

Dietmar Ernst | Joachim Häcker
(Hrsg.)

Financial Modeling

2. Auflage



SCHÄFFER
POESCHEL

SCHÄFFER

POESCHEL

Dietmar Ernst/Joachim Häcker (Hrsg.)

Financial Modeling

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

2016

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart

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

Print ISBN 978-3-7910-3541-3 Bestell-Nr. 20473-0003
ePDF ISBN 978-3-7910-3635-9 Bestell-Nr. 20473-0151

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist
ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere
für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2016 Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft · Steuern · Recht GmbH
www.schaeffer-poeschel.de
service@schaeffer-poeschel.de

Umschlagentwurf: Goldener Westen, Berlin
Umschlaggestaltung: Kienle gestaltet, Stuttgart (Bildnachweis: Shutterstock)
Satz: Dörr + Schiller, Stuttgart

Juli 2016

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart
Ein Tochterunternehmen der Haufe Gruppe

Vorwort

Für strategische Unternehmensentscheidungen werden in der Unternehmenspraxis zunehmend Finanzmodelle eingesetzt. Diese werden von einem Experten, dem Financial Modeler, erstellt. Im Rahmen des Financial Modelings wendet er Finance-Kenntnisse mithilfe moderner Standardsoftware-Programme – insbesondere Excel – praktisch an.

Das Lehrbuch bietet Managern, Finanzexperten, Berufseinsteigern und Studierenden eine umfassende Ausbildung im Bereich Financial Modeling. Mit dieser Kompetenz eröffnen sich sehr gute Karrierechancen. Der Lehrgangscharakter und die leicht nachvollziehbaren, praxisnahen Beispiele ermöglichen ein schnelles und interaktives Erlernen. Alle im Buch aufgeführten Praxisbeispiele können Sie Schritt für Schritt erarbeiten und mit den Excel-Dateien nachvollziehen. Diese Daten stehen unter www.certified-financial-modeler.de für Sie zum Download bereit. Dort finden Sie auch noch weitere Dateien rund um das Thema Financial Modeling.

Den größten Lernerfolg erzielen Sie, indem Sie das Erlernte selbst anwenden und die Online-Inhalte parallel zum Text nutzen. Die einzelnen Lernschritte sind in kleine Einheiten auf den Arbeitsblättern aufgeteilt. Sie können wahlweise:

- ▶ Zum einen mit dem ersten Arbeitsblatt beginnen und sich sukzessive durch die einzelnen Facetten der Materie durcharbeiten. Sie lernen hierdurch aufbauend alle Arbeitsschritte kennen.
- ▶ Zum anderen gezielt einzelne, für Sie interessante Fragestellungen direkt ansteuern. Die verschiedenen Themen auf den einzelnen Arbeitsblättern können unabhängig voneinander genutzt werden. Das Buch eignet sich für die Lehre an Universitäten sowie Hochschulen und lässt sich ebenso für Inhouse-Schulungen in Unternehmen einsetzen. Der didaktische Aufbau ermöglicht aber auch ein Selbststudium. Das erfolgreiche Studium und Training im Bereich Financial Modeling kann durch den vom Deutschen Institut für Corporate Finance (German Institute of Corporate Finance – GICF) vergebenen Titel »Certified Financial Modeler« nachgewiesen werden.

Die zweite Auflage wurde grundlegend überarbeitet und erweitert. Sie umfasst nun die Themengebiete

Modul 1:

- ▶ Financial-Modeling-Standards
- ▶ Model Review
- ▶ Financial Modeling mit Excel
- ▶ Financial Modeling mit VBA

Modul 2:

- ▶ Investition und Finanzierung
- ▶ Corporate Finance
- ▶ Portfolio Management
- ▶ Derivate

Aufgrund des großen Erfolgs des Buchs und des Zertifikatslehrgangs zum »Certified Financial Modeler« ist diese Auflage auch in englischer Sprache im Verlag Palgrave Macmillan erschienen.

Danken möchten wir dem Verlag Schäffer-Poeschel und seinen Mitarbeitern für die stets angenehme und konstruktive Zusammenarbeit. Unser besonderer Dank gilt Herrn Frank Katzenmayer für seine Ideen und Unterstützung bei der Umsetzung dieses Werks. Ferner möchten wir uns bei folgenden Damen und Herren für Ihre Unterstützung und die inhaltlichen Beiträge bedanken, die erst das Gelingen des Buchs ermöglichten: Martin Geißler, Shushanik Hakobyan, Katharina Hirning, Timo Huguet, Nico Kletti, Finn Pilath, Marc Schurer, Julia Stange, Thorsten Steinhilber, Julian Wellge sowie Simon Zieglgruber. Den zahlreichen Lesern danken wir für deren inhaltlichen Beiträge.

Viel Spaß beim Financial Modeling wünschen die Herausgeber Dietmar Ernst und Joachim Häcker sowie die Autoren

Michael Bloss	Mario Dirnberger
Dietmar Ernst	Manuel Kleinknecht
Joachim Häcker	Georg Plötz
Sebastian Prexl	Bernhard Röck

