2. Auflage



SCHÄFFER  
POESCHEL

# **Urheberrechtsinfo**

Alle Inhalte dieses eBooks sind urheberrechtlich geschützt.

Die Herstellung und Verbreitung von Kopien ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet.

# Risikomanagement

Ute Vanini/Robert Rieg

# Risikomanagement

Grundlagen – Instrumente – Unternehmenspraxis

2., erweiterte Auflage 2021

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart

Für Sven  
Für Sabine

---

Dozentinnen und Dozenten finden weiterführende Lehrmaterialien unter [www.sp-dozenten.de](http://www.sp-dozenten.de)  
(Registrierung erforderlich).

---

---

#### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de/> abrufbar.

---

**Print:** ISBN 978-3-7910-4525-2      Bestell-Nr. 20609-0002  
**ePub:** ISBN 978-3-7910-4527-6      Bestell-Nr. 20609-0100  
**ePDF:** ISBN 978-3-7910-4526-9      Bestell-Nr. 29609-0151

Ute Vanini/Robert Rieg

#### **Risikomanagement**

2., erweiterte Auflage, April 2021

© 2021 Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft · Steuern · Recht GmbH

[www.schaeffer-poeschel.de](http://www.schaeffer-poeschel.de)

[service@schaeffer-poeschel.de](mailto:service@schaeffer-poeschel.de)

Bildnachweis (Cover): © Soloviova Liudmyla, Adobe Stock

Produktmanagement: Alexander Kühn

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die der Vervielfältigung, des auszugsweisen Nachdrucks, der Übersetzung und der Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, vorbehalten. Alle Angaben/Daten nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit.

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart  
Ein Unternehmen der Haufe Group

---

# Vorwort

Jeder Gründer eines Unternehmens sieht wirtschaftliche Chancen und ist deshalb bereit, die mit einer Gründung einhergehenden Risiken einzugehen. Dass wirtschaftliche Tätigkeiten das Eingehen von Risiken bedeutet, wird augenfällig, wenn man die Zahl an Insolvenzen oder gescheiterten Unternehmenskäufen betrachtet. Hinzu kommen immer wieder externe Risiken wie die Finanz- und Wirtschaftskrise von 2008/2009 oder die Corona-Pandemie von 2020/21 mit ihren erheblichen wirtschaftlichen Auswirkungen auf ganze Volkswirtschaften. Solche Risiken lassen sich für Unternehmen nicht vermeiden, hieße das doch, überhaupt nicht wirtschaftlich aktiv zu sein. Vielmehr muss es darum gehen, ein ausgewogenes Verhältnis aus Chancen und Risiken zu finden und immer wieder neu auszutariieren. Wie dies gelingen kann und welche Kenntnisse und Methoden dazu beitragen, sind die Hauptthemen dieses Lehrbuchs.

Es geht dabei nicht darum, einfach nur vom Gesetzgeber aufoktroierte Regelungen als lästige Pflichten zu erfüllen. Das würde dem Thema nicht gerecht und es würde dazu führen, Risiken zu unterschätzen und Risiken nicht angemessen zu bewältigen.

Risikomanagement ist ein sehr komplexes und multidisziplinäres Thema. Neben der Kenntnis zahlreicher gesetzlicher und quasi-gesetzlicher Anforderungen werden statistisches Know-how für die Risikobewertung und das Verständnis komplexer Risikomessmodelle benötigt. Qualitative Aspekte wie die Bedeutung und Ausgestaltung einer Risikokultur spielen dabei ebenso eine Rolle wie entscheidungstheoretische Grundlagen zum strukturierten Umgang mit unsicheren Situationen und verhaltenswissenschaftliche Erkenntnisse, die die menschliche Wahrnehmung und den Umgang mit Risiken erklären. Zudem stehen dem Risikomanagement eine Vielzahl von Instrumenten und Methoden zur Risikoidentifikation, zur Risikobewertung und -steuerung zur Verfügung, über die dieses Buch informiert. An der Umsetzung eines Risikomanagements sind zahlreiche Bereiche im Unternehmen beteiligt. Neben der Unternehmensleitung, die die Gesamtverantwortung trägt, die Risikostrategie, die Risikoziele und den Risikoappetit festlegt und den organisatorischen Rahmen vorgibt, sind Führungskräfte aus allen Unternehmensbereichen für die Identifikation, Kommunikation und Steuerung ihrer Risiken verantwortlich. Methodisch werden sie dabei von zentralen und dezentralen Stabstellen wie dem (Risiko-) Controlling unterstützt. Der Aufsichtsrat, die Interne Revision sowie Abschlussprüfer tragen zur unabhängigen Überwachung des Risikomanagements bei. Durch eine intensive Zusammenarbeit mit dem Controlling kann eine erfolgs- und risikoorientierte Unternehmenssteuerung realisiert werden.

Das Buch eignet sich sowohl für Bachelor- als auch Master-Studierende, die einen ersten Einstieg erhalten oder einzelnen Themenschwerpunkten nachgehen wollen, als auch für

Praktiker aus den angesprochenen Bereichen, die sich einen Überblick über Fragen, Ansätze und Probleme des Risikomanagements verschaffen möchten. Dazu benötigen sie anwendungsorientierte, verdichtete Einführungen, die einen zuverlässigen Überblick geben, sowie dazugehörige Vertiefungen, die der Komplexität des Themas gerecht werden. Das Lehrbuch folgt nach einem Grundlagenteil und der Darstellung der gesetzlichen Anforderungen sowie des strategischen Rahmens des Risikomanagements den Phasen des operativen Risikomanagement-Prozesses. Der Einstieg erfolgt jeweils anhand einer Begriffsabgrenzung und der Darstellung der Ziele und Aufgaben jeder Phase. Danach wird ein Überblick über die zur Verfügung stehenden Instrumente und Methoden gegeben, die anhand von zahlreichen Praxisbeispielen vertieft werden. Am Ende jedes Kapitels werden Probleme der jeweiligen Phase diskutiert. Jeder Abschnitt schließt mit einer kurzen Zusammenfassung. Abschließend kann der Lernerfolg anhand von Wiederholungsfragen überprüft werden. Musterlösungen zu den Wiederholungsfragen sowie Exceldateien zu den Rechenbeispielen finden Sie unter [www.sp-mybook.de](http://www.sp-mybook.de).

