

Bruno Brühwiler

# Risikomanagement als Führungsaufgabe

Umsetzung bei strategischen  
Entscheidungen und operationellen  
Prozessen

4., aktualisierte Auflage

**■ Haupt**

Risikomanagement





Bruno Brühwiler

# **Risikomanagement als Führungsaufgabe**

Umsetzung bei strategischen Entscheidungen  
und operationellen Prozessen

4., aktualisierte Auflage

Haupt Verlag



*Prof. Dr. Bruno Brühwiler*, Geschäftsführer und Inhaber der Euro Risk AG in Zürich. Berät seit 20 Jahren Unternehmen (Industrie, Energiewirtschaft, Finanzdienstleistung, Gesundheitswesen) und öffentliche Institutionen (Bund, Kanton, Städte, Versorgungsunternehmen usw.) im Risikomanagement mit Schwerpunkten im strategischen und projektbezogenen Risikomanagement, im Notfall-, Krisen- und Kontinuitätsmanagement, in der Gestaltung des Risikomanagements bei Grossunternehmen sowie in der Ausbildung von Risikomanagern. Er hat über 400 Risikomanagement-

Projekte begleitet und mehr als 2500 qualifizierte Risikomanager in mehrtätigen Zertifikatslehrgängen ausgebildet.

Vorsitzender der Working Group *ISO 31000 Risk management – Principles and guidelines* im TC 262 der International Standard Organization (ISO) und Projektleiter des Regelwerkes *ONR 49000 Risikomanagement für Organisationen und Systeme* (4. Version 2014).

Professor für Risikomanagement an der Technischen Hochschule Deggendorf / Bayern, Mitglied der Leitung des Instituts für Risiko- und Compliance-Management. Dozent für Risikomanagement an weiteren in- und ausländischen Hochschulen.

Gründer und heute Ehrenpräsident von *Netzwerk Risikomanagement Schweiz*.

[www.eurorisk.ch](http://www.eurorisk.ch)

4. Auflage: 2016

3. Auflage: 2011

2. Auflage: 2007

1. Auflage: 2003

ISBN 978-3-258-07963-9 (Buch)

ISBN 978-3-258-47963-7 (E-Book)

Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2003 Haupt Bern

Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlages ist unzulässig.

Umschlaggestaltung: René Tschirren

Satz: Die Werkstatt Medien-Produktion GmbH

[www.haupt.ch](http://www.haupt.ch)

Dieses Buch ist meiner lieben Familie gewidmet

Meiner Frau Doris und  
unseren erwachsenen Söhnen  
Rolf und Karl

Zürich, im März 2016



# Inhaltsverzeichnis

<b>Übersichtsverzeichnis</b> .....	11
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	14
<b>Vorwort</b> .....	17
<b>1 Einführung</b> .....	19
1.1 Für eine bessere Welt .....	19
1.2 Warum gehen Unternehmen unter? .....	19
1.3 Warum misslingen Projekte? .....	22
1.4 Warum treffen Menschen Fehlentscheidungen? .....	24
1.5 Was dürfen wir vom Risikomanagement erwarten? .....	25
<b>2 Grundlagen des Risikomanagements</b> .....	27
2.1 Risikomanagement im Kontext .....	27
2.1.1 Management und Risiko .....	27
2.1.2 Grundverständnis von Risiko .....	28
2.1.3 Quellen des Risikomanagements .....	29
2.2 Risiko definiert .....	32
2.2.1 Unsicherheit bzw. Ungewissheit .....	33
2.2.2 Kombination von Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung .....	33
2.2.3 Auswirkungen positiv oder negativ .....	34
2.2.4 Ungewissheit als Eintrittswahrscheinlichkeit .....	34
2.2.5 Ziele, Tätigkeiten und Anforderungen .....	36
2.2.6 Entwicklungen und Ereignisse .....	36
2.3 Risikomanagement als Führungsaufgabe .....	37
2.3.1 Management .....	37
2.3.2 Strategisches Management .....	38
2.3.3 Operatives Management .....	39
2.3.4 Strategisches und operatives Risikomanagement .....	40
2.3.5 Ziele des Risikomanagements .....	40
2.4 Corporate Governance .....	41
2.4.1 Corporate Governance als Grundlage für das Risikomanagement ..	41
2.4.2 Internationale Vereinbarung der G20 / OECD .....	42
2.4.3 Deutschland .....	43
2.4.4 Österreich .....	45
2.4.5 Schweiz .....	46

2.4.6	England	46
2.4.7	Vereinigte Staaten von Amerika	48
2.5	Normative Grundlagen	50
2.5.1	Allgemeines	50
2.5.2	COSO Enterprise Risk Management Framework	51
2.5.3	ISO 31000 Risk management – Principles and guidelines	55
2.5.4	Regulatorisches Risikomanagement in der Finanzindustrie	62
2.5.5	Risikomanagement-Konzepte in der Gesamtübersicht	66
<b>3</b>	<b>Anwendungen des Risikomanagements</b>	<b>69</b>
3.1	Vielfältige Anwendungen und Sichtweisen	69
3.1.1	Top-down und Bottom-up-Ansatz	69
3.1.2	Integrativer Ansatz	70
3.2	Unternehmens-Risikomanagement	72
3.2.1	Strategisches Risikomanagement und Entscheidungsfindung	72
3.2.2	Operatives Risikomanagement: Fehler und Schadenereignisse	75
3.3	Sicherheit von Produkten und Dienstleistungen	77
3.3.1	Produktsicherheit und Produkthaftung	77
3.3.2	Klinisches Risiko- und Qualitätsmanagement	94
3.4	HSE – Health, Safety, Environment	102
3.4.1	Gesundheitsschutz	102
3.4.2	Umweltschutz	107
3.5	Interne Kontrollsysteme	110
3.5.1	Vorgaben aus Gesetz und Normen	110
3.5.2	Prozessorientierte Umsetzung	111
3.6	Sicherheit der Informationstechnologie	114
3.6.1	Risiken von vernetzten IT-Systemen	114
3.6.2	IT-Sicherheits-Standards	115
3.7	Notfall-, Krisen-, Kontinuitätsmanagement	116
3.7.1	Betriebliches Notfall-, Krisen- und Kontinuitätsmanagement	116
3.7.2	Öffentliches Notfall-, Krisen- und Kontinuitätsmanagement	117
3.7.3	Risikomanagement bei kritischen Infrastrukturen	119
3.8	Risikobasierter Ansatz	119
3.8.1	Risikobasiertes Denken	119
3.8.2	Risikobasierter Ansatz	120
3.8.3	Das wirkliche Potential des Risikomanagements	123
<b>4</b>	<b>Der Risikomanagement-Prozess</b>	<b>125</b>
4.1	Allgemeines	125
4.2	Kommunikation und Konsultation	125
4.2.1	Risikowahrnehmung und Risikoeinstellung	125
4.2.2	Informationsbeschaffung und -Verbreitung	127
4.3	Rahmenbedingungen	128
4.3.1	Auslöser des Risikomanagement-Prozesses	128
4.3.2	Externe Rahmenbedingungen	128