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	XXIII
Einleitung	XXIX

Teil I **Financial-Modeling-Standards**

1	Lernziele, Aufbau und Case Study	3
2	Executive Summary	4
3	Grundlagen des Financial Modeling	5
3.1	Was sind Modelle und was ist Financial Modeling?	5
3.2	Anforderungsprofil des Modells analysieren und Leistungskatalog definieren	7
3.3	Financial Models in Modulen aufbauen	9
4	Status quo des Financial Modeling in Theorie und Praxis ..	10
4.1	Literatur zum Financial Modeling	10
4.2	Verschiedene Ansätze – dieselben Ziele	12
5	Financial-Modeling-Standards	17
5.1	Top-10-Financial-Modeling-Standards	17
5.2	150 Financial-Modeling-Standards	18
5.2.1	Problemeingrenzung	20
5.2.2	Modellstrukturierung und -planung	21
5.2.3	Modellaufbau	24
5.2.4	Qualitätssicherung	27
5.2.5	Modellpräsentation	28
6	Umsetzung der Top-10-Financial-Modeling-Standards anhand eines Beispiels	28
6.1	Definieren Sie den Modellzweck	29
6.2	Teilen Sie das Problem in voneinander unabhängige Teilprobleme (Module)	29
6.3	Skizzieren Sie den Datenfluss und die Modellstruktur	31
6.4	Trennen Sie Inputs von Outputs	34
6.5	Gestalten Sie die Arbeitsblätter einheitlich	35
6.6	Verwenden Sie einheitliche Formatierungen	37

6.7	Vermeiden Sie komplexe Formeln und verwenden Sie nur einen einzigen Formeltyp	39
6.8	Vermeiden Sie Zirkelbezüge	40
6.9	Setzen Sie Kontrollfunktionen ein	41
6.10	Präsentieren Sie die Ergebnisse professionell	42
7	Zusammenfassung	43

Teil II Model Review

1	Lernziele, Aufbau und Case Study	51
2	Executive Summary	51
3	Grundlagen des Model Review	52
3.1	Begriff des Model Review	52
3.2	Schritte des Model Review	54
4	Fehler in Financial Models	55
4.1	Qualitative Fehler	56
4.2	Quantitative Fehler	56
5	Error Detection – Erkennen und Auffinden von Fehlern	57
5.1	Durchsicht	57
5.2	Tests	58
5.3	Analyse-Tools	59
6	Anwendungsbeispiele von Analyse-Tools	60
6.1	Kurzer Marktüberblick über Analyse-Tools	61
6.2	Model Review mit Microsoft Excel	63
6.2.1	Zellinhalte überwachen	63
6.2.1.1	Überwachungsfenster verwenden	63
6.2.1.2	Die Kamera verwenden	65
6.2.1.3	Zellen analysieren, die Formeln beinhalten	66
6.2.2	Die Formelüberwachung verwenden	68
6.2.2.1	Spur zum Vorgänger einblenden	68
6.2.2.2	Spur zum Nachfolger einblenden	68
6.2.2.3	Spur zum Fehler anzeigen	70
6.2.2.4	Spurpfeile löschen	70
6.2.2.5	Formeln auf dem Arbeitsblatt anzeigen	70
6.2.2.6	Formelauswertung: Formeln schrittweise auswerten	70
6.2.3	Fehler erkennen und suchen	71
6.2.3.1	Fehlerwerte in Formelzellen	71

6.2.3.2	Fehler mit Fehlerprüfung in Formeln suchen	73
6.2.3.3	Arbeitsblatt auf Formelfehler überprüfen	75
6.2.3.4	Zirkelbezüge	75
6.2.3.5	Syntaxfehler	78
6.2.3.6	Logische Fehler	79
6.3	Model Review mit Operis Analysis Kit (OAK)	79
6.3.1	Map	80
6.3.2	Reconstruct	82
6.3.3	Analyze Discrepancies	84
6.3.4	Optimize	85
7	Kontrollrechnungen	86
7.1	Kontrollrechnungen mit Ausweis der konkreten zahlenmäßigen Abweichung	87
7.2	Binäre Kontrollrechnungen	88
8	Maßnahmen zur Plausibilisierung der Ergebnisse	91
8.1	Sensitivitätsanalyse	92
8.2	Szenarioanalyse	92
9	Dokumentation	92
10	Zusammenfassung	93
<hr/>		
Teil III	Workshop Excel: Von der realen Welt zum Financial Model	
1	Lernziele, Aufbau und Case Study	99
2	Executive Summary	100
3	Warum Excel erlernen?	101
4	Konzeption eines Financial Model	102
4.1	Leistungskatalog definieren	103
4.2	Problemkern identifizieren	104
4.3	Abstraktes mit Blasendiagrammen visualisieren	105
5	Optische Gestaltung eines Financial Model	106
5.1	Ein Financial Model strukturieren	106
5.2	Ein Financial Model dokumentieren	108
5.3	Große Financial Models ergonomisch gestalten	108
5.3.1	Menü erstellen	109
5.3.2	Schaltknöpfe erstellen	111

5.4	Rahmen: Daten hinter Gitter bringen	114
5.5	Mit Farben Wichtiges hervorheben	116
6	Exkurs: Mit Tastenkombinationen und dem Menüband	
	Excel bedienen	117
6.1	Tastenkombinationen und -folgen in Excel	118
6.2	Unterschiedliche Arten von Tastenkombinationen in Excel	119
6.2.1	Befehle über das Menüband	119
6.2.2	Tastenkombinationen mit Strg	120
6.2.3	Funktionstasten (<i>F-Tasten</i>) und weitere wichtige Tastenkombinationen	122
7	Einen Prototypen in Excel erstellen	124
7.1	Das Formelblatt – Das Übersetzungsprogramm	124
7.2	Formeln verwenden	127
7.3	Zusätzliche Funktionen (Add-Ins) aktivieren	129
7.4	Zusätzliche Funktionen nutzen	131
7.5	Namen verwenden, um Formeln leichter lesen zu können	132
7.6	Kommentare	134
8	Signale an das Management	137
8.1	Farbe als Signal: Nachrichten mit der bedingten Formatierung erzeugen	137
8.2	Texte als Signal: Mit aktuellen Texten informieren	139
9	Datenerhebung	139
9.1	Daten sicher abfragen	139
9.1.1	Die einfache Excel-Funktion Datenüberprüfung	140
9.1.2	Die dynamische Datenüberprüfung	143
9.2	Interne Daten importieren	145
9.2.1	Mit SVerweis Daten importieren	146
9.2.2	Die Alternative zu SVerweis: Index/Vergleich	147
9.3	Externe Daten importieren: Wertpapierkurse aus dem Internet in Excel verarbeiten	149
10	Analysephase: Sensitivieren und Szenarien	155
10.1	Sensitivieren mit Datentabellen	155
10.2	Szenarien mit dem Szenario-Manager	157
10.3	Zielwertsuche	162
10.4	Solver – die Zielwertsuche für anspruchsvolle Aufgaben	162
11	Die Leistungsfähigkeit eines Financial Model testen	166
11.1	Formelüberwachung: Daten- und Formelfluss nachverfolgen ...	167
11.2	Hilfe durch die Fehlerüberprüfung	168
11.3	Formelauswertung: Formeln schrittweise auswerten	169