Kein Werk entsteht ohne Vorläufer, Unterstützung und Anregungen von Dritten. Da sind zunächst die vielen Jahrgänge an Studierenden, die im Rahmen von Vorlesungen Inhalte dieses Lehrbuchs erfahren, erprobt und kritisch begleitet haben. Ebenso haben sie durch zahlreiche Seminar- und Abschlussarbeiten viele Einzelaspekte des Themas bearbeitet und unser Wissen damit bereichert und uns Anregungen gegeben. Des Weiteren haben wir als Autorin und Autor über viele Veröffentlichungen am Diskurs in Wissenschaft und Praxis teilnehmen können, der es uns ermöglicht hat, unsere Ideen der Überprüfung und Diskussion zu unterziehen. Hierbei möchten wir besonders Herrn Prof. Dr. Werner Gleißner hervorheben, der über seine zahlreichen eigenen Veröffentlichungen als auch in intensiven Diskussionen unseren Blick für viele Themen geschärft hat.

Dank schulden wir auch Herrn Alexander Kühn, der das Projekt im Schäffer-Poeschel Verlag begleitet und uns jederzeit unterstützt hat. Unseren Familien danken wir für die Geduld und die Akzeptanz, dass es noch einer weiteren Veröffentlichung bedarf und dies auch vermutlich nicht die letzte sein wird.

Ute Vanini

Kiel, im Januar 2021

Robert Rieg

Aalen, im Januar 2021

---

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	7
Abbildungsverzeichnis .....	13
Abkürzungsverzeichnis .....	17
<b>1 Risiken, Chancen und Risikomanagement .....</b>	<b>21</b>
1.1 Das Risikoparadox .....	21
1.2 Unsicherheit, Risiko und Chance .....	23
1.3 Systematisierung von Risiken .....	27
1.4 Weitere Begriffsabgrenzungen .....	33
1.5 Risikomanagement und Risikocontrolling .....	36
1.5.1 Begriff, Ziele und Aufgaben des Risikomanagements .....	36
1.5.2 Begriff, Ziele und Aufgaben des Risikocontrollings .....	38
1.6 Notwendigkeit eines Risikomanagements .....	42
1.7 Wiederholungsfragen .....	45
<b>2 Entscheidung unter Risiko .....</b>	<b>47</b>
2.1 Notwendigkeit einer theoretischen Fundierung .....	47
2.2 Erwartungswert und Erwartungsnutzen .....	48
2.3 Risikoneigung, Risikoprämie und Sicherheitsäquivalent .....	49
2.4 Neue Institutionenökonomik, Prinzipal-Agenten-Theorie und Risiko .....	55
2.5 Wie Menschen tatsächlich entscheiden (I): Prospect-Theorie .....	60
2.6 Wie Menschen tatsächlich entscheiden (II): Heuristiken .....	62
2.7 Implikationen für Risikoentscheidungen und das Risikomanagement .....	65
2.8 Wiederholungsfragen .....	68
<b>3 Risiken: Messung und finanzielle Bewertung .....</b>	<b>69</b>
3.1 Begriff und Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten .....	69
3.2 Diversifikation und Risiken: Portfolio-Theorie .....	72
3.3 Risiken und Renditeerwartungen .....	78
3.3.1 Capital Asset Pricing Model (CAPM) für die risikoadjustierte Renditeerwartung .....	78
3.3.2 Ableitung der Renditeerwartung aus dem Ertragsrisiko .....	82
3.4 Risiko im Nenner: Anpassung des Diskontierungszinssatzes .....	87
3.5 Risiko im Zähler: Abzug einer Risikoprämie .....	88
3.6 Multiplikatoren-Methode .....	90
3.7 Wiederholungsfragen .....	92



<b>4</b>	<b>Risikomodelle und Modellrisiken</b>	93
4.1	Vom Einzelrisiko zum Gesamtrisiko	93
4.2	Quantifizierung von Risiken	94
4.3	Bewertung zusätzlicher Informationen	96
4.4	Operationale Risikomodelle	97
4.5	Monte-Carlo-Simulation von Risikomodellen	102
4.5.1	Begriff und Grundzüge der Monte-Carlo-Simulation	102
4.5.2	Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Einzelrisiken	105
4.5.3	Verbundene Zufallsgrößen	112
4.5.4	Zeitreihen und stochastische Prozesse	116
4.5.5	Modellierung extremer Ereignisse	120
4.6	Parameter- und Modellrisiken	121
4.7	Wiederholungsfragen	124
<b>5</b>	<b>Gesetzliche, quasi-gesetzliche und betriebswirtschaftliche Anforderungen an das Risikomanagement</b>	125
5.1	Risikomanagement-System	125
5.1.1	Begriff und Ziele eines Risikomanagement-Systems	125
5.1.2	Aufbau und Elemente eines Risikomanagement-Systems	127
5.2	Anforderungen an das Risikomanagement-System	135
5.2.1	Gesetzliche Anforderungen	135
5.2.2	Betriebswirtschaftliche Anforderungen	149
5.3	Risikomanagement-Standards	150
5.3.1	Begriff, Nutzen und Anforderungen	150
5.3.2	Ausgewählte Risikomanagement-Standards	152
5.3.3	Vergleich des COSO ERM und des ISO 31000	157
5.4	Wiederholungsfragen	159
<b>6</b>	<b>Ansätze und Probleme des strategischen Risikomanagements</b>	161
6.1	Grundlagen des strategischen Risikomanagements	161
6.2	Risikokultur und Risikoneigung	166
6.3	Risikostrategie, Risikoziele und risikopolitische Grundsätze	175
6.4	Risikotragfähigkeit und Risikodeckungspotenzial	178
6.5	Strategisches Risikomanagement und Vergütungssysteme	190
6.6	Resilienz als strategische Option	196
6.7	Wiederholungsfragen	197
<b>7</b>	<b>Ansätze und Probleme der Risikoidentifikation</b>	199
7.1	Begriff und Ziele der Risikoidentifikation	199
7.2	Instrumente der Risikoidentifikation	200
7.2.1	Instrumente zur Identifikation strategischer Risiken	203