4.3.3	Interne Rahmenbedingungen	132
4.3.4	Rahmenbedingungen des Risikomanagements	135
4.3.5	Festlegen der Risikokriterien	136
4.4	Risikoidentifikation	142
4.4.1	Erkennbarkeit von Risiken	142
4.4.2	Nicht bzw. schwer erkennbare Risiken	145
4.4.3	Neue Risiken durch Veränderung der Risikowahrnehmung	145
4.4.4	Systematik der Risikoidentifikation	147
4.4.5	Früherkennung von Risiken	148
4.5	Risikoanalyse	150
4.5.1	Risiken verstehen	150
4.5.2	Risikoszenario als Credible-Worst-Case	152
4.5.3	Zeitfaktor im Risikoszenario	155
4.5.4	Korrelation von Risiken	156
4.5.5	Kombination von Risiken	156
4.5.6	Einschätzung der Wahrscheinlichkeit	158
4.5.7	Einschätzung der Auswirkungen	158
4.6	Risikobewertung	159
4.6.1	Akzeptierbare, tolerierbare Risiken	159
4.6.2	Chancenabwägung im Geschäftsbereich	159
4.6.3	Rendite-Risiko-Abwägung im Finanzbereich	161
4.6.4	Güterabwägung im Sicherheitsbereich	162
4.6.5	Vorsorgeprinzip	164
4.7	Risikobewältigung	165
4.7.1	Konzepte der Risikobewältigung	165
4.7.2	Präventives Risikomanagement	166
4.7.3	Schadenmanagement	172
4.7.4	Risikofinanzierung / Versicherungsmanagement	173
4.7.5	Restrisiko akzeptieren	174
4.8	Risikoüberwachung und Risikoüberprüfung	174
4.8.1	Risikomanagement als iterativer Prozess	174
4.8.2	Risikoüberwachung	175
4.8.3	Risikoüberprüfung	175
<b>5</b>	<b>Methoden der Risikobeurteilung</b>	<b>177</b>
5.1	Überblick	177
5.2	Kreativitätstechniken	180
5.2.1	Brainstorming	180
5.2.2	World Café	181
5.2.3	Delphi-Studie als Befragungstechnik	182
5.2.4	Citizens Conference / Bürgerkonferenz	183
5.3	Szenarioanalysen i.w.S.	184
5.3.1	Allgemeines	184
5.3.2	Ursache-Wirkungs-Analyse / Ishikawa Diagramm	184
5.3.3	Anwendungen	185

5.3.4	Schadenfallanalyse	185
5.3.5	Szenarioanalysen i.e.S.	187
5.3.6	Fehlerbaum- und Ablaufanalyse	190
5.4	Indikatorenanalysen	195
5.4.1	Fehlermeldesysteme (Critical Incidents Reporting Systems)	195
5.4.2	Risk Based Change Management (RBCM)	200
5.5	Funktionsanalysen, Gefährdungsanalysen	203
5.5.1	Allgemeines	203
5.5.2	FMEA – Failure Mode and Effects Analysis	203
5.5.3	Gefährdungsanalysen	207
5.5.4	HAZOP	208
5.5.5	Anwendung	210
5.6	Statistische Methoden	211
5.6.1	Allgemeines	211
5.6.2	Abbildung des Risikos mit einer Verteilungsfunktion	212
5.6.3	Value at Risk als Maß für das Risiko	216
5.6.4	Monte Carlo Simulation zur Risikoaggregation	217
5.7	Zusammenfassung: Methodeneinsatz	221
<b>6</b>	<b>Risikomanagement-System</b>	<b>223</b>
6.1	Einführung des Risikomanagements	223
6.1.1	Projekt der Unternehmensentwicklung	223
6.1.2	Auftretende Widerstände	224
6.1.3	Handlungsspielraum und Entscheidungsfreiheit	225
6.1.4	Organisationspezifische Gegebenheiten	226
6.2	Steuerung des Risikomanagements	228
6.2.1	Risikomanagement-System	228
6.2.2	Auftrag und Verpflichtung der Leitung	229
6.2.3	Planung des Risikomanagements	230
6.2.4	Umsetzung des Risikomanagements	241
6.2.5	Leistungsbewertung des Risikomanagements	259
6.2.6	Verbesserung des Risikomanagements	265
6.3	Risikomanagement in komplexen Organisationen	267
6.3.1	Komplexe Organisationen	267
6.3.2	Vertikale Integration von Risiken	268
6.3.3	Horizontale Integration von Risiken	269
	<b>Schlusswort</b>	<b>271</b>
	<b>Verzeichnis der Begriffe</b>	<b>273</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>277</b>
	<b>Verzeichnis der Internetquellen</b>	<b>287</b>

# Übersichtenverzeichnis

Übersicht 1: Muster der Selbstüberschätzung .....	21
Übersicht 2: Muster der Unterschätzung von Komplexität .....	23
Übersicht 3: COSO Internal Control – Integrated Framework .....	52
Übersicht 4: COSO Enterprise Risk Management Framework .....	53
Übersicht 5: Prozess Risikomanagement nach AS/NZS 4360 .....	57
Übersicht 6: Das Risikomanagement-System .....	58
Übersicht 7: Struktur der ONR 49000 Serie .....	62
Übersicht 8: Eigenmittelanforderungen Basel I + II .....	65
Übersicht 9: Eigenmittelanforderungen Solvency I + II .....	66
Übersicht 10: Unterschiedliche Risikomanagement-Konzepte .....	67
Übersicht 11: Top-down- und Bottom-up-Ansatz .....	70
Übersicht 12: Anwendungsbereiche des Risikomanagements .....	72
Übersicht 13: Risikomanagement in Strategie .....	73
Übersicht 14: Strategisches Risikomanagement .....	75
Übersicht 15: New Legislative Framework .....	79
Übersicht 16: CE-Kennzeichen .....	79
Übersicht 17: Richtlinien des New Legislative Frameworks .....	84
Übersicht 18: Module der Konformitätsbewertung .....	85
Übersicht 19: Konformitätsbewertungs-Verfahren .....	85
Übersicht 20: Die Umsetzung der Maschinenrichtlinie .....	86
Übersicht 21: Risikoprofil eines Krankenhauses der Grundversorgung .....	96
Übersicht 22: Das Schweizer-Käse-Modell .....	99
Übersicht 23: Never Events des NHS 2013-2014 .....	101
Übersicht 24: IKS-Kontroll-Matrix .....	111
Übersicht 25: Notfall-, Krisen- und Kontinuitätsmanagement .....	117
Übersicht 26: Der Risikomanagement-Prozess .....	125
Übersicht 27: Überschätzte und unterschätzte Risiken .....	127
Übersicht 28: Allgemeine Risikokriterien .....	138
Übersicht 29: Risikokriterien für die Patientensicherheit .....	138
Übersicht 30: Definition Wahrscheinlichkeit in Organisationen .....	139
Übersicht 31: Definition Wahrscheinlichkeit in Systemen .....	140
Übersicht 32: Risikotoleranz und Risikoakzeptanz .....	142
Übersicht 33: Das Risikoszenario .....	151
Übersicht 34: Beispiel für ein Risikoszenario .....	152
Übersicht 35: Das Eisbergprinzip .....	153
Übersicht 36: Darstellung des Risikos als Linie .....	155
Übersicht 37: Gegenseitige Abhängigkeit von Risiken .....	157
Übersicht 38: Gegenseitige Abhängigkeit von Risiken .....	157
Übersicht 39: Stufen für Bedrohungen und Chancen .....	160