12	Erkenntnisse und Empfehlungen präsentieren	170
12.1	Empfehlungen für die Gestaltung von Diagrammen	171
12.2	Einfache Diagramme mit Excel erstellen	174
12.3	Dynamische Diagramme	176
12.4	Das passende Diagramm finden	179
12.4.1	Zeitreihenvergleich: Wie verändert sich ein Werttreiber über einen Zeitraum?	180
12.4.2	Rangfolgevergleich: Welcher Aspekt ist der bedeutendste, beste oder schlechteste?	185
12.4.3	Strukturvergleich: Wie groß ist der Anteil eines Teilaspekts am Ganzen?	187
12.4.4	Häufigkeitsvergleich: Wie verteilt sich eine Größe auf bestimmte Klassen oder Intervalle?	191
12.4.5	Korrelationsvergleich: Welche Zusammenhänge bestehen zwischen verschiedenen Faktoren?	193
13	Zusammenfassung	197

Teil IV VBA

1	Lernziele, Aufbau und Definition	203
2	Executive Summary	204
3	Warum VBA erlernen	204
4	Excel-Software-Lösungen erstellen	206
4.1	Excel für Makros vorbereiten	207
4.1.1	Die Entwicklertools freischalten	207
4.1.2	Virenschutz richtig einstellen – Makros aktivieren	209
4.2	Variante 1: Anwendungen mit dem Makro-Rekorder erstellen	210
4.2.1	Ein Makro aufnehmen	211
4.2.2	Den Programmcode eines Makros ansehen	212
4.2.3	Ein Makro ausführen	213
4.3	Variante 2: Programme mit VBA selbst erstellen	214
4.3.1	Die Entwicklungsumgebung: Komfortabel Programme erstellen, verwalten und testen	214
4.3.1.1	Der VBA-Editor: Programmierumgebung	215
4.3.1.2	Projekt-Explorer: Der Navigator	215
4.3.1.3	Exkurs: Sub-Prozeduren und Funktions-Prozeduren in der Praxis	216
4.3.1.4	Eigenschaften-Fenster	219

4.3.2	Der Direktbereich: Ergebnisse direkt sehen	219
4.3.3	Programme übersichtlich gestalten	221
4.3.4	Effizientes Programmieren mit der Hilfe der Intelligenz des VBA-Editors	224
4.3.4.1	Intelligente Unterstützung durch den IntelliSense	224
4.3.4.2	QuickInfo: Die automatische Direkthilfe	225
4.3.4.3	Konstanten anzeigen	226
4.3.4.4	Color Coding – Farbliche Signale	227
4.3.5	Hilfe suchen mit der Online-Hilfe	227
4.3.6	Der Objektkatalog: Objekte näher kennenlernen	228
4.3.7	Schnelles Arbeiten mit den Tastenkombinationen	230
4.3.8	Fehler identifizieren, vermeiden und Tipps für die Korrektur	231
4.3.8.1	Schreibfehler	231
4.3.8.2	Laufzeitfehler	231
4.3.8.3	Logikfehler	234
4.3.8.4	Informationsquellen für die Fehlerkorrektur nutzen	235
4.3.8.5	Programme schrittweise analysieren und Fehler beheben mit dem Debug-Modus	236
5	Variablen und die wichtigsten Datentypen	237
5.1	Deklaration einer Variablen	237
5.2	Konventionen für die Namensvergabe von Variablen	240
6	Ablaufmodelle und Charts	241
6.1	Ablaufmodelle	241
6.2	Flowchart	242
6.3	Hierarchy Chart	243
7	Die wichtigsten Sprachelemente von VBA	244
7.1	Mit Entscheidungen Programme steuern	244
7.1.1	<i>If</i> -Entscheidungen	244
7.1.2	Verschachtelte Entscheidungen	246
7.1.3	Vergleichsoperatoren	249
7.1.4	Logikoperatoren	249
7.1.5	<i>Select Case</i> die übersichtliche Variante zu <i>If</i>	252
7.2	Schleifen	253
7.2.1	Die Schleife <i>For...Next</i>	254
7.2.2	Die Schleife <i>Do While...Loop</i>	256
7.2.3	Die Schleife <i>Do Until...Loop</i>	257
7.3	Zellen und Bereiche programmieren	258
7.3.1	Hierarchie der Objekte beachten	258
7.3.1.1	Methoden: Was kann man mit Objekten machen?	260
7.3.1.2	Eigenschaften: Wie kann man Objekte verändern?	263