7.2.2	Instrumente zur Identifikation von operativen Gewinn-und-Verlust-Risiken .....	210
7.2.3	Instrumente zur Identifikation von operativen Organisations- und Prozessrisiken .....	212
7.2.4	Früherkennungssysteme zur Identifikation externer Risiken .....	219
7.2.5	Instrumente zur Identifikation neuartiger Risiken .....	220
7.3	Aggregation der identifizierten Risiken .....	223
7.4	Evaluation der Instrumente der Risikoidentifikation .....	224
7.5	Probleme der Risikoidentifikation .....	228
7.6	Wiederholungsfragen .....	229
<b>8</b>	<b>Ansätze und Probleme der Risikobewertung .....</b>	<b>231</b>
8.1	Begriff und Ziele der Risikobewertung .....	231
8.2	Instrumente der Risikobewertung .....	235
8.2.1	Überblick .....	235
8.2.2	Risikoklassifikationen .....	237
8.2.3	Scoring-Modelle .....	239
8.2.4	Risikoportfolios .....	241
8.2.5	Risikomaße .....	246
8.2.6	Sensitivitätsanalysen und Werttreiberbäume .....	258
8.2.7	Szenarioanalysen .....	260
8.2.8	At-Risk-Modelle .....	268
8.3	Evaluation der Instrumente der Risikobewertung .....	289
8.4	Aggregation der bewerteten Risiken .....	292
8.5	Probleme der Risikobewertung .....	294
8.6	Wiederholungsfragen .....	296
<b>9</b>	<b>Ansätze und Probleme der Risikoberichterstattung .....</b>	<b>299</b>
9.1	Begriff, Ziele und Arten der Risikoberichterstattung .....	299
9.2	Gestaltung der Risikoberichterstattung .....	302
9.2.1	Gestaltung der internen Risikoberichte .....	302
9.2.2	Gestaltung der externen Risikoberichte .....	306
9.3	Probleme der Risikoberichterstattung .....	309
9.4	Wiederholungsfragen .....	310
<b>10</b>	<b>Ansätze und Probleme der Risikosteuerung .....</b>	<b>311</b>
10.1	Begriff, Ziele und Kalküle der Risikosteuerung .....	311
10.2	Strategien der Risikosteuerung .....	316
10.2.1	Überblick .....	316
10.2.2	Aktive Strategien der Risikosteuerung .....	317
10.2.3	Passive Strategien der Risikosteuerung .....	319
10.2.4	Strategiemix der Risikosteuerung .....	322

10.3	Instrumente und Maßnahmen zur Risikosteuerung .....	324
10.3.1	Überblick .....	324
10.3.2	Ausgewählte Instrumente und Maßnahmen zur Risikosteuerung .....	324
10.3.3	Termingeschäfte zur Risikosteuerung .....	330
10.3.4	Auswahl der Instrumente zur Risikosteuerung .....	335
10.4	Probleme der Risikosteuerung .....	337
10.5	Wiederholungsfragen .....	337
<b>11</b>	<b>Ansätze und Probleme der Risikoüberwachung .....</b>	<b>339</b>
11.1	Begriff, Ziele und Arten der Risikoüberwachung .....	339
11.2	Ansätze der Risikoüberwachung .....	341
11.2.1	Prozessabhängige Risikoüberwachung .....	341
11.2.2	Prozessunabhängige Risikoüberwachung durch die Interne Revision .....	342
11.2.3	Prozessunabhängige Risikoüberwachung durch den Aufsichtsrat .....	346
11.2.4	Prozessunabhängige Risikoüberwachung durch Abschlussprüfer .....	346
11.3	Probleme der Risikoüberwachung .....	353
11.4	Wiederholungsfragen .....	353
<b>12</b>	<b>Organisation und Trends des Risikomanagements .....</b>	<b>355</b>
12.1	Organisation des Risikomanagements .....	355
12.1.1	Begriff, Ziele und Gestaltungsprinzipien .....	355
12.1.2	Aufgabenträger der Risikomanagement-Organisation .....	363
12.2	Integration von Risikomanagement und Controlling .....	374
12.2.1	Festlegung und Integration von Risikozielen in das Zielsystem .....	374
12.2.2	Operationalisierung der Risikoziele durch Kennzahlen und Indikatoren ...	374
12.2.3	Erweiterung der Planung um stochastische Komponenten .....	375
12.2.4	Integration der Risikokennzahlen in das Performance Measurement und das Berichtswesen .....	379
12.2.5	Probleme der Integration von Risikomanagement und Controlling .....	381
12.3	Weitere Aspekte des Risikomanagements .....	382
12.3.1	Reifegradmodelle im Risikomanagement .....	382
12.3.2	Risikomanagement-Handbuch .....	387
12.3.3	IT-Unterstützung des Risikomanagements .....	390
12.3.4	Zukünftige Entwicklungen des Risikomanagements .....	393
12.4	Ist ein Management von Risiken möglich? .....	394
12.5	Wiederholungsfragen .....	396
	Literaturverzeichnis .....	397
	Stichwortverzeichnis .....	423
	Autoren .....	429

---

## 4 Risikomodelle und Modellrisiken

### LERNZIELE

Wenn Sie dieses Kapitel durchgearbeitet haben, können Sie:

- erklären, weshalb eine Monte-Carlo-Simulation für eine Risikobewertung unumgänglich ist und wie man sie durchführt,
- verschiedene Ansätze zur Risikoquantifizierung aufzeigen,
- die wesentlichen Schritte im Umgang mit Datenproblemen benennen,
- wichtige Anforderungen an ein Risikomodell für das Risikomanagement beschreiben und
- Risiken aus Parameter- und Modellunsicherheiten erklären.

### 4.1 Vom Einzelrisiko zum Gesamtrisiko

Unternehmerische Entscheidungen sind aufgrund ihres Zukunftsbezugs immer unsicher. Dieser Tatsache ist man sich in der Praxis zwar bewusst, nur beschränkt man sich im Rahmen der Unternehmensplanung meist auf einen »wahrscheinlichsten« Wert als Planwert (vgl. Behringer/Gleißner, 2018; KPMG, 2019, S. 16). Alternativ werden verschiedene *What-If*-Szenarien definiert und deren Auswirkungen auf den zukünftigen Unternehmenserfolg berechnet. Häufig werden dabei ein schlechtestes (*Worst Case*), ein bestes (*Best Case*) und ein realistisches Szenario (*Real Case*) verwendet. Doch mit zunehmender Zahl von Risikofaktoren stößt man mit der Szenariotechnik schnell an Grenzen. Als Beispiel wird angenommen, dass ein Controller die Entwicklung der Gesamtkosten eines Unternehmens abschätzen möchte, wobei er von fünf Kostenarten ausgeht, die alle drei mögliche Zustände oder Szenarien aufweisen können. Allein diese Kombination führt schon zu  $3^5 = 243$  möglichen Werten für die Gesamtkosten. Und dabei wird nicht einmal beachtet, dass es nicht nur drei mögliche Werte je Kostenart gibt, da sich die Kosten eher als stetige denn als diskrete Variable interpretieren lassen. Auch sind die wahrscheinlichsten Werte viel häufiger als extreme Entwicklungen an den Rändern der Verteilung (vgl. zu diesem Beispiel Vose, 2008, S. 3 f.).