Übersicht 40: Chancen- und Bedrohungsprofil .....	160
Übersicht 41: Risiken mit Chancen und Bedrohungen .....	161
Übersicht 42: Capital Asset Pricing Model .....	162
Übersicht 43: Menschliche Fehlerarten .....	167
Übersicht 44: Die Risikoquellen im Team .....	168
Übersicht 45: Das Drei-Stufen-Modell .....	170
Übersicht 46: Methoden der Risikobeurteilung im Überblick.....	177
Übersicht 47: Das Fischgräte- bzw. Ishikawa-Diagramm .....	184
Übersicht 48: Systemanalyse nach dem London-Protokoll.....	186
Übersicht 49: Vorgehen für die Abklärung eines schweren Unfalls.....	187
Übersicht 50: Das Zielsystem nach Balanced Scorecard .....	188
Übersicht 51: Risikolandschaft im Ist- und Soll-Zustand .....	189
Übersicht 53: Fehlerbaum- und Ablaufanalyse.....	191
Übersicht 54: Beispiel Erdgasleitung .....	192
Übersicht 55: Das Störfall-Risikomatrix .....	194
Übersicht 56: Critical Incidents als Teil des Eisbergs.....	195
Übersicht 57: Bewertung der Veränderung.....	200
Übersicht 58: Eskalationsprozess .....	201
Übersicht 59: Frühe Voraussicht der Subprime-Krise in 2007 .....	202
Übersicht 60: Original FMEA-Arbeitsblatt .....	206
Übersicht 61: Risikokriterien bei der Gefährdungsanalyse .....	207
Übersicht 62: HAZOP Anwendung in der chemischen Industrie .....	209
Übersicht 63: Definition der Auswirkungen .....	210
Übersicht 64: Normalverteilung mit Standardabweichung .....	212
Übersicht 65: Standardabweichung als Maß für das Risiko .....	213
Übersicht 66: Statistische Merkmale eines Risikos.....	214
Übersicht 67: Verteilungsfunktionen aus Crystall Ball.....	215
Übersicht 68: Value at Risk als Maß für das Risiko .....	216
Übersicht 69: Risiko von Aktien und Anleihen .....	218
Übersicht 70: Risiko einer Versicherung .....	219
Übersicht 71: Aggregation eines Risikoprofils .....	220
Übersicht 72: Vergleich des Value at Risk IST- und SOLL.....	220
Übersicht 73: Übersicht über die Methoden .....	222
Übersicht 74: Das Risikomanagement-System .....	228
Übersicht 75: Planung des Risikomanagements .....	231
Übersicht 76: Beispiel Risikomanagement-Politik .....	232
Übersicht 77: Die drei Verteidigungslinien .....	238
Übersicht 78: Risikomanagement in ISO 9001 .....	239
Übersicht 79: Risikomanagement als vernetzter Führungsprozess .....	240
Übersicht 80: Umsetzung des Risikomanagements .....	242
Übersicht 81: Risikomanagement im Strategieprozess .....	243
Übersicht 82: Risikofelder Strategische Führung .....	245
Übersicht 83: Produkt-Risikomanagement.....	246
Übersicht 84: Risikofelder Produktrisiken.....	248
Übersicht 85: Projekt-Risikomanagement .....	249

Übersicht 86: Risikofelder Projektmanagement.....	251
Übersicht 87: Risikomanagement im Zeitablauf .....	251
Übersicht 88: Beispiele für Notfälle und Krisen .....	253
Übersicht 89: Ablauf von Notfällen und Krisen .....	253
Übersicht 90: Führungsprozess Krisenmanagement.....	255
Übersicht 91: Kontinuitätsmanagement .....	257
Übersicht 92: Risikokriterien für das Kontinuitätsmanagement .....	257
Übersicht 93: Leistungsbewertung im Risikomanagement .....	260
Übersicht 94: Veränderungen der Risikolandschaft.....	261
Übersicht 95: Langzeitergebnisse eines Risikomanagement-Programms.....	262
Übersicht 96: Die wichtigsten Audit-Punkte .....	265
Übersicht 97: Das Reifegradmodell des Risikomanagements.....	266
Übersicht 98: Konsolidierung von Risiken .....	269
Übersicht 99: Querschnittsrisiken .....	270

# Abkürzungsverzeichnis

AKW	Atomkraftwerk
AIA	Automatischer Informations-Ausgleich
ALARP	As low as reasonably practicable
AS/NZS	Australian/New Zealand
ATC	Air Traffic Control
ATIR	Air Traffic Incident Report
ATM	Air Traffic Management
BAV	Bundesamt für Verkehr (Schweiz)
BCM	Business Continuity Management
BMI	Bundesministerium des Innern (Deutschland)
BSI	British Standard Institute
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CEN	European Committee for Standardization / Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique / European Committee for Electrotechnical Standardization
CGMPS	Current Good Manufacturing Practices
CIRS	Critical Incidents Reporting System
CobiT	Control Objectives Information Technology
COSO	Committee of Sponsoring Organizations of the Teadway Commission
CSR	Corporate Social Responsibility
DIIR	Deutsches Institut für Interne Revision
DIN	Deutsches Institut für Normung
DoD	Department of Defence (USA)
EBIT	Earnings Before Interest and Tax
EFQM	European Foundation for Quality Management
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
ERM	Enterprise Risk Management
F.A.Z.	Frankfurter Allgemeine Zeitung
FERMA	Federation of European Risk Management Associations
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis / Fehler-Möglichkeiten und Einfluss-Analyse
GRS	Gesellschaft für Reaktorsicherheit
GRC	Governance, Risk and Compliance
HSE	Health, Safety and Environment