8	Komfortables Ein- und Ausgeben mit Dialogfeldern	265
8.1	Daten mit der <i>InputBox</i> einlesen	265
8.2	Daten mit der <i>MsgBox</i> ausgeben	267
9	Eigene Dialoge programmieren	268
9.1	Schritte zur Erstellung eines eigenen Dialogs	268
9.1.1	Eigenschaften der Steuerelemente festlegen	269
9.1.2	Steuerelemente programmieren	271
10	Diagramme mit VBA erstellen	274
10.1	Nützliche Programme für Diagramme	277
10.1.1	Eingebettete Diagramme als Grafik speichern	277
10.1.2	Eingebettete Diagramme ausdrucken	279
10.1.3	Negative Zahlen in einem Diagramm farblich hervorheben	279
10.1.4	Dynamische Diagramme erzeugen	280
11	Werkzeugkasten: Praktische Excel Tools für das Modeling	281
11.1	Kopf- und Fußzeile programmieren	281
11.2	Kommentare in eine Liste übertragen	283
11.3	Inhaltsverzeichnis erstellen	284
11.4	Formelzellen schützen	286
12	Zusammenfassung	287
<hr/>		
Teil V	Investition und Finanzierung	
1	Lernziele, Aufbau und Case Study	293
2	Executive Summary	299
3	Investition	301
3.1	Investitionsbegriff und Investitionsrechenverfahren	301
3.2	Statische Investitionsrechenverfahren	302
3.2.1	Kostenvergleichsrechnung	304
3.2.2	Gewinnvergleichsrechnung	309
3.2.3	Rentabilitätsrechnung	312
3.2.4	Statische Amortisationsrechnung	314
3.2.5	Vergleich und Beurteilung der Verfahren der statischen Investitionsrechnung	316
3.3	Dynamische Investitionsrechnung	317
3.3.1	Kapitalwertmethode	318
3.3.2	Interne Zinssatzmethode	326

3.3.3	Annuitätenmethode	328
3.3.4	Vergleich und Beurteilung der Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung	332
4	Grundlegende Finanzierungsregeln	335
4.1	Die goldene Bilanzregel	335
4.2	Die vertikale Kapitalstrukturregel und der Leverage-Effekt	338
4.2.1	Prämissen zum Leverage-Effekt	339
4.2.2	Berechnungen zum Leverage-Effekt	341
5	Kennzahlenanalyse	343
5.1	Rentabilitätskennzahlen	343
5.2	Kennzahlen zur finanziellen Struktur	345
5.3	Kennzahlen zur Vermögensstruktur	347
5.3.1	Das Verhältnis von Anlage- zu Umlaufvermögen	347
5.3.2	Kennzahlen zur Untersuchung der Investitions- und Abschreibungspolitik	348
5.3.3	Analyse des Net Working Capital	349
5.4	Kennzahlen zur Kapitalstruktur	351
5.5	Kennzahlen zur Erfolgsstruktur	352
5.6	Cashflow-Kennzahlen	353
6	Die ordentliche Kapitalerhöhung	355
6.1	Prämissen der ordentlichen Kapitalerhöhung	357
6.2	Berechnung der Bilanzwerte	359
6.3	Berechnung des Bezugsrechtswerts	362
7	Das langfristige Darlehen	365
7.1	Prämissen des langfristigen Darlehens	366
7.2	Das Annuitätendarlehen	368
7.3	Das Tilgungsdarlehen	372
7.4	Das endfällige Darlehen	376
7.5	Vergleich der Tilgungsarten	378
8	Anleihen (Bonds)	382
8.1	Prämissen der Anleihe	382
8.2	Analyse der Anleihe aus Emittentensicht	386
8.3	Analyse der Anleihe aus Investoren Sicht	393
8.4	Barwertansatz bei gegebenen Spot Rates	396
8.5	Analyse des Barwertansatzes	399
8.6	Risikoanalyse	400
8.6.1	Duration	401
8.6.2	Konvexität (Convexity)	407
8.6.3	Immunsierungseigenschaft der Duration	411

9	Kurzfristige Finanzierung am Beispiel des Lieferantenkredits	415
9.1	Verzinsung eines Lieferantenkredits	415
9.2	Gewährung eines Lieferantenkredits	417
9.3	Verschleppung eines Lieferantenkredits	419
10	Der Cashflow	423
10.1	Grundlagen	423
10.2	Berechnung des Brutto Cashflows aus operativer Geschäftstätigkeit	425
10.3	Berechnung des operativen Free Cashflows	427
10.4	Berechnung des Netto Cashflows	427
10.5	Kontrollrechnung	428
11	Finanzierung durch Verkürzung der Kapitalbindungsdauer	430
11.1	Prämissen bei der Verkürzung der Kapitalbindungsdauer	430
11.2	Reduzierung von Forderungen	431
11.3	Reduzierung von Vorräten	433
12	Zusammenfassung	436
<hr/>		
Teil VI	Corporate Finance	
1	Lernziele, Aufbau und Case Study	443
2	Executive Summary	449
3	Überblick über Unternehmensbewertungsmethoden	451
4	Unternehmensbewertung mit Discounted Cashflow-Modellen	453
4.1	Grundlagen der Unternehmensplanung	454
4.1.1	Planungszeitraum	457
4.1.2	Prämissen der Planung oder Aufbau der Planung im Modell ...	458
4.1.2.1	Gewinn- und Verlustrechnung	458
4.1.2.2	Bilanz-Aktiva	466
4.1.2.3	Bilanz-Passiva	473
4.1.2.4	Die Bilanzsummen ausgleichen: Das Überlaufventil	480
4.1.2.5	Nebenrechnungen	483
4.1.2.6	Kapitalflussrechnung	486
4.2	WACC-Ansatz	489
4.2.1	Die Konzeption des WACC-Ansatzes	489