Risikoaggregation

Zudem ist eine quantitative Ermittlung eines Gesamtrisikos, das aus mehreren, teilweise voneinander abhängigen Einzelrisiken besteht, weder durch Intuition noch durch simple Addition der Einzelrisiken möglich (eine Ausnahme sind unabhängige Einzelrisiken, vgl. Cottin/Döhler, 2013, S. 85 ff.). Eine analytische Lösung für die Zusammenfassung verbundener stochastischer Risiken ist nur in seltenen Fällen möglich. Es verbleibt eine stochastische Simulation als mögliche Lösung. Das im Risikomanagement häufig eingesetzte Verfahren ist die **Monte-Carlo-Simulation**, die im Zentrum dieses Kapitels steht.

## 4.2 Quantifizierung von Risiken

Die **Risikoquantifizierung** führt zu einer Reduktion der Unsicherheit bezüglich des Risikoausmaßes durch einen Zahlenwert z. B. in Form eines Risikomaßes oder einer Verteilung. Folglich erhöhen wir durch die Quantifizierung unser Wissen über einen unsicheren Sachverhalt (vgl. auch im Folgenden Hubbard, 2014, S. 30 ff.). Im ersten Schritt ist zu klären, welche Relevanz die zu quantifizierende Größe besitzt. Anschließend ist zu überlegen, anhand welcher Aspekte sich Veränderungen und Ausprägungen dieser Größe zeigen, um daraus anschließend Messansätze abzuleiten (siehe Beispiel in Tabelle 4-1).

Vorgehen	Beispiel
Was soll quantifiziert werden?	Wettbewerbsvorteil des Unternehmens
Weshalb?	Auswirkung auf Umsatz in der Zukunft (Volatilität, Trend)
An welchen Aspekten lässt sich das verdeutlichen?	Unternehmen A verkauft mehr als Unternehmen B
Lassen sich Angaben zu Anzahl, Summen oder Verhältnissen ableiten?	Umsatz p. a. von A im Vergleich zu Umsatz p. a. von B oder relativer Wettbewerbsvorteil als Vergleich der Anteile am Gesamtmarktumsatz

Tab. 4-1: Vorgehensweise der Quantifizierung

Anleitung zur Quantifizierung

Mit dieser simplen Methode können für jeden Sachverhalt Anhaltspunkte für eine Quantifizierung gewonnen werden. Überzeugender ist eine Messung der Werte einer Variablen. Sie kann durch Stichproben historischer Werte, über Abschätzungen der Größenordnung oder durch natürliche Experimente erfolgen, bei denen bspw. unterschiedliche Kunden verschiedene Serviceleistungen angeboten bekommen und man aus den relativen Unterschieden zwischen den Effekten der Serviceunterschiede Rückschlüsse auf deren Effektivität ableiten kann. Auch über indirekte Zusammenhänge lassen sich Größen abschätzen (sog. Proxy-Variablen): So wird die Veränderung des Wettbewerbsvorteils auch dadurch sichtbar, dass Umsatzveränderungen verschiedener Unternehmen sich im Zeitablauf relativ zueinander ändern.

Vorbehalte gegen Quantifizierung

Eine Quantifizierung von Sachverhalten trifft auf einige Vorbehalte (vgl. auch Dietvorst et al., 2015): Sie wird oft als zu teuer, zu schwierig oder als unangemessen angesehen. Der erste Vorbehalt betrifft die (zu hohen) Kosten der Quantifizierung und Messung. Es sind jedoch nicht die Kosten per se, die eine Quantifizierung verhindern sollte, sondern nur ein **ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis**. Will man z. B. ein Risikomodelle der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) eines Unternehmens aufstellen, so ist die genaue und kostenintensive Analyse der bisherigen Umsatzentwicklung und möglicher Trends sicher gerechtfertigt, da der Umsatz ein wesentlicher Erfolgstreiber ist. Dagegen dürfte eine peinlich genaue Analyse von Steuerrückstellungen eher selten einen hohen Nutzen bringen. Was

hier durchzuführen ist, ist eine Bewertung der Kosten und Nutzen der Informationssammlung, die im Folgeabschnitt 4.3 erläutert wird.

Der zweite Vorbehalt richtet sich **gegen** eine Verwendung quantitativer und insbesondere **statistischer Methoden in der Unternehmenssteuerung**. Dahinter verbirgt sich ein Unbehagen, das aus Missverständnissen, Unsicherheit und Abneigungen von Entscheidern gespeist wird (vgl. bspw. Hubbard, 2020, S. 193 ff.). Allerdings sind intuitive Entscheidungen nicht verlässlicher (vgl. Hubbard, 2014, S. 53 f.). Ebenso wenig verlässlich ist das Vertrauen auf Urteile selbst ernannter Experten, die oft falschliegen und nachträglich alle Entwicklungen erklären können, aber eben nicht vorab prognostizieren (vgl. Tetlock, 2009).

Ein letzter Vorbehalt betont eine **generelle Fragwürdigkeit der Quantifizierung**, wenn es um grundlegende Aspekte des Lebens geht. Wie kann man Chancen und Risiken einer Chemieproduktion beurteilen, wenn es um die Natur geht, oder die Kosten und Nutzen von Maßnahmen der Arbeitssicherheit abwägen, wenn die Gesundheit von Menschen betroffen ist? Solche absolutistischen Ethiknormen helfen jedoch nicht weiter, wenn es um konkrete Auswahl-situationen (*Trade-offs*) geht: Es ist besser durch die Quantifizierung, die stets auch eine Reduktion von Unsicherheit ist, Einsichten in komplexe und schwierige Sachverhalte zu gewinnen, auch wenn sie lediglich eine Auswahl zwischen mehreren Übeln darstellt. Ein quantifiziertes Risiko lässt diese Auswahlentscheidungen nachvollziehbarer treffen.