IEC	International Electrotechnical Commission
ISACA	Information Systems Audit and Control Association
ISO	International Standard Organization
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
KonTraG	Deutsches Gesetz über die Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich vom 30. April 1998
MAS	Master of Advanced Studies (Hochschulabschluss)
MIL-STD	Military Standard
NHS	National Health Service (UK)
NPA	Non Prosecution Agreement (Schweizer Banken)
NZZ	Neue Zürcher Zeitung
OEM	Original Equipment Manufacturer
ON	Österreichisches Normungsinstitut
ONR	Regelwerk des Österreichischen Normungsinstituts (ON)
OR	Schweizerisches Obligationenrecht
Q	Quality
QRM	Qualitäts- und Risikomanagement
REACH	Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals
RLCG	Richtlinie Corporate Governance (Schweiz)
RPZ	Risikoprioritätszahl
PRA	Probabilistic Risk Assessment
PrSG	Produktsicherheits-Gesetz (Schweiz) vom 1. Juli 2010
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
SA	Social Accountability
SE	Systems Engineering
SEC	Securities Exchange Commission
SNV	Schweizerische Normenvereinigung
SOP	Start of Production / Standard Operation Procedure
SOX	Sarbanes-Oxley Act (USA)
STEG	Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten
STEV	Verordnung über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten
StGB	Schweizerisches Strafgesetzbuch
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungs-Anstalt
UN	United Nations
UNCED	UN Commission on Environment and Development
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Schweiz)
VaR	Value at Risk
VSZV	Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) vom 17. Dezember 2014 (Stand am 1. Februar 2015)
WEF	World Economic Forum



# Vorwort

Seit der Veröffentlichung der 3. Auflage dieses Buches sind fünf Jahre vergangen. Seinerzeit dominierte die Finanzkrise die Diskussionen im Risikomanagement. Warum war diese trotz der umfangreichen regulatorischen Vorgaben im Risikomanagement möglich? Die aufwendigen internen Kontrollsysteme waren offenbar nicht ausreichend wirksam, um dieses weltweite Desaster zu verhindern.

Im März 2011 ereignete sich die Nuklearkatastrophe von Fukushima. Ausgerechnet im führenden Technologieland Japan, wo zudem weltweit die größte Erfahrung mit Erdbeben und Tsunamis vorhanden ist, hat die Katastrophe stattgefunden. Wenn man Fukushima eingehend analysiert, hat die Technik trotz des Erdbebens funktioniert. Aber ein überflutetes Kernkraftwerk kann seine Funktion nicht mehr wahrnehmen. Frühere Fehlentscheidungen betreffend die Wahl des Standortes sowie die Missachtung von Sicherheitsempfehlungen der IAEA betreffend Naturkatastrophen und Tsunamis führten zum verhängnisvollen Verlauf.

Im Januar 2012 lief die Costa Concordia in Giglio / Italien auf Grund. 100 Jahre nach der Titanic spielte wenigstens das Glück mit, indem das havarierte Schiff an die Küstennähe getrieben wurde und dort liegen blieb. Unvorstellbar wären die Folgen gewesen, wenn das Schiff mit 4200 Menschen an Bord nachts auf offenem Meer gesunken wäre. Der Kapitän hat schwere Fehler begangen. Ende Juli 2012 hat die Reederei das Arbeitsverhältnis mit Schettino gekündigt. Sie hat sich von ihm öffentlich distanziert. Die Kreuzfahrtgesellschaft einigte sich im April 2013 mit der italienischen Justiz auf einen strafrechtlichen Vergleich; gegen die Zahlung von einer Million Euro – die Höchstsumme im italienischen Recht – wurden die Ermittlungen gegen das Unternehmen eingestellt. Nach Abschluss des Vergleichs wurde die Reederei auf ihr Verlangen im Prozess gegen ihren Kapitän als Nebenklägerin zugelassen. Schettino wurde am 11. Februar 2015 erstinstanzlich zu 16 Jahren und einem Monat Freiheitsstrafe verurteilt. Dieses Gerichtsverfahren hat allerdings mit Risikomanagement nichts mehr zu tun.

Am 15. November 2009 wurde der Internationale Standard ISO 31000 Risk management – Principles and guidelines veröffentlicht. Es wäre vermessen zu behaupten, dass dieser globale Ansatz die vergangenen Krisen und Katastrophen hätte verhindern können. Aber die Tatsache, dass eine solche globale Norm entstanden ist, weist auf die großen Erwartungen an das Risikomanagement hin.

Inzwischen darf ich als Vorsitzender der Arbeitsgruppe ISO TC 262 WG «Core risk management standards» die Weiterentwicklung der ISO 31000 auf globaler Ebene leiten. Eine anspruchsvolle und herausfordernde Aufgabe. Auch die ONR 49000-Serie wurde inzwischen überarbeitet. Mit der Version 2014 entstand ein Regelwerk, das insbesondere in Europa hohe Anerkennung errungen hat.

Inzwischen konnte ich rund 400 Risikomanagement-Projekte in Industrie, Energiewirtschaft, Finanz- und Gesundheitswesen leiten, rund 2500 Risikomanager in mehrtägigen Weiterbildungslehrgängen qualifizieren und hunderte von Studierenden an der Technischen Hochschule in Deggendorf (Bayern) sowie an anderen Universitäten und Fachhochschulen unterrichten.

Dieses Buch ist ein Ergebnis langjähriger und zielgerichteter Arbeiten im Risikomanagement, wo sich nun Praxis und Theorie miteinander verbinden. Ich wünsche mir, dass viele Menschen an meinen Erkenntnissen und Erfahrungen teilhaben können.

Ein sehr herzliches Dankeschön gehört meiner lieben Doris. Sie hat mich – einmal mehr – mit ihren sprachlichen Fähigkeiten und mit dem seit vielen Jahren gewachsenen Verständnis für mein komplexes Fachgebiet tatkräftig unterstützt. Sie war auch bei dieser vierten, überarbeiteten Auflage des Buches unentbehrlich.

Zürich, im März 2016  
Bruno Brühwiler

# 1 Einführung

## 1.1 Für eine bessere Welt

Die aktive Auseinandersetzung mit dem Risiko beschäftigt uns in den vergangenen Jahren immer mehr. Dabei stellt sich die Frage, ob die Welt unsicherer geworden ist oder ob es am Menschen und seiner geschärften, subjektiven Risikowahrnehmung liegt. Es dürfte wohl beides zutreffen, wenn wir uns heute mit dem Risiko und dem Risikomanagement intensiver beschäftigen.

Der World Economic Risk Report 2015 bzw. das WEF selbst versteht sich als Organisation «Committed to Improving the State of the World». Diese jährlich angepassten Risikoberichte unterscheiden zwischen ökonomischen, umweltspezifischen, geopolitischen, gesellschaftlichen und technologischen Risiken. Die Lektüre der WEF Risk Reports ist nicht gerade aufmunternd. Es sind in unserer Welt zu viele Herausforderungen entstanden, mit denen sich der Mensch schwer tut.

Dieses Buch kann die Welt nicht verbessern. Es beschäftigt sich jedoch eingehend mit dem Management von Risiken in öffentlichen Organisationen und privaten Unternehmen. Dabei handelt sich um einen Ausschnitt aus der gesellschaftlichen Wirklichkeit. Aber Organisationen und Unternehmen, die Ihre strategischen Ziele erreichen, ihre operationellen Tätigkeiten störungsfrei abwickeln und dabei die rechtlichen Anforderungen und die gesellschaftlichen Erwartungen erfüllen, können maßgeblich dazu beitragen, dass die Menschen ihre Welt, in der sie leben, aufrecht erhalten und vielleicht sogar langfristig leicht verbessern können.

