

Christian Hofstadler • Markus Kummer

# Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft

Für Auftraggeber und Auftragnehmer  
in Projektmanagement, Baubetrieb  
und Bauwirtschaft

**Springer Vieweg**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>V</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>IX</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>XVII</b>
<b>Autorenverzeichnis</b>	<b>XXXIII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Situationsanalyse</b>	<b>1</b>
1.1.1 Komplexität von Systemen	6
1.1.2 Unsicherheiten in Systemen	9
<b>1.2 Zielsetzung</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Gliederung</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Zielgruppen des Buchs</b>	<b>18</b>
<b>1.5 Literaturverzeichnis</b>	<b>18</b>
<b>2 Grundlagen</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Chance/Risiko</b>	<b>21</b>
2.1.1 Etymologische Herkunft	21
2.1.2 Allgemeiner Sprachgebrauch	22
2.1.3 Verwendung in der Wirtschaft	25
2.1.4 Verwendung in der Bauwirtschaft	30
2.1.5 Normung	35
2.1.6 Verwendung der Begriffe Chance und Risiko in diesem Buch	36
2.1.7 Bezugsbasis	38

2.1.8	Wagnis	40
2.2	Aussagen über die Zukunft	42
2.3	Wesentliche Teilbereiche der Mathematik	47
2.3.1	Stochastik	47
2.3.2	Spieltheorie	51
2.3.3	Numerik	52
2.4	Statistische und wahrscheinlichkeitstheoretische Begriffe	52
2.4.1	Zufallsvariable	52
2.4.2	Verteilung	52
2.4.3	Histogramm	57
2.4.4	Lageparameter	57
2.4.5	Varianz	60
2.4.6	Standardabweichung	61
2.4.7	Quantilwerte/Quantilsabstände	61
2.4.8	Sicherheitsniveau	62
2.4.9	Zentraler Grenzwertsatz	62
2.4.10	Gauß'sches Fehlerfortpflanzungsgesetz	63
2.4.11	Korrelation/Korrelationskoeffizienten	66
2.4.12	Historische Daten	69
2.4.13	Fitting	69
2.5	Zusammenfassung	69
2.6	Literaturverzeichnis	70
3	Daten, Informationen, Wissen und BIM	75
3.1	Wissensarten	76
3.1.1	Implizites und explizites Wissen	77
3.1.2	Subjektives und objektives Wissen	77
3.1.3	Individuelles, kollektives und organisationales Wissen	77
3.1.4	Kontext- und dekontextbezogenes Wissen	78
3.2	Sammlung von Daten und Informationen	78
3.3	Allgemeines zur Dokumentation	79
3.4	Informationsfluss	82
3.5	Informationen und Datenqualität	84
3.5.1	Methoden der Informationsbeschaffung	87
3.5.2	Informationsasymmetrie	89
3.6	Systematisches Wissensmanagement	92
3.7	Die lückenlose Dokumentation	95
3.8	Daten und Informationen für BIM	96

3.8.1	Grundsätze der BIM-Modelle	97
3.8.2	Ziele der BIM-Modelle im Projekt-, Nutzungs- und Betriebsprozess	98
3.9	Zusammenfassung	104
3.10	Literaturverzeichnis	105
<b>4</b>	<b>Chancen- und Risikomanagement</b>	<b>109</b>
4.1	Chancen- und Risikomanagement in Regelwerken	110
4.1.1	Risikomanagement nach ISO 31000	111
4.1.2	Chancen- und Risikomanagement nach ÖGG-Richtlinie...	112
4.2	Situationsanalyse zum Chancen- und Risikoverhalten	113
4.2.1	Chancen- und Risikoverhalten in Bauunternehmen	113
4.2.2	Chancen- und Risikoverhalten und Wettbewerbsintensität...	117
4.3	Chancen- und Risikopolitik	120
4.4	Makro- und Mikrobetrachtung	121
4.4.1	Makrobetrachtung – Organisationsebene	124
4.4.2	Mikrobetrachtung – Projektebene	126
4.5	Chancen- und Risikomanagementprozess	127
4.5.1	Chancen- und Risikosynthese und-analyse	128
4.5.2	Chancen- und Risikooptimierung	139
4.5.3	Chancen- und Risikomonitoring	151
4.5.4	Chancen- und Risikodokumentation	152
4.5.5	Chancen- und Risikoreflexion	152
4.6	Zusammenfassung	152
4.7	Literaturverzeichnis	153
<b>5</b>	<b>Methoden des Chancen- und Risikomanagements in den Projektphasen</b>	<b>157</b>
5.1	Projektphasen eines Bauprojekts	158
5.2	Einsatz von Werkzeugen und Methoden des Chancen- und Risikomanagements in den Projektphasen	162
5.3	Projektvorbereitung (PPH 1)	165
5.3.1	Auftraggeber	166
5.3.2	Auftragnehmer	167
5.4	Planung (PPH 2)	167
5.4.1	Auftraggeber	167
5.4.2	Auftragnehmer	169
5.5	Ausführungsvorbereitung (PPH 3)	169
5.5.1	Auftraggeber	170