Für den Umgang mit verschiedenen Problemen der Quantifizierung stehen mehrere Vorschläge zu Verfügung (vgl. auch Gleißner, 2017a, S. 200 ff.). Zusätzlich lassen sich quantitative Einschätzungen von Menschen durch einige Methoden verbessern, durch die diese besser »kalibriert« werden (vgl. Hubbard, 2020, S. 266 ff.):

Ignorance is never better than knowledge (Enrico Fermi)

- Testen der eigenen Einschätzungen, Wiederholung der Tests und Rückmeldung des Testergebnisses.
- Äquivalenzwette, d. h. welchen Geldbetrag würde man auf eine Prognose in einem selbst gewählten Konfidenzintervall wetten.
- Prä-mortem-Analyse, d. h. Diskussion von Gründen, die gegen die eigene Einschätzung sprechen bzw. die zum Scheitern einer eigenen Idee führen würden (vgl. Klein, 2011, S. 63).
- Vermeiden des Ankereffekts durch Auswahl mehrerer Referenzpunkte.

#### ZUSAMMENFASSUNG

- Risiken sollen grundsätzlich quantifiziert werden.
- Die Generierung von Risikoinformationen sollte unter Kosten-Nutzen-Abwägungen erfolgen.

### 4.3 Bewertung zusätzlicher Informationen

Sowohl für unsichere Entscheidungen als auch für Risikomodelle sind Informationen nötig. Daher ist die Informationsbeschaffung ein vorgelagertes Entscheidungsproblem. Dabei geht es im Kern um die Abwägung einer zusätzlichen Informationsbeschaffung unter Kosten-Nutzen-Überlegungen, was an folgendem Beispiel verdeutlicht wird (vgl. Hubbard, 2014, S. 146 ff.; Bamberg et al., 2019, S. 128 ff.).

#### BEISPIEL: WERT ZUSÄTZLICHER INFORMATIONEN

Angenommen, ein Unternehmen entscheidet über die Durchführung einer Werbekampagne und kennt aus der Vergangenheit die Erfolgchancen einer solchen Werbekampagne. Im Erfolgsfall würde man 40 Mio. € zusätzlichen Umsatz realisieren können, falls sie scheitert, auf 5 Mio. € Kosten sitzen bleiben. Soll die Werbekampagne genehmigt werden?

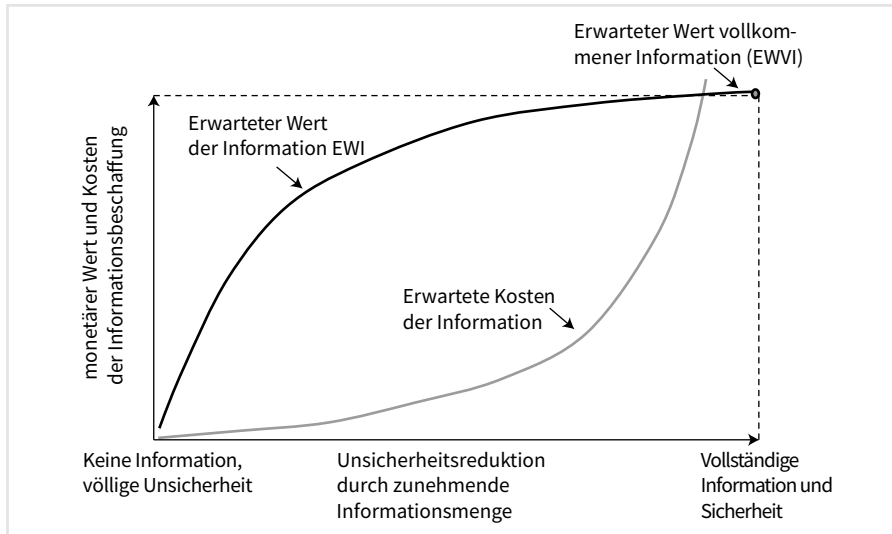
	Werbekampagne	
	erfolgreich	scheitert
Wahrscheinlichkeit p	60 %	40 %
Ergebnis in Mio. € bei Genehmigung	40 €	5 €
Ergebnis in Mio. € bei Ablehnung	- €	- €

Um die Entscheidung zu treffen, könnte man weitere Informationen einholen, zum Beispiel ein Marktforschungsinstitut beauftragen. Welche Kosten dürfen dafür entstehen? Das ergibt sich aus der Differenz der Opportunitätskosten einer falschen Entscheidung nach und vor der zusätzlichen Information. Falls man sich dafür entscheidet und die Kampagne scheitert, ist der Erwartungswert der Opportunitätskosten  $5 \text{ Mio. €} \times 40\% = 2 \text{ Mio. €}$ . Bei Ablehnung und einer erfolgreichen Kampagne wäre der Erwartungswert  $40 \text{ Mio. €} \times 60\% = 24 \text{ Mio. €}$ . Würde man durch die Marktforschung mit Sicherheit wissen, ob die Kampagne erfolgreich werden wird, wäre der Wert der zusätzlichen Information 2 Mio. €. Bis zu diesem Betrag wäre also eine Beauftragung wirtschaftlich sinnvoll.

Wert zusätzlicher  
Information bei  
Unsicherheit

In der Realität wird man durch zusätzliche Informationen die Unsicherheit reduzieren aber nicht eliminieren können. Dann ist der Wert der zusätzlichen Information geringer als der in dem Beispiel genannten Betrag. Oft kann man den Wert zusätzlicher Information durch einfache Überlegungen abschätzen oder man wendet den in Kapitel 3 genannten **Bayes-Ansatz** an (vgl. auch Clemen/Reilly, 2014, S. 536 ff.). Mehrere Erkenntnisse sind dabei wichtig: a) Bereits durch wenige Informationen lassen sich Situationen hoher Unsicherheit verbessern, ohne dass dies exorbitante Kosten auslösen muss. b) Wichtig ist dabei, diejenigen Faktoren zu identifizieren, die wirklich einen Informationsnutzen erzeugen,

deren Opportunitätskosten also hoch sind. c) Schließlich zeigt sich, dass der zusätzliche Nutzen von Informationen mit der Menge oft abnimmt (vgl. Rieg, 2018, S. 24). Abbildung 4-1 illustriert diese Zusammenhänge:



**Abb. 4-1:** Wert und Kosten unvollkommener Informationen  
Quelle: In Anlehnung an Hubbard, 2014, S. 160.

#### ZUSAMMENFASSUNG

- Die Informationsbeschaffung für das Risikomanagement ist selbst eine unsicherheitsbehaftete Entscheidung.
- Der erwartete Wert zusätzlicher Informationen lässt sich über Alternativenvergleiche abschätzen.
- Nicht jede zusätzliche Information hat einen Nutzen und damit einen Wert, daher muss man sich auf das Wesentliche konzentrieren.
- Der abnehmende Grenznutzen zusätzlicher Informationen bedeutet, dass bei großer Unsicherheit bereits wenige Informationen genügen, um die Entscheidungssituation deutlich zu verbessern.