Es stellen sich viele Fragen, auf die man Antworten sucht, um das Risikomanagement mit dem richtigen Hebel anzusetzen: Warum gehen Unternehmen unter, warum werden Projekte in den Sand gesetzt und warum treffen Menschen Fehlentscheidungen, die zu verheerenden Folgen führen können. Das sind die Kernfragen des Risikomanagement.

## 1.2 Warum gehen Unternehmen unter?

Jim Collins veröffentlichte 2009 eine Untersuchung über den Niedergang von großen amerikanischen Unternehmen. Ausgangslage sind 60 Unternehmensgruppen, die nach besonderen Kriterien weiter selektiert worden sind, sodass am Schluss noch elf Unternehmen Gegenstand seiner Analyse bildeten. Sie erstreckt sich über die Lebensdauer der Gesellschaften, meist mehrere Jahrzehnte. Das Ziel der Untersuchung von Collins bestand darin, das Muster zu verstehen und zu beschreiben, nach welchem Organisationen einen totalen Niedergang erleiden.

Der Niedergang von Großunternehmen verläuft in folgenden fünf Stufen:

**Stufe 1: Hybris Born of Success – Dem Erfolg entspringende Überheblichkeit**

Hybris ist eine menschliche Einstellung und Verhaltensweise, die man mit Überheblichkeit, Selbstüberschätzung, Arroganz oder Vermessenheit übersetzen könnte. In den alten griechischen Tragödien war die Hybris der Auslöser des Untergangs der Hauptfiguren. Menschen und Manager, die der Hybris verfallen, führen den Erfolg eines Unternehmens auf ihren eigenen Einfluss zurück. Sie verlieren die Sicht auf die wirklichen Faktoren und Ursachen, die für den Erfolg verantwortlich sind. Die zu einfache Erklärung des Erfolgs mit der eigenen Fähigkeit ersetzt die vertiefte Analyse und das Verständnis der wirklichen Erfolgsfaktoren. Chance und Glück spielen bei den Ergebnissen eine wichtigere Rolle als es die Verantwortlichen wahrhaben wollen. Die Überschätzung der eigenen Verdienste und Fähigkeiten verblendet ihre Sicht.

**Stufe 2: Undisciplined Pursuit of More – Undisziplinierte Gier nach mehr**

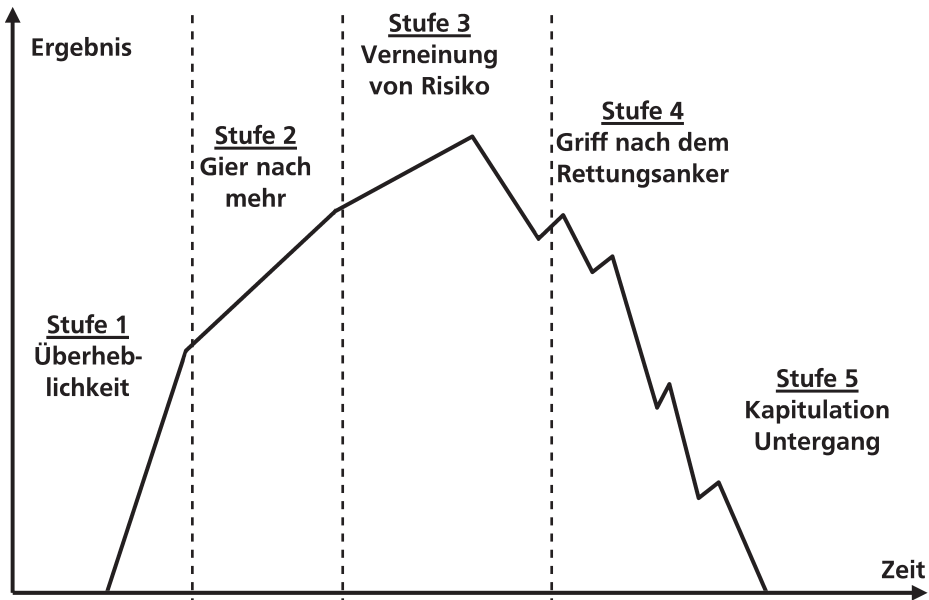
Die Selbstüberschätzung von Stufe 1 entwickelt sich logisch weiter zur Gier nach mehr Wachstum, Einfluss, Gewinn, Ansehen und Status. Das disziplinierte Handeln, das den früheren Erfolg begründet und herbeigeführt hat, wird ersetzt durch Improvisation und Ausweitung von Tätigkeiten weit über die gegebenen Fähigkeiten und Ressourcen hinaus. Die Selbstgefälligkeit und ein aufkommender Widerstand gegenüber Verhaltensänderungen führen zur Stufe 3.

**Stufe 3: Denial of Risk and Peril - Verneinung von Risiko und Bedrohung**

Das Unternehmen erzielt von außen betrachtet weiterhin gute Geschäftsergebnisse. Es gibt jedoch mehr interne Warnzeichen. Diese werden wegargumentiert mit Erklärungen, es gebe vorübergehende Phänomene oder zyklische Schwankungen. Negative Daten und Trends werden verharmlost, positive Elemente übergewichtet und Faktoren, die sich sowohl positiv als auch negativ entwickeln könnten, ins Positive interpretiert.

**Stufe 4: Grasping for Salvation - Griff nach dem Rettungsanker**

Das Zusammentreffen von mehreren unglücklichen Umständen löst einen weitem sichtbaren Niedergang des Unternehmens aus. Die Führung versucht, mit einfachen Rezepten oder mit der Erinnerung an die früheren Tugenden, die zur Größe geführt haben, das Unternehmen zu retten. Dazu gehören unausgereifte Strategien, der Ruf nach radikalem Wandel bis hin zu einer Akquisition, die die verfahrenere Situation verändern soll. Dies gelingt in wenigen Fällen, weil die bisherigen Manager persönlich nicht in der Lage sind, einen Kulturwandel bzw. den «Turnaround» herbeizuführen.



Übersicht 1: Muster der Selbstüberschätzung

### Stufe 5: Capitulation to Irrelevance or Death - Kapitulation und Untergang

Je länger das Unternehmen in Stufe 4 verweilt, desto sicherer ist der Untergang. Er endet in Bedeutungslosigkeit oder in der Insolvenz.