4.2.2	Berechnung der operativen Free Cashflows	491
4.2.3	Berechnung der Kapitalkosten	494
4.2.3.1	Ermittlung der Eigenkapitalkosten	496
4.2.3.2	Ermittlung der Fremdkapitalkosten	506
4.2.3.3	Bestimmung der gewichteten Kapitalstruktur	508
4.2.3.4	Berechnung des WACC	508
4.2.4	Berechnung des Unternehmenswerts	509
4.3	Periodenspezifischer WACC-Ansatz	516
4.4	APV-Ansatz	521
4.4.1	Die Konzeption des APV-Ansatzes	521
4.4.2	Berechnung der operativen Free Cashflows	522
4.4.3	Berechnung der Kapitalkosten	523
4.4.4	Berechnung des Unternehmenswerts	525
4.5	Equity-Verfahren	527
4.5.1	Die Konzeption des Equity-Verfahrens	527
4.5.2	Berechnung der Cashflows to Equity	528
4.5.3	Berechnung der Kapitalkosten	532
4.5.4	Berechnung des Unternehmenswerts	532
4.6	Sensitivitätsanalyse	534
4.7	Szenarioanalyse	537
4.7.1	Szenarioanalyse mit dem Excel Szenario-Manager	537
4.7.2	Szenarioanalyse ohne Excel Szenario-Manager	538
4.8	Unternehmensbewertung für Professionals	541
4.8.1	Finanzierungsprämissen	542
4.8.2	Berechnung der Kapitalkosten	543
4.8.2.1	Ermittlung der Eigenkapitalkosten	543
4.8.2.2	Ermittlung der Fremdkapitalkosten	545
4.8.2.3	Berechnung des WACC	546
4.8.3	Berechnung des Unternehmenswerts	547
4.8.3.1	Periodenspezifischer WACC-Ansatz	547
4.8.3.2	APV-Ansatz	549
4.8.3.3	Periodenspezifischer Equity-Ansatz	550
4.8.3.4	Vergleich der Ergebnisse	553
5	Unternehmensbewertung mit Marktkapitalisierung und Buchwert	554
5.1	Überblick über die Marktkapitalisierung	554
5.2	Überblick über den Buchwert	555
5.3	Bewertungsprozess mit Marktkapitalisierung und Buchwert ..	556
5.3.1	Beschaffung der notwendigen Daten	556
5.3.2	Berechnung der Marktkapitalisierung	556
5.3.3	Berechnung des Buchwertes	557
6	Börsenmultiplikatoren	559
6.1	Überblick über Börsenmultiplikatoren	559

6.2	Bewertungsprozess mit Börsenmultiplikatoren	559
6.2.1	Ableiten der Peer Group	560
6.2.2	Auswahl der geeigneten Multiplikatoren	561
6.2.2.1	Enterprise Value-Multiplikatoren	562
6.2.2.2	Equity Value-Multiplikatoren	565
6.2.2.3	Branchenspezifische Multiplikatoren	566
6.2.3	Gewinnung der notwendigen Daten	568
6.2.4	Berechnung der Börsenmultiplikatoren	569
6.2.5	Anwendung der Börsenmultiplikatoren auf das Ziel- unternehmen.....	572
7	Transaktionsmultiplikatoren	574
7.1	Überblick Transaktionsmultiplikatoren	574
7.2	Vergleich von Börsen- und Transaktionsmultiplikatoren	575
7.3	Bewertungsprozess mit Transaktionsmultiplikatoren	577
7.3.1	Selektion innerhalb der Datenbank	578
7.3.2	Eingrenzung in Excel	581
7.3.3	Berechnung der Transaktionsmultiplikatoren	586
7.3.4	Anwendung der Transaktionsmultiplikatoren auf das Zielunternehmen	587
7.4	Das Fußballfeld-Diagramm	588
7.4.1	Anwendung des Fußballfeld-Diagramms	588
7.4.2	Der Modellierungsprozess in drei Schritten	588
7.4.2.1	Aufbereitung der Daten	589
7.4.2.2	Erstellung des Diagramms	590
7.4.2.3	Gestaltung des Diagramms	593
8	Zusammenfassung	596

Teil VII Portfoliomanagement

1	Lernziele, Aufbau und Case Study	605
2	Executive Summary	606
3	Grundlagen des Portfoliomanagements	607
4	Rendite	608
4.1	Diskrete Rendite	610
4.1.1	Einfache Durchschnittsrendite	610
4.1.2	Arithmetische Durchschnittsrendite	612
4.1.3	Geometrische Durchschnittsrendite bzw. zeitgewichtete Rendite	613

4.1.4	Vergleich zwischen zeitgewichteter und arithmetischer Durchschnittsrendite	614
4.1.5	Geldgewichtete Rendite	615
4.2	Stetige Rendite	619
4.3	Vergleich zwischen stetiger und diskreter Rendite	621
4.4	Renditen für unterschiedliche Zeiträume	622
4.4.1	Anpassung der einfachen Durchschnittsrendite	623
4.4.2	Anpassung der arithmetischen Durchschnittsrendite	624
4.4.3	Anpassung der zeitgewichteten Rendite	625
4.4.4	Anpassung der stetigen Rendite	626
4.5	Berechnung von Kurswerten ausgehend von den verschiedenen Renditearten	627
5	Risiko	628
5.1	Risikobegriff	628
5.2	Wie kann Risiko geschätzt werden?	628
5.2.1	Renditen als Zufallszahl	628
5.2.2	Random Walk	629
5.3	Risikokategorien	635
5.3.1	Zweiseitige Risikomaße	636
5.3.2	Einseitige Risikomaße	636
5.3.3	Andere Risikomaße	636
5.4	Volatilität	637
5.4.1	Berechnung	637
5.4.2	Histogramm, Dichtefunktion und Verteilungsfunktion	640
5.4.3	Grenzwertsatz der Statistik	645
5.5	Varianz	646
5.6	Standardabweichung	647
5.7	Risikomaße für unterschiedliche Zeiträume	649
5.7.1	Anpassung der Varianz	649
5.7.2	Anpassung der Standardabweichung	649
5.8	Gleitende Volatilität	650
5.9	Kovarianz	652
5.10	Korrelationskoeffizient	654
5.11	Semivarianz	657
5.12	Value at Risk	660
5.13	Beta-Faktor	662
6	Überblick über aktives und passives Portfolio-management	666
6.1	Einführung in die Thematik	666
6.2	Lösung von Optimierungsproblemen mit dem Excel Solver	667
6.2.1	Installation des Solver	668
6.2.2	Aufruf und Anwendung des Solver	668
6.3	Matrizenrechnung in Excel	671