## 4.4 Operationale Risikomodelle

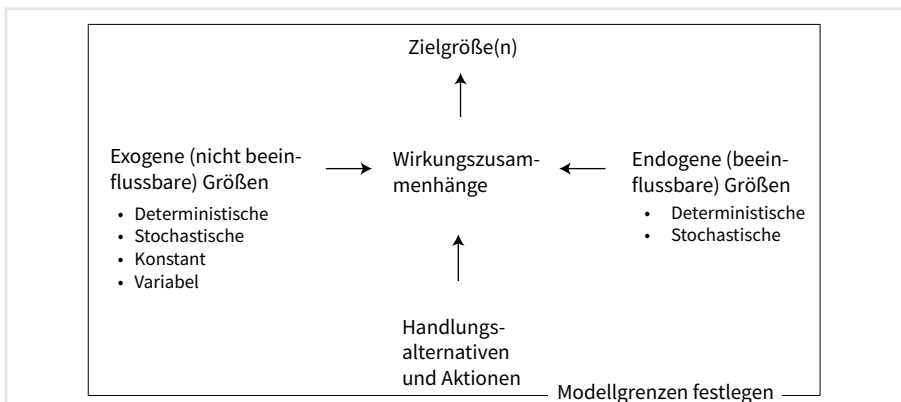
Ein **Modell** ist ein vereinfachtes Abbild der Realität (vgl. auch im Folgenden Klein/Scholl, 2012, S. 32 ff.). Ein Risikomodelle soll daher das vorhandene Risiko abbilden, jedoch nicht in allen Details und Verästelungen, sondern reduziert auf wesentliche Faktoren und Elemente. In der Beschränkung liegt somit die Kunst der Modellbildung.

Modellbegriff



Risikomodelle sind stochastische Modelle, da sie unsichere Informationen enthalten. Im Risikomanagement werden meist quantitative Modelle verwendet, da aus qualitativen Modellen kaum konsistente Schlussfolgerungen über das Verhalten bestimmter Zielgrößen unter dem Einfluss der Unsicherheit gezogen werden können (vgl. Sterman, 2000, S. 38). Daher raten wir davon ab, sich (allein) auf qualitative Methoden und Modelle zu verlassen.

Quantitative Risikomodelle können sich auf eine Periode beziehen (**statische Modelle**) oder Veränderungen und Wechselwirkungen im Zeitablauf berücksichtigen (**dynamische Modelle**). Für das Risikomanagement dienen Risikomodelle sowohl der Erklärung im Sinne des Identifizierens von Ursachen und Wirkungen wesentlicher Risiken sowie der Prognose durch die Simulation. Die Grundstruktur eines Risikomodells zeigt Abbildung 4-2. Ein Risikomodell muss eine oder mehrere Zielgrößen beinhalten, anhand derer die Gesamtrisiken abschätzbar und bewertbar sind. Die Aggregation wird durch die Wirkungen und Wechselwirkungen verschiedener endogener und exogener Variablen beeinflusst sowie die von den Entscheidern gewählten Handlungsalternativen. Einige dieser Größen sind stochastisch, wodurch sich auch die Zielgröße(n) stochastisch verhalten.



**Abb. 4-2:** Grundstruktur eines Risikomodells  
Quelle: Eigene Darstellung.

Wesentlich für die Modellierung ist die Festlegung des **Modellzwecks** und der **Modellgrenzen**. Beides beinhaltet auch die Frage der Modelldetaillierung. Für die Aufstellung eines Risikomodells kann man denselben Schritten folgen, wie sie in den Wirtschaftswissenschaften auch für andere Modelle vorgeschlagen werden (vgl. Sterman, 2000, S. 86 ff.; Klein/Scholl, 2012, S. 31 ff.; Bleuel, 2006). Die **Modellaufstellung** erfolgt **iterativ**, d. h. verschiedene Schritte werden wiederholt durchlaufen, um das Modell klarer, plausibler und in Bezug auf den Modellzweck nützlicher zu machen.

**Schritt 1 – Problemfestlegung:** Im ersten Schritt sind das Problem und die Grenzen des Risikomodells festzulegen. Das Problem beinhaltet die Festlegung der wesentlichen Risiken und Variablen, die im Modell abgebildet werden sollen und entscheidungsrelevant sind. Ebenso gehört hierzu die Festlegung des Zeithorizonts. Schließlich ist es hilfreich zu dokumentieren, welche Themen und Aspekte nicht enthalten sein sollen. Kein Modell kann »Alles« abbilden – sowohl hinsichtlich des Umfangs als auch des Detailgrads.

**Schritt 2 – Informationssammlung:** Im zweiten Schritt geht es um die Zusammenstellung der notwendigen Informationen, die für die formale Modellbildung, das Verständnis des Modells wie auch die Interpretation der Modellergebnisse wichtig sind. Dazu gehören Einsichten in sachlogische Zusammenhänge (»Wie genau und in welcher Höhe wirkt eine Preissenkung auf die Absatzmenge?«) genauso wie das Zusammenstellen von historischen Datenreihen für die Abschätzung von Verteilungen und Zusammenhänge stochastischer Größen. Hinzu kommen Expertenbefragungen zu Bedeutung und Ausmaß von Einzelrisiken. Hilfreich sind auch externe Datenquellen wie Studien, statistische Daten offizieller Stellen etc.

Bereits in diesem Schritt bietet es sich an zu überlegen, welche spezifischen Szenarien im Risikomodell enthalten sein und untersucht werden sollen. Solche Szenarien könnten zum Beispiel ein starker Nachfragerückgang (exogener »Schock«) oder die Stilllegung einer Produktionslinie (endogene Entscheidung) sein. Nur wenn man vorab die Szenarien kennt, kann man das formale Simulationsmodell darauf ausrichten.