Wenn man die Schweizer Firmengeschichten der letzten Jahre ansieht, passt das Schema von Collins ausgezeichnet zum Untergang der Swissair und zur Rettung der UBS durch den Staat. Die Swissair war für die Schweiz kein systemrelevantes Unternehmen, ihr Untergang hat «nur» die Aktionäre und die Gläubiger geschädigt. Demgegenüber erweisen sich Finanzunternehmen als «systemrelevant» und werden durch den Staat gerettet, wenn ihr Untergang viele andere Unternehmen, Klein- und Mittelbetriebe und Privatpersonen finanziell ruiniert und damit auch reiche Staaten an den Rand der Katastrophe getrieben werden.

Collins schließt die Darstellung seines Untergangsmusters von grossen Unternehmen mit den Worten: «..., we do ourselves a disservice by studying only success. We learn more by examining why a great company fell into mediocrity (or worse) and comparing it to a company that sustained its success than we do by merely studying a successful enterprise. Furthermore, one of the key to sustained performance lies in understanding how greatness can be lost. Better to learn from how others fell than to repeat their mistakes out of ignorance».<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Collins, 2009, S. 24.

[Wir tun uns einen schlechten Dienst, wenn wir nur Erfolgsgeschichten studieren. Wir lernen mehr, wenn wir erforschen, warum eine großartige Gesellschaft in die Mittelmäßigkeit (oder tiefer) zurückgefallen ist und sie vergleichen mit einer Gesellschaft, die ihren Erfolg aufrechterhalten hat. Ein Schlüssel nachhaltiger Leistung besteht darin, zu verstehen wie Größe verloren gehen kann. Es ist besser, aus dem Untergang von anderen zu lernen als ihre Fehler zu wiederholen und zu ignorieren].

## 1.3 Warum misslingen Projekte?

Neben dem Hybris-Schema gibt es noch ein weiteres Muster des Versagens, das nicht so sehr in der Selbstüberschätzung seinen Grund hat, sondern in der Unterschätzung der Komplexität der Zusammenhänge bei Systemen und deren Veränderungen. Darunter fallen besonders Innovationen und Projekte mit hohem Neuerungsgrad.

Erfolg oder Misserfolg von Innovationsprojekten sind im Wesentlichen eine Funktion von Fähigkeiten und Ressourcen. Die Fähigkeiten beziehen sich auf die Vorstellungskraft für die Zusammenhänge bzw. die Ursache-Wirkungs-Ketten der vielschichtigen Realität. Als Ressourcen kann man Arbeit, Geld und Zeit bezeichnen. Auch hier gibt es ein Misserfolgs-Schema. Ähnlich wie bei Collins lassen sich mehrere Stufen bzw. Phasen beobachten, die ein Veränderungsprojekt zum Scheitern bringen.

### *Phase 1: Planung zu optimistisch*

Die Analyse, Planung und Durchführung von Veränderungen wird in der Regel sorgfältig angegangen, unter Berücksichtigung der bekannten Einflussfaktoren und beteiligten Personen. Veränderungen, besonders Innovationen stellen für diejenigen, die sie planen und realisieren, meistens eine Chance dar. Die Motivation für die Veränderung ist entsprechend groß, der Optimismus entsprechend vorprogrammiert. Positive Faktoren werden in den Vordergrund gestellt, Schwierigkeiten eher zurückgedrängt. Dieses Verhaltensmuster ist Grundlage für Entscheidungen, Veränderung zu wagen und Fortschritte zu erzielen.

### *Phase 2: Aufbau Ressourcen verzögert, Komplexität unterschätzt*

Nach dem getroffenen Realisierungsentscheid beginnt der Aufbau der Projektressourcen. Diese bestehen aus Arbeitsleistung, finanziellen Mitteln und verfügbarem Zeitrahmen. Da die Komplexität der Innovation bzw. der Veränderung sich als grösser erweist als geplant, werden die Ressourcen nicht in der geplanten Zeit, also verspätet und nicht in der geplanten Qualität, also zu gering bemessen. Es entsteht eine Verzögerung im Ablauf des effektiven Projektes gegenüber den Planwerten.

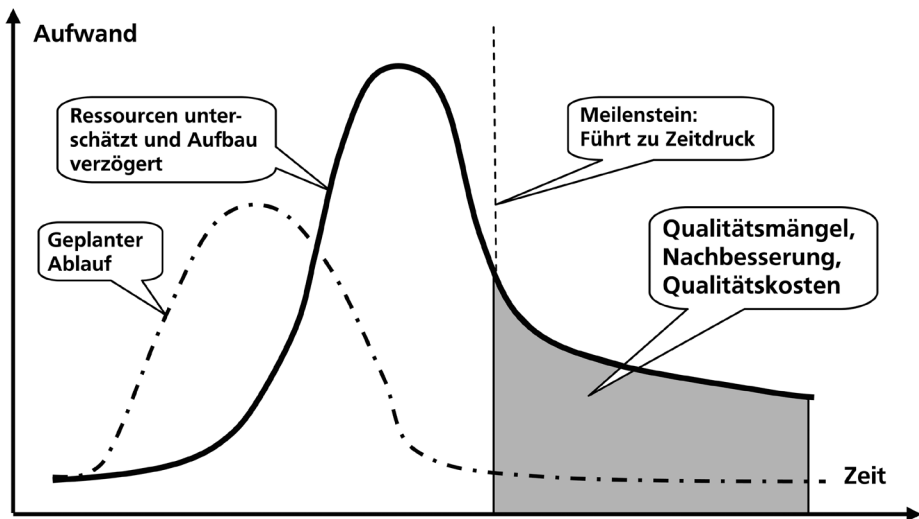
### *Phase 3: Meilensteine führen zu Zeitdruck*

Innovationen und Veränderungen sind i.d.R. durch Meilensteine eingegrenzt. Wichtige Meilensteine sind «Inbetriebnahme», «Übergabe an den Kunden», «Start der

Produktion». Diese Meilensteine werden vertraglich mit dem Kunden fixiert. Da solche Liefer- und Leistungsversprechen von wirtschaftlicher Bedeutung sind, werden Garantien und Sanktionen wie z.B. Poenalen vereinbart. Der nun verzögerte Projektablauf macht es absehbar, dass wichtige Meilensteine gefährdet sind. Er führt zu Zeitdruck und zum Entscheid, entweder zeitgerecht zu liefern und damit die Qualität zu gefährden oder den Meilenstein zu verschieben und dann die Sanktionen der Poenalen zu erleiden.

#### Phase 4: Qualitätsmängel und Nachbesserung

Wird der Meilenstein eingehalten, können danach erhebliche Qualitätsmängel auftreten, die Nachbesserungen und Garantieleistungen erfordern und das Projekt bzw. das Produkt massiv verteuern. Überheblichkeit oder Arroganz sind nicht die Treiber, sondern vielmehr die Komplexität, die bei der Beurteilung in der Startphase der Veränderung nicht ausreichend erfasst und berücksichtigt wurde.