6.3.1	Allgemeine Darstellung in Excel	672
6.3.2	Transponieren von Vektoren und Matrizen in Excel	672
6.3.3	Multiplikation von Matrizen und Vektoren in Excel	673
7	Aktives Portfoliomanagement	675
7.1	Absolute Optimierung	676
7.1.1	Minimum-Varianz-Portfolio	677
7.1.2	Minimum-Varianz-Portfolio ohne Leerverkaufsverbot	681
7.1.3	Minimum-Varianz-Portfolio mit Unter- und Obergrenzen	682
7.1.4	Beliebig effizientes Portfolio	684
7.1.5	Tangentialportfolio	687
7.1.6	Maximum-Ertrags-Portfolio	689
7.1.7	Optimales Portfolio ohne risikofreie Anlagemöglichkeit	691
7.1.8	Optimales Portfolio mit risikofreier Anlage	694
7.1.9	Zusammenfassung der Ergebnisse der absoluten Optimierung	696
7.2	Relative Optimierung	698
7.2.1	Gründe für den Einsatz der relativen Optimierung	698
7.2.2	Allgemeine Form der Benchmark-Relativen Optimierung	699
7.2.3	Single-Index-Modell und relative Optimierung	701
7.2.4	Zusammenfassung der Ergebnisse der relativen Optimierung	713
8	Passives Portfoliomanagement	714
8.1	Quadratische Optimierung	718
8.1.1	Index Tracking nach Markowitz	718
8.1.2	Index Tracking ausgehend von der relativen Optimierung mit dem Single-Index-Modell	721
8.2	Regression unter Nebenbedingungen	726
8.3	Lineare Optimierung	730
8.4	Zusammenfassung der Ergebnisse des passiven Portfolio- managements	736
9	Zusammenfassung	736

Teil VIII Derivate

1	Lernziele, Aufbau und Case Study	745
2	Executive Summary	749
3	Grundlagen von Optionen	751
3.1	Begriff und Optionsarten	751
3.2	Worin unterscheiden sich Optionen?	752
3.2.1	Optionstyp	752

3.2.2	Zeitpunkt der Ausübung	754
3.2.3	Basiswert der Option	755
3.2.4	Erfüllung einer Option	756
3.3	Welche Werttreiber gibt es bei der Bewertung von Optionen?	756
3.3.1	Der Kurs des Basiswerts	756
3.3.2	Die Volatilität	757
3.3.3	Der risikofreie Zinssatz	762
3.3.4	Die Dividendenauszahlungen	763
3.3.5	Die Restlaufzeit	763
3.3.6	Die Werttreiber im Überblick	764
4	Bewertung von Optionen	765
4.1	Grundlagen der Bewertung von Optionen	765
4.1.1	Innerer Wert	765
4.1.2	Zeitwert	766
4.1.3	Mögliche Preisstellungen einer Option	767
4.2	Modelle der Optionspreisberechnung	768
4.2.1	Die Put-Call-Parität	768
4.2.2	Duplikationsmethode	770
4.2.3	Binomial-Modell	773
4.2.3.1	Annahmen des Binomial-Modells	774
4.2.3.2	Aufbau eines Optionspreisbaums	774
4.2.3.3	Das Binomial-Modells für europäische Kaufoptionen	775
4.2.3.4	Das Binomial-Modell für amerikanische Kaufoptionen	783
4.2.3.5	Das Binomial-Modell für amerikanische Verkaufsoptionen	785
4.2.4	Das Black-Scholes-Modell	786
4.2.4.1	Annahmen des Black-Scholes-Modells	786
4.2.4.2	Die Black-Scholes-Formel	787
4.2.4.3	Das Black-Scholes-Merton-Modell	789
4.2.5	Kritiken an den beiden Modellen	791
4.2.6	Greeks	792
4.2.6.1	Delta	794
4.2.6.2	Gamma	795
4.2.6.3	Theta	796
4.2.6.4	Rho	797
4.2.6.5	Vega	798
4.2.7	Weitere Kennzahlen	798
4.2.7.1	Hebel	798
4.2.7.2	Omega	799
4.2.7.3	Vorzeichenübersicht Greeks und weitere Kennzahlen	801
5	Was beinhalten die vier Grundstrategien mit Optionen? ...	801
5.1	Long-Call	802
5.2	Short-Call	804
5.2.1	Naked-Call-Writing	805

5.2.2	Covered-Call-Writing	806
5.3	Long-Put	807
5.4	Short-Put	809
6	Grundlagen von Futures	810
6.1	Was sind Futures?	810
6.2	Welche Futures sind für die Praxis essenziell?	813
6.2.1	Index-Futures	813
6.2.2	Zins-Futures	814
6.2.3	Devisen-Futures	815
6.2.4	Commodity-Futures	815
6.2.5	Futures auf Einzelwerte	816
7	Preisbildung von Futures	816
7.1	Index-Futures	816
7.2	Zins-Futures	818
7.3	Devisen-Futures	820
7.4	Commodity-Futures	821
7.5	Futures auf Einzelwerte	824
8	Was beinhalten die Grundstrategien im Futures-Geschäft?	825
8.1	Long-Future	825
8.2	Short-Future	826
8.3	Spreads	827
8.3.1	Kauf eines Spread	827
8.3.2	Inter-Market-Spread	827
8.3.3	Interkontrakt-Spread und IntraKontrakt-Spread	827
8.3.4	Cash-and-Carry-Arbitrage	828
9	Schlussfolgerung und Ausblick	828
10	Zusammenfassung	829
	Sachregister	835