**Schritt 3 – Modellaufstellung:** Der dritte Schritt beinhaltet die formale Modellaufstellung, also die Festlegung der Variablen und Parameter und ihrer Verbindungen im Modell. Es gibt deterministische Verbindungen oder stochastische Verbindungen, die sich im Zeitablauf ändern können sollen. Die Strukturlogik von Modellen kann sehr unterschiedlich sein und es steht eine ganze Reihe verschiedener **Modellierungsmethoden** zur Verfügung (vgl. bspw. Page, 2018), auf die im Folgekapitel eingegangen wird. Folgende Strukturmerkmalen sind für Risikomodelle relevant:

- **Verknüpfungsrichtung von Variablen:** Oft werden diese unidirektional (auch: azyklisch) verbunden. Eine Erfolgsrechnung eines Unternehmens ist ein Beispiel dafür. Sie ermittelt aus Umsatz und Kosten den Gewinn. Es gibt keine Rückkopplung von der Zielgröße Gewinn zu den anderen Variablen. Anders wäre es bei einem zyklischen Modell. So beeinflusst das Werbebudget den Umsatz. Dieser erhöht den Gewinn und mehr Gewinn erlaubt ein höheres Werbebudget.
- **Periodenanzahl:** Risikomodelle für eine Periode berücksichtigen nur Zusammenhänge innerhalb einer Periode bspw. die Umsatzunsicherheit in einem Planjahr. Modelle über mehrere Perioden umfassen mehrere Betrachtungszeiträume. Anwendungsfälle wären die stochastische Investitionsrechnung oder Entscheidungsbäume mit einer

Zeitstruktur. Die Zeitstruktur kann stetig, d. h. unendlich viele und nicht mehr abgrenzbare Zeitpunkte umfassen, oder diskret sein, d. h. einzelne abgrenzbare Zeitpunkte enthalten. Bei zeitdiskreten Modellen muss der Abstand zwischen zwei Zeitpunkten definiert werden (Tage, Monate etc.).

- **Abhängigkeiten zwischen Variablen:** Zunächst gibt es hier wieder deterministische, sachlogische Zusammenhänge wie die Ermittlung des Steuerbetrags aus der Multiplikation von Steuersatz und Steuerbemessungsgrundlage. Stochastische Zusammenhänge lassen sich über statistische Assoziationsmaße wie Korrelationen, Kovarianzen oder Regressionskoeffizienten oder über verbundene (multivariate) Wahrscheinlichkeitsverteilungen abbilden.
- **Abhängigkeiten zwischen Perioden:** Abhängigkeiten können deterministisch sein, z. B. die Ermittlung des Eigenkapitals einer Periode aus dem Eigenkapital der Vorperiode plus den Gewinn der Vorperiode. Zudem können stochastische zeitliche Prozesse eingeführt werden, die von Periode zu Periode zufällige Veränderungen beinhalten. Solche sind zum Beispiel der *Random Walk* oder zufallsgesteuerte »Sprünge« in Zeitreihen.

**Schritt 4 – Test:** Oft spricht man bei Modellen von Tests der Validität (Zuverlässigkeit) und der Verifikation (Richtigkeit). Dabei geht es nicht um einen Beweis der Richtigkeit oder Wahrheit im mathematischen oder empirischen Sinne. Vielmehr umfasst die Validität eher die Sicherstellung der inneren Konsistenz des Modells sowie des Vermeidens von Widersprüchen oder Willkürlichkeiten. Die Verifikation bezieht sich darauf, ob das Risikomodelle auch auf die beabsichtigten Zwecke ausgerichtet und für diese verwendbar ist (vgl. Sterman, 2000, S. 846 ff.). Konkret lässt sich eine Reihe von Fragen stellen (vgl. Sterman, 2000, S. 852):

- **Zweck, Verwendbarkeit und Abgrenzung:** Ist das Risikomodelle für den beabsichtigten Zweck geeignet? Enthält es alle wichtigen möglichen Risiken? Welche Aspekte, Variablen und Themen wären wichtig, sind aber nicht enthalten und warum? Ist die zeitliche Abbildung angemessen, sollte es feiner oder gröber strukturiert sein?
- **Sachlogik und Struktur des Modells:** Sind die Zusammenhänge der Variablen durch Daten bzw. Plausibilität begründet? Sind die Einheiten der Variablen konsistent? Sind Kapazitätsengpässe berücksichtigt? Beachtet das Modell, dass manche Wirkungen oder die Umsetzung von Maßnahmen Zeit benötigen und zeitverzögert einsetzen?
- **Robustheit bzw. Sensitivität bei Änderungen:** Liefert das Risikomodelle auch noch plausible Resultate bei extremen Eingangsgrößen? Hängen die Ergebnisse sehr stark von wenigen, kritischen Parametern ab? Sind Entscheidungen im Risikomodelle so implementiert, wie sie auch in Wirklichkeit getroffen würden?
- **Nutzung des Risikomodells:** Ist das Risikomodelle gut dokumentiert (Annahmen, Datengrundlagen, Kontext etc.)? Auf welcher Grundlage und mit welchen Argumenten wird das Risikomodelle als valide und verifiziert im obigen Sinne angesehen? Ist das Risikomodelle durch Dritte begutachtet und replizierbar?

## Für Wissbegierige

### Risikomodelle und die Anpassung an historische Daten

Manche empfehlen als Validierung des Risikomodells die Anpassung des Modells an historische Daten. Eine Idee, die aus der Statistik entlehnt ist, bei der ein statistisches Modell an die vorhandenen Daten angepasst wird. Allerdings muss diese Vorgehensweise kritisch hinterfragt werden.

Zunächst einmal enthalten die historischen Daten Ereignisse, die vermutlich genau so nicht wieder in der Zukunft auftreten. So sind wirtschaftliche Prozesse nicht deterministisch, sondern eher stochastisch. Weiterhin werden in der Zukunft Ereignisse auftreten und Entscheidungen getroffen werden, die es in der Vergangenheit nicht gab.