Übersicht 2: Muster der Unterschätzung von Komplexität

Die sogenannte Jahn-Kurve<sup>2</sup> stammt aus dem Qualitätsmanagement, wo es darum geht, die Qualitätskosten über die Produktentstehungsphasen Definition, Entwicklung, Ablaufplanung, Fertigung, Prüfung bis zum Produkteinsatz zu beschreiben. Das obige Bild zeigt, dass der Aufwand für die Planung und Vorbereitungen oft zu gering ist und der Start zu spät erfolgt, was sich dann in hohen späteren Qualitätskosten und Produkt- bzw. Projektrisiken niederschlägt.

<sup>2</sup> Crostack, H.-A.: 2004.

Wenn man die Abwicklung von Projekten analysiert, seien es nun technische Innovationen oder auch organisatorische Entwicklungen, so wird offensichtlich, dass die Chancen regelmäßig übergewichtet und die Unsicherheiten bzw. die Risiken des Plans eher verdrängt werden. Um Projekte erfolgreich umzusetzen, kann man aus den Fehlern ebenso viel lernen wie aus dem Erfolg. Nur ist es schwieriger, über Fehler zu sprechen als über den Erfolg. Das Sprichwort sagt es: «Erfolg hat viele Väter, Misserfolg ist ein Waisenkind».

## 1.4 Warum treffen Menschen Fehlentscheidungen?

Die tieferen Gründe, weshalb Menschen Fehlentscheidungen treffen, liegen nicht nur in der Selbstüberschätzung und in der Überforderung durch Komplexität. Vielmehr bringt der Mensch mit seinen unendlichen kreativen Fähigkeiten auch immer seine Schwächen in die Entscheidungen ein. Wir wissen es schon längst: «Irren ist menschlich». Aber es ist nicht nur das Individuum, sondern auch das Team und die ganze Organisation, die von Fehlern und Schwächen gestört und am Erreichen des beabsichtigten Erfolgs gehindert werden<sup>3</sup>.

### *Ebene 1: Individuum*

Menschen folgen gerne ihrer eigenen Psycho-Logik, sie verhalten sich nicht immer rational. Die Wahrnehmung der eigenen Situation stimmt oft nicht mit den Gegebenheiten der Wirklichkeit überein. Die Erkennungs-Prozesse können einmal sehr schnell, ein anderes Mal langsam ablaufen. Vorurteile und Geltungsdrang überspielen oft die rationalen Anforderungen. Und schließlich kann das Denken und Handeln des Menschen durch viele äußeren und inneren Faktoren beeinträchtigt werden, so z.B. durch Zeitdruck, Stress oder gesundheitliche Einschränkungen.

### *Ebene 2: Team*

Individuen, die in einem Team arbeiten, bringen ihre Schwächen und Unzulänglichkeiten ein. Die individuellen Fehler können sich verstärken, vielleicht ausgleichen. In einem Team entstehen Kräfteverhältnisse und Spannungsfelder, die der übergeordneten Ausrichtung und Zielerreichung nicht zuträglich sind. Autorität und Unterordnung beeinträchtigen das Verhalten ebenso wie Missverständnisse in der Kommunikation, Überforderung und Unterforderung.

### *Ebene 3: Organisation*

Eine Organisation versucht sich Strukturen und Prozesse zu geben, um die Zusammenarbeit zwischen den vielen Individuen und Teams zu erleichtern und aufeinander abzustimmen. Doch das gelingt oft nur begrenzt und verbraucht viel Energie. Im

<sup>3</sup> Vgl. St.Pierre, Hofinger (2014)

Idealfall entsteht aber eine Unternehmenskultur, die den Menschen und die Teams in ihrer Zusammenarbeit unterstützt. Man kann hier auch die Sicherheitskultur oder die offene Risikokultur dazu zählen.

## **1.5 Was dürfen wir vom Risikomanagement erwarten?**

Risikomanagement trägt auf allen Ebenen bei, dass Ziele erreicht, Tätigkeiten planmäßig umgesetzt und Anforderungen erfüllt werden. Das ist ein hoher Anspruch, der sich nie vollständig, sondern immer nur teilweise erfüllen lässt.

Nachfolgend werden zuerst die Grundlagen des Risikomanagements dargestellt (Teil 2), die Anwendungen des Risikomanagements in Organisationen und Unternehmen beispielhaft aufgezeigt (Teil 3), der Prozess Risikomanagement als Entscheidungsmechanismus beschrieben (Teil 4), die Methoden, mit denen man den Prozess Risikomanagement (Teil 5) umsetzen kann und schließlich die organisatorischen und führungstechnischen Rahmenbedingungen vorgeschlagen (Teil 6), die das Risikomanagement in einer Organisation einbetten können.

Von einem Risikomanagement, das mit «Augenmaß» umgesetzt wird, dürfen wir Beiträge zur Wertschöpfung der Organisation und zum Wohlbefinden der damit verbundenen Menschen erwarten.



## 2 Grundlagen des Risikomanagements

### 2.1 Risikomanagement im Kontext

#### 2.1.1 Management und Risiko

«Wer nichts wagt, der darf nichts hoffen.» Dieses Sprichwort stammt aus Schillers Wallenstein. Es weist auf die Notwendigkeit hin, Entscheide zu treffen, damit sich bestimmte Erwartungen erfüllen. Entscheidungssituationen sind immer durch Unsicherheit gekennzeichnet. Ihr kann man nur bedingt ausweichen, indem man seine eigenen Erfahrungen der Vergangenheit einbringt und versucht, aus den Erkenntnissen von anderen zu lernen. Der Mensch will sich nicht dem Zufall ausliefern, sondern die möglichen Ergebnisse der unsicheren Entscheidungen sich vorstellen. Die Auseinandersetzung mit dem Risiko ist dem Menschen als Individuum angeboren. Und eine zielorientierte Organisation braucht Risikomanagement zum Überleben.

Risikomanagement ist Bestandteil der Führung von Organisationen. Führung ist eine Kunst. Sie beginnt bei der Menschenführung, die Führung von Teams und die Lenkung von Organisationen. Führung umfasst ganz allgemein die Abfolge der Tätigkeiten der Planung, Umsetzung, Leistungsbewertung und Verbesserung, auch Plan-Do-Check-Act bezeichnet (P-D-C-A-Zyklus). Führung beinhaltet aber auch die Entscheidungsfindung (decision making) und die Steuerung von Organisationen und Unternehmen. Wenn verschiedene Handlungsmöglichkeiten vorliegen, geht es darum, bei definierten Bewertungskriterien die günstigste Alternative auszuwählen und zu verfolgen, um den optimalen Nutzen für alle daran Beteiligten zu erreichen.

Risikomanagement ist eine Führungsaufgabe. Sie umfasst nicht nur die instrumentellen Aspekte der Risikobeurteilung (Risk assessment), sondern geht weit darüber hinaus. Risikomanagement als Führungsaufgabe befasst sich mit der Frage, wie eine Organisation, sei sie nun privater Natur oder öffentlichen Charakters, mit Risiken systematisch und gekonnt umgehen kann.