5.5.2	Auftragnehmer	172
5.6	Ausführung (PPH 4)	178
5.6.1	Auftraggeber	178
5.6.2	Auftragnehmer	179
5.7	Projektabschluss (PPH 5)	185
5.8	Übergeordnetes Portfoliomanagement	185
5.8.1	Auftraggeber	185
5.8.2	Auftragnehmer	186
5.9	Kosten von Bauwerken – Kostentrichter – Reserven	186
5.10	Zusammenfassung	188
5.11	Literaturverzeichnis	189
<b>6</b>	<b>Grundlagen der Monte-Carlo-Simulation</b>	<b>191</b>
6.1	Herkunft und Entwicklung der Methode	191
6.2	Differenzierung zwischen Methode und Simulation	192
6.2.1	Monte-Carlo-Methode	192
6.2.2	Simulation	195
6.2.3	Monte-Carlo-Simulation	197
6.2.4	Szenario/Iteration	198
6.2.5	Anwendungsgebiete	200
6.3	Generierung von Zufallszahlen	208
6.3.1	Probenerhebungsverfahren	210
6.3.2	Anzahl der Iterationen	212
6.4	Verteilungsfunktionen	213
6.4.1	Einfluss der Form von Verteilungsfunktionen	218
6.4.2	Einfluss der Schiefe von Verteilungsfunktionen	221
6.5	Korrelationen	224
6.5.1	Korrelationen in der baubetrieblichen und bauwirtschaftlichen Literatur	225
6.5.2	Einfluss von Korrelationen	228
6.6	Vergleich – deterministische und probabilistische Berechnungen	239
6.6.1	Kritik an deterministischen Berechnungen	239
6.6.2	SWOT-Analyse für Monte-Carlo-Simulationen	241
6.7	Zusammenfassung	243
6.8	Literaturverzeichnis	244
<b>7</b>	<b>Anwendung von Monte-Carlo-Simulationen</b>	<b>249</b>
7.1	Wahl von Verteilungsfunktionen	249

7.1.1	Theoretische Überlegungen auf Basis bekannter bzw. angenommener Charakteristika	251
7.1.2	Datenerhebung aus der Praxis	254
7.1.3	Kombination der Erhebungsmethoden	259
7.2	Datenfitting	260
7.2.1	Aufwandswerte	261
7.2.2	Mengenabweichungen	272
7.3	Erhebung von Korrelationen	285
7.3.1	Gesamt-Aufwandswert für die Stahlbetonarbeiten	285
7.3.2	Ergebnisse der Expertenbefragung	287
7.3.3	Auswirkungen von Korrelationen auf den Gesamt-Aufwandswert der Stahlbetonarbeiten	292
7.4	Interpretation von Simulationsergebnissen	294
7.4.1	Histogramme	294
7.4.2	Tornadodiagramme	305
7.4.3	Punktdiagramme	309
7.4.4	Spiderdiagramme	310
7.5	Zusammenfassung	312
7.6	Literaturverzeichnis	312
8	<b>Einfluss der Projektvorlaufzeit und der Bauzeit auf die Projektziele</b>	<b>315</b>
8.1	Zielsystem für Bauprojekte	316
8.2	Projektvorlaufzeit und Projektziele	318
8.3	Produktivität und Produktionssystem	319
8.3.1	Produktionssystem	319
8.3.2	Aufwandswerte	324
8.4	Auswirkung der Bauzeit auf die Planungsprozesse	327
8.5	Die Bedeutung der Bauzeit	328
8.5.1	Baubetriebliche Bedeutung	329
8.5.2	Bauwirtschaftliche Bedeutung	331
8.5.3	Bedeutung für die Qualität	331
8.5.4	Bedeutung für die Bauablaufstörungen	331
8.5.5	Rechtliche Bedeutung	332
8.6	Vorgabe der Bauzeit	332
8.6.1	Bedeutung der Bauzeit für den Bauvertrag	334
8.6.2	Festlegungen zur Bauzeit	334
8.6.3	Folgen für den Bauherren	338
8.7	Einfluss der Bauzeit auf die Produktivität	340