Die Prognosegenauigkeit bemisst sich zudem nicht durch die Vorhersage innerhalb eines Datensatzes, der für die Modellanpassung genutzt wurde (*In-Sample Forecasting*), sondern an der Prognosegüte eines Modells für neue Daten (*Out-of-Sample Forecasting*). Studien zeigen, dass gerade dort einfachere Methoden mit geringerer Modellanpassung an Daten bessere Ergebnisse liefern (vgl. Makridakis/Hibon, 2000; Katsikopoulos/Syntetos, 2016). Dieser Ansatz des Modelltests anhand neuer Daten findet sich auch in den Vorschriften für die Modellvalidierung im Bank- und Finanzbereich. Ein solches Verfahren ist das **Backtesting** (vgl. Kapitel 11).

Insgesamt kommt es bei Risikomodellel darauf an, dass sie strukturähnlich zur Wirklichkeit sind. Weniger relevant ist es, vergangene Daten exakt zu replizieren (vgl. Barlas, 1996).

**Schritt 5 – Evaluation und Ableiten der Handlungsempfehlungen:** Das Risikomodelle dient dazu, Risiken zu aggregieren und zu bewerten. In einem ersten Schritt wird i. d. R. das Risikoausmaß vor Maßnahmen zur Risikobewältigung bewertet (Brutto-Risiko). Anschließend können dann die Auswirkungen entsprechender Maßnahmen zur Reduktion von Risiken integriert und evaluiert werden (Netto-Risiko). Hinzu kommen vorab definierten Szenarien oder *What-If-Analysen* und deren Auswirkungen.

Dieses Wechselspiel aus Risikobewertung, möglichen Ereignissen, Maßnahmen und Entscheidungen sowie erneuter Risikobewertung drückt den grundlegenden Handlungsspielraum des Managements aus. Es dient dazu, das Chancen- und Risikoprofil des Unternehmens auszuloten und so festzulegen, dass die einzugehenden Risiken durch entsprechende Chancen deutlich überkompensiert und die Risiken in Summe für das Unternehmen tragbar sind. Diese Beurteilung wird durch entsprechende Risikokennzahlen erleichtert, die im Risikomodelle integriert sein sollten.

### ZUSAMMENFASSUNG

- Es gibt zu viele Risikofaktoren, Informationen bzw. Daten. Oft genügen auch schon wenige, um die Unsicherheit zu reduzieren. Mit zunehmender Informations- bzw. Datenverfügbarkeit reduziert sich deren Nutzen und nehmen die Beschaffungs- und Auswertungskosten zu.
- Risikomodelle sollten reale Wirkungsmechanismen von Risikofaktoren auf Zielvariablen wie den Gewinn abbilden und dadurch erklären, wie es zu Risiken kommt (sog. operationale Modelle).
- Risikomodelle sollten zunächst relativ einfach strukturiert sein. Nur wenn mehr Details einen Nutzen bringen, sollten sie hinzugefügt werden, um die Modellkomplexität nicht unnötig zu erhöhen (vgl. Rodrik, 2016, S. 38 ff.).
- Risikomodelle müssen so dokumentiert und erläutert werden, dass sie vom Management akzeptiert und verwendet werden. Idealerweise wird das Management als künftiger Nutzer des Risikomodells bereits im iterativen Prozess der Modellentwicklung beteiligt.

## 4.5 Monte-Carlo-Simulation von Risikomodellen

### 4.5.1 Begriff und Grundzüge der Monte-Carlo-Simulation

Wie eingangs erwähnt, können Gesamtrisiken quantitativ nur durch numerische Verfahren ermittelt werden. Da wesentliche Größen unsicher und risikobehaftet sind, sollten sie als Häufigkeits- bzw. Wahrscheinlichkeitsverteilungen abgebildet werden. Eine Sammlung von Konzepten und Methoden zur Abbildung und Integration von Risiken ist die **Monte-Carlo-Simulation**.

**Begriff** Der Begriff Monte-Carlo-Simulation ist unscharf, da er für eine ganze Reihe von Methoden und Anwendungen steht. Die Monte-Carlo-Methode umfasst zunächst die wiederholte Verwendung von Zufallszahlen, um bspw. analytisch nicht oder schwer lösbare Probleme anzugehen, wie etwa die Bestimmung des Integrals einer nicht elementaren Funktion oder die Aggregation mehrerer Zufallsvariablen. Die Monte-Carlo-Simulation ist dann die Verwendung solcher wiederholter Zufallszahlen für die Evaluation der vereinfachten Abbildung eines realen Systems oder Prozesses, also eines Simulationsmodells (vgl. Sawilowsky, 2003, S. 219 f.). Als weiteres Anwendungsfeld ist die stochastische Optimierung zu nennen (vgl. Kroese et al., 2014).

Der **Ablauf** einer Monte-Carlo-Simulation folgt drei Schritten, wie in Abbildung 4-3 dargestellt (vgl. Cottin/Döhler, 2013, S. 102):

---

## Autoren



Prof. Dr. Ute Vanini ist Professorin für Controlling am Fachbereich Wirtschaft der Fachhochschule Kiel. Sie studierte und promovierte an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Anschließend erwarb sie ihre Praxiserfahrung im Risikocontrolling und in der Gesamtbanksteuerung der Sparkasse Kiel sowie im Sparkassen- und Giroverband für Schleswig-Holstein. Sie ist Mitglied in verschiedenen Aufsichtsräten, Wissenschafts- und Transferorganisationen, u. a. der Risk Management Association und dem Internationalen Controllerverein, und Autorin zahlreicher Fachpublikationen zum Risikomanagement und Controlling.



Prof. Dr. Robert Rieg ist Professor für Controlling und Interne Unternehmensrechnung sowie Prodekan für Forschung an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Hochschule Aalen. Er studierte und promovierte an der Universität Hohenheim. Anschließend war er einige Jahre in der Praxis als Controller und als Unternehmensberater tätig. Er ist Autor zahlreicher Fachveröffentlichungen im Controlling und Risikomanagement und lehrt seit mehreren Jahren Risikomanagement und -controlling.

# Überzeugt? Dann bestellen Sie jetzt!

- ✓ **Versandkostenfrei bestellen**
- ✓ **Zahlung auch per Rechnung**
- ✓ **Schnelle Lieferung**



**Sicher einkaufen –  
Trusted Shops Käuferschutz**

Das komplette Programm von Schäffer-Poeschel  
finden Sie unter:

**[www.schaeffer-poeschel.de/shop](http://www.schaeffer-poeschel.de/shop)** 

SCHÄFFER  
POESCHEL