Unternehmensführung selbst umfasst viele Aspekte, z. B. die Strategiefindung und Strategieumsetzung, die Personalführung, die finanzielle Führung, das Marketing, die Innovation, die Beschaffung, die Herstellung, der Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen und die erforderliche Kundenbetreuung. Alle Tätigkeiten erfolgen in einem komplexen Umfeld. Jede Organisation ist ein System, das nicht nur die strategischen und operativen inneren Funktionen erfüllt, sondern diese mit vielen äusseren Anforderungen abstimmen muss, um überleben zu können und langfristig erfolgreich zu sein. Eine Organisation zu führen bedeutet deshalb für das Management, die Umweltsphären wie die Gesellschaft, die Natur, die Technologie, die Politik und die Wirtschaft zu verstehen. Dabei müssen die Anspruchsgruppen wie Kunden, Lieferanten, Mitarbeiter, Kapitalgeber, andere Marktteilnehmer, der

Staat und weitere Gruppen berücksichtigt werden<sup>4</sup>. Die Interaktionen zwischen der Organisation, ihrem Umfeld und den Anspruchsgruppen wird immer globaler und vielschichtiger. Strategische Entscheidungen und operative Führung sind von bisher noch nie da gewesener Unsicherheit gekennzeichnet. Diese zu verstehen und mit den daraus entstehenden Risiken möglichst bewusst umzugehen, ist das Anliegen von Risikomanagement.

Das systemische Denken, das im Wesentlichen im St. Galler Management-Modell seinen Ursprung hat, lässt sich gut auf das Risikomanagement anwenden. Damit das Zusammenspiel vieler interner und externer Elemente funktioniert, braucht es ein «Gefühl» und eine «Systematik» für den Umgang mit den Unsicherheiten. Das ist die Herausforderung des Risikomanagements.

### 2.1.2 Grundverständnis von Risiko

Es ist interessant festzustellen, dass Risikomanagement als Führungsaufgabe erst seit jüngster Zeit einen langsamen, aber immer sichtbareren Vormarsch in die Welt des Managements angetreten hat, obwohl die Betriebswirtschafts- bzw. Managementlehre als Wissenschaft schon vor genau einhundert Jahren sich erstmals mit Risiko befasst hat. In Deutschland wurde der Begriff Risiko schon 1915 als ein klar negatives Konzept, z. B. als «Gefahr des Misslingens einer Leistung», als «Gefahr des Vermögens- und Kapitalverlustes, zusätzlicher Kosten und entgangenen Gewinnes» in der betriebswirtschaftlichen Literatur eingeführt<sup>5</sup>.

Demgegenüber stellt die etwas später von Knight 1921 publizierte amerikanische Sichtweise das Risiko in den Kontext von Entscheidungen bzw. den dabei vorzufindenden Informationszustand, was schon im Titel des Buches «Risk, uncertainty and profit»<sup>6</sup> zum Ausdruck kommt.

Vielschichtig ist der Begriff Risiko in der asiatischen Denkweise definiert, wo es in Mandarin folgende Schriftzeichen und Interpretationen gibt:

Der Begriff Risiko wird einerseits mit «fengxiang» bezeichnet. Die beiden Zeichen bedeuten Gefahr, Not, Risiko oder Wagnis.

风险

Andererseits gibt es eine Definition, die Chance und Gefahr beinhaltet und mehr Krise als Risiko bedeutet, es wird «weiji» bezeichnet.

危机

Das Grundverständnis von Risiko geht aber über die Betriebswirtschafts- und Managementlehre weit hinaus. Es geht nicht nur um das Risiko, das mit der Führung einer Organisation verbunden ist. Risiko und Risikomanagement sind Gegenstand des planmäßigen Funktionierens von technischen Systemen. Diese kann man alleine oder eingebettet in sozialen Systemen betrachten. Risikomanagement trägt bei dieser

4 Rüegg-Stürm (2002) S. 17ff.

5 Leitner (1915)

6 Knight (1921)

mehr auf die Technik ausgerichteten Betrachtung zur Gewährleistung der Sicherheit dieser Systeme bei. Viele Inputs zum Risikomanagement kommen deshalb aus den Ingenieurwissenschaften und aus der Technik.

## 2.1.3 Quellen des Risikomanagements

### 2.1.3.1 Sicherheit von technischen Systemen

Die amerikanischen Forschungen in den Spitzenindustrien haben entscheidende Methoden geliefert, um technische Risiken zu beurteilen und zu managen. Einen wichtigen Beitrag zur Risikoabschätzung haben die Ingenieurwissenschaften geleistet. Sie haben sich mit den Risiken von militärischen Rüstungsprojekten, von der Luft- und Raumfahrt- sowie der Nuklearindustrie, welche sich mit der Sicherheit von Kernkraftwerken befassten, auseinandergesetzt. Von hier stammen viele Methodenansätze, die erst Jahre später die Weiterentwicklung des Risikomanagements beeinflusst haben.

- Ein erstes Beispiel liefert die amerikanische Rüstungsindustrie, die sich schon früh mit der Beurteilung von Sicherheitsrisiken bei militärischen Systemen befasst hat. Das amerikanische Verteidigungsministerium (Department of Defense, DoD) veröffentlicht den MIL STD 882 E (letzte Version E vom 11. Mai 2012) mit dem Titel «System Safety»<sup>7</sup>. Das Vorwort beschreibt die Zielsetzung dieses Standards: «(2) This system safety standard practice is a key element of Systems Engineering (SE) that provides a standard, generic method for the identification, classification, and mitigation of hazards». (3) DoD is committed to protecting personnel from accidental death, injury, or occupational illness and safeguarding defense systems, infrastructure, and property from accidental destruction, or damage. ... The DoD will also ensure that the quality of the environment is protected to the maximum extent practical. Integral to these efforts is the use of a system safety approach to identify hazards and manage the associated risks». Der MIL-STD-882E liefert bzw. aktualisiert eine Methode bzw. ein Vorgehen, wie man mit Sicherheitsrisiken umgehen soll: Dabei werden die wesentlichen Schritte unterteilt in «(1) Management, (2) Analysis, (3) Evaluation und (4) Verification»<sup>8</sup>. Der Standard berücksichtigt auch das Life Cycle Management der Systeme und stellt den Einfluss von Software auf die Systemsicherheit und die Anforderungen an ihre sichere Handhabung eingehend dar<sup>9</sup>.
- Ein zweites Beispiel stellen die Sicherheitsstudien für die zivile Nutzung der Kernenergie dar. Es gibt mehrere Reaktorsicherheitsstudien. Die erste stammt aus dem Jahr 1975 und wurde von Norman Rasmussen in den USA erstellt. Diese Studie hat auch die Bezeichnung WASH 1400. Rasmussen entwickelte dazu ein wahrscheinlichkeitstheoretisches Verfahren für die Sicherheitsbeurteilung (Pro-

---

7 MIL-STD-882E (2012)

8 a. a. O.: S. iif.

9 a. a. O.: S. 95ff