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A	=	Annuität
A_0	=	Investitionsauszahlung
A_F	=	Annuität der Finanzierung
A_G	=	Gewinnannuität
A_I	=	Annuität der Investition
AV	=	Anlagevermögen
A_t	=	Auszahlungen in t
a	=	Anzahl der alten Aktien
APV	=	Adjusted Present Value
B	=	Benchmark
B	=	Bezugsrecht
B	=	Buchwert
C	=	Kuponzahlung; bei Futures: Finanzierungskosten der Kassaposition
C_t	=	Basiswert bei Indexfutures (z.B. Indexstand)
c	=	Preis des Calls
c	=	Kuponrate
CAPM	=	Capital Asset Pricing Model
CFtE	=	Cashflow to Equity
$\text{Corr}[r_i, r_j]$	=	Korrelationskoeffizient
$\text{Cov}[r_i, r_j]$	=	Kovarianz
$\text{Cov}(\cdot, \cdot)$	=	Kovarianz
d	=	Senkungsfaktor
d	=	Dividendenzahlung
d	=	Disagio
d_M	=	monatlicher Senkungsfaktor
D	=	Duration bzw. Dividende
D_p	=	Portfolioduration
D_t^-	=	negative Differenz der Rendite des Portfolios zur Benchmark
D_t^+	=	positive Differenz der Rendite des Portfolios zur Benchmark
DCF	=	Discounted Cashflow
E	=	Earnings (hier: Jahresüberschuss)
E	=	Erlös
E_t	=	Einzahlungen in t
$E(\)$	=	Erwartungswert
$E(r_m)$	=	Erwartungswert der Rendite des Marktportfolios
EBIT	=	Earnings before Interest and Taxes
EBITDA	=	Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization
EBT	=	Earnings before Taxes
EK	=	Marktwert des Eigenkapitals
EV	=	Enterprise Value

e	= Eulersche Zahl – Basis des natürlichen Logarithmus (= 2,7128...)
F_0	= Future-Preis
FK	= Marktwert des verzinslichen Fremdkapitals
FV	= Future Value
G	= Gewinn
g	= erwartete Wachstumsrate (des bewertungsrelevanten Cashflows bzw. des Umsatzes)
GE	= Geldeinheiten
GK	= Marktwert des Gesamtkapitals
H	= Anlagehorizont
i	= Diskontierungssatz
i	= Kalkulationszinssatz
i_{eff}	= Effektiver Zinssatz
i_{nom}	= Nomineller Zinssatz
IRR	= Internal Rate of Return
K	= Ausübungspreis bzw. Basispreis der Option
K	= Gesamtkosten
K	= Konvexität
K_a	= Kurs der alten Aktie
K_n	= Kurs der neuen Aktie
K_{fix}	= Fixe Kosten
k_v	= Variable Kosten
L	= Lagerkostenansatz bzw. Lagerkosten
L	= Liquidationserlös
L	= Verbindlichkeit (Liability)
\ln	= natürlicher Logarithmus
M	= Nennwert einer Anleihe (Maturity Value)
max!	= Maximierung
MEP	= Maximum-Ertrags-Portfolio
min!	= Minimierung
MRP	= Marktrisikoprämie
MVP	= Minimum-Varianz-Portfolio
$N(d)$	= Kumulative Standardnormalverteilung
$N(d_1)$	= Standardnormalverteilung (d_1)
$N(d_2)$	= Standardnormalverteilung (d_2)
n	= Anzahl der Perioden, Restlaufzeit
n	= Anzahl der jungen Aktien
NOPLAT	= Net Operating Profit Less Adjusted Taxes
NPV	= Net Present Value (Kapitalwert)
oFCF	= Operativer Free Cashflow
p	= Preis des Puts
p	= Preis
P	= Price (hier: Marktkapitalisierung)
P	= Preis einer Anleihe
P_{clean}	= Clean Price einer Anleihe

P_{dirty}	= Dirty Price einer Anleihe
PV	= Present Value
P_0	= eingesetztes Kapital zum Zeitpunkt 0
P_t	= Portfoliowert zum Zeitpunkt t
UV	= Umlaufvermögen
q	= Wahrscheinlichkeit und Pseudowahrscheinlichkeit
q_t	= logarithmierte Rendite der Periode t
\bar{q}	= mittlere logarithmierte Rendite der Periode t
q_t	= Renditemittel des Intervalls
r	= Rendite, Marktzinssatz p. a.
r_e	= Effektivzinssatz unter Berücksichtigung der Emissionskosten
r'	= Überschussrendite
r_i^{cm}	= Renditen, die zu einer negativen Abweichung vom Mittelwert führen
$r_{\text{annualisiert}}$	= Jahresrendite bzw. annualisierte Rendite
r^a	= arithmetische Durchschnittsrendite
r^d	= diskrete Rendite
r^e	= einfache Rendite
r^g	= zeitgewichtete Rendite bzw. geometrische Durchschnittsrendite
$r_{\text{EK}}(1-t)$	= Fremdkapitalkosten des Unternehmens
r_{EK}	= Renditeforderung der Eigenkapitalgeber (für das verschuldete Unternehmen)
	= Eigenkapitalkosten des Unternehmens
r_f	= risikofreier Zinssatz bzw. risikofreie Rendite
r^g	= geldgewichtete Rendite
r_i	= Rendite des Assets i
r_p	= Portfoliorendite
r^s	= stetige Rendite
r_t	= Rendite in der Periode t bzw. unterjährige Rendite
r_t	= Spotrates
r_f	= risikofreier Zinssatz, risikofreie Rendite
r_g	= geforderte Rendite
r_{FK}	= Renditeforderung der Fremdkapitalgeber
r_{fM}	= monatlicher risikofreier Zinssatz
r_j	= Rendite der Anlage j
r_m	= Rendite des Marktportfolios
RP	= Risikoprämie
s	= Schätzer für die Volatilität
S[.]	= Standardabweichung der Rendite
S	= Basiswert bzw. Underlying
S_0	= Ausgangspreis bzw. Spotpreis
S_d	= Szenario bei fallenden Kursen (d = down)
S_u	= Szenario bei steigenden Kursen (u = up)
SemiS[r]	= Semistandardabweichung der Rendite
SemiVar[r]	= Semivarianz der Rendite