8.7.1	Bauzeit und Produktivitätsverluste	341
8.7.2	Vergleich mit der Literatur	344
8.8	Zusammenfassung	350
8.9	Literaturverzeichnis	351
<b>9</b>	<b>Anwendungsbeispiele – Auftraggeber</b>	<b>353</b>
9.1	Projektphase PPH 1	353
9.1.1	Developer-Rechnung	353
9.1.2	Lebenszykluskostenbetrachtungen	371
9.2	Projektphase PPH 2	378
9.2.1	Lebenszykluskostenberechnungen	378
9.2.2	Baugrundanalyse	384
9.2.3	Kostenschätzung/-berechnung	394
9.3	Projektphase PPH 3	408
9.3.1	Kostenanschlag	408
9.3.2	Bauzeitermittlung	411
9.3.3	Angebotsanalyse – Vertiefte Angebotsprüfung	415
9.3.4	Vergabeentscheidung	433
9.4	Projektphase PPH 4	441
9.4.1	Trendanalyse	442
9.5	Projektphase PPH 5	446
9.6	Übergeordnetes Portfoliomanagement	446
9.6.1	Grundlagen	447
9.6.2	Aufgabenstellung	447
9.6.3	Modellierung	448
9.6.4	Berechnung und Ergebnisinterpretation	448
9.6.5	Nutzen für den AG	448
9.7	Zusammenfassung	449
9.8	Literaturverzeichnis	449
<b>10</b>	<b>Anwendungsbeispiele – Auftragnehmer</b>	<b>453</b>
10.1	Projektphase PPH 1	453
10.2	Projektphase PPH 2	453
10.3	Projektphase PPH 3	454
10.3.1	Mengenunsicherheiten/Mischpreiskalkulation	454
10.3.2	Makrobetrachtung für die Anzahl der Arbeitskräfte	465
10.3.3	Ermittlung der erforderlichen Geräteanzahl	470
10.3.4	Chancen-und Risikoregister	487
10.3.5	Bauzeitermittlung	497

10.3.6	Grober Vergleichsverfahren	502
10.3.7	Grobe Vorhaltemengenermittlung	513
10.3.8	Kalkulation (Nullkalkulation)	526
10.3.9	Beurteilung des Kalkulationsrisikos	528
10.3.10	Preisermittlung für das Angebot	532
10.4	Projektphase PPH 4	542
10.4.1	Logistik/Anzahl der Transporte	542
10.4.2	Abstimmung von Geräteketten	552
10.4.3	Verdichtungsleistung im Erdbau	567
10.4.4	Verfahrensauswahl	589
10.4.5	Fertigungsablaufplanung	598
10.4.6	Lagerhaltung von Baustoffen	605
10.4.7	Aggregation von Produktivitätsverlusten	610
10.4.8	Ermittlung der Vorhaltemengen	620
10.4.9	Beschaffungsoptimierung	629
10.4.10	Trendanalyse	639
10.4.11	Einflüsse der Witterung	657
10.4.12	Mehrkostenermittlung	666
10.5	Projektphase PPH 5	673
10.6	Übergeordnetes Projektportfoliomanagement	673
10.6.1	Grundlagen	674
10.6.2	Aufgabenstellung	675
10.6.3	Modellbildung	676
10.6.4	Berechnung und Ergebnisinterpretation	678
10.6.5	Nutzen für den AN	682
10.7	Zusammenfassung	683
10.8	Literaturverzeichnis	683
	Abbildungsverzeichnis	687
	Tabellenverzeichnis	703
	Sachverzeichnis	709