SIM	=	Single-Index Model
SR	=	Sharpe Ratio
t	=	Zeitabschnitt
t	=	Unternehmenssteuersatz
T	=	Zeitraum
T	=	Ende des Gesamtzeitraums
TE	=	Tracking Error
TV	=	Terminal Value (DCF-Verfahren)
TEV	=	Tracking-Error-Varianz
TP	=	Tangentialportfolio
T-t	=	Restlaufzeit
u	=	Steigungsfaktor
U	=	Nutzen; bei Futures: Kassaposition
u_M	=	monatlicher Steigungsfaktor
V	=	Varianz-Kovarianzmatrix
V_0	=	Barwert einer Verbindlichkeit
V'	=	Varianz-Kovarianzmatrix
VaR	=	Value at Risk
Var[.]	=	Varianz der Rendite
w	=	Gewichte der Assets
w_i	=	Gewicht des Assets i im Portfolio
WACC	=	Weighted Average Cost of Capital
x	=	Output (Beschäftigung)
y	=	Convenience-Yield
ZF	=	Zielfunktion
Z_t	=	Zahlungen in der Periode t
Z	=	bei Futures: Kuponerträge
α	=	Alpha
β	=	(unternehmensspezifischer) Beta-Faktor, Beta
$(1-\alpha)$	=	Konfidenzniveau
β_{FK}	=	Debt Beta
β^l	=	levered Beta-Faktor (Beta-Faktor für das verschuldete Unternehmen)
β^u	=	unlevered Beta-Faktor (Beta-Faktor für das (fiktiv) unverschuldete Unternehmen)
Γ	=	Gamma
Δ	=	Delta
ε_t	=	zufälliger Prognosefehler der Periode t bzw. zufällige Restgröße
Π	=	Produktzeichen
Θ	=	Theta
K	=	Vega (Kappa)
λ	=	Lambda: Risikoaversionsparameter
ρ	=	Rho

μ	= Erwartungswert
$\rho_{i,m}$	= Korrelationskoeffizient
σ	= Standardabweichung
σ^2	= Varianz
$\sigma_{\text{annualisiert}}$	= Standardabweichung auf Jahresebene
$\sigma_{\text{annualisiert}}^2$	= Varianz auf Jahresebene
$\sigma_{i,j}$	= Kovarianz
τ	= Teilperiode
μ	= Mittelwert
Ω	= Omega

Verzeichnis für Synonyme

Da viele Begriffe im Bereich Derivate ein Synonym besitzen, haben wir nachfolgend die Wichtigsten zum besseren Verständnis aufgeführt:

Hier verwendete Begriffe	Synonyme	Synonyme
Basiswert	Basisinstrument	Underlying
Basispreis	Ausübungspreis	Strikepreis
Call	Kaufoption	
Put	Verkaufsoption	
Long	Kaufen	
Short	Verkaufen	
Auszahlungsprofil	Pay-off	
Single-Stock-Future	Einzelwert-Future	
Renten-Future	Bond-Future	Zins-Future
Commodity-Future	Warendermin-Future	Warendermingeschäft
Cost-of-Carry	Finanzierungskosten	

Einleitung

Im Mittelpunkt des Financial Modelings stehen zehn Fragen. Interessierte finden in den beiden Workshops Excel und VBA sowie in den Modulen Financial-Modeling-Standards, Model Review, Investition und Finanzierung, Corporate Finance, Portfoliomanagement und Derivate Antworten auf die aufgeführten Fragen – als Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss des Certified Financial Modelers.

1. Wie können Manager sicherstellen, dass nicht schon die Entscheidungsvorlage fehlerbehaftet ist und somit falsche Entscheidungen getroffen werden?

Das vorliegende Buch ist das erste deutschsprachige zum Thema Financial Modeling und verbindet Profi-Wissen in den wichtigsten Finanzgebieten mit fundierten EDV-Kenntnissen in Microsoft Excel und Microsoft Visual Basics for Applications (VBA). Dadurch ist es möglich, die Inhalte des Finance optimal zur Lösung gegebener Fragestellungen einzusetzen und Fehler zu minimieren. Die Anwender können also für eigene Fragen systematisch Excel-Lösungen entwickeln.

2. Wie lassen sich praktische Fragestellungen klar und strukturiert modellieren?

In den Financial-Modeling-Standards möchten wir Ihnen die Grundlagen des Financial Modeling erläutern. Hinter Financial Modeling steht eine Grundphilosophie, die Ihr zukünftiges Arbeiten nachhaltig verändern wird. Sie können alle Modelle so aufbauen, dass ein hohes Maß an Effizienz und Transparenz Ihre tägliche Arbeit erleichtern wird. Da Financial Modeling permanentes Anwenden und Verbessern bedeutet, starten wir mit einem Workshop, in dem die grundlegende Arbeitsweise des Financial Modeling anhand der Lösung einer Investitionsentscheidung mit MS Excel aufgezeigt wird. Eine hohe Qualität des Financial Models ist der Anspruch des Financial Modelers. Wir zeigen Ihnen, wie Sie im Rahmen des Model Review Ihr Modell prüfen und die Qualität sicherstellen können.

3. Wie kann mithilfe von Makros modelliert werden?

Der Workshop Financial Modeling mit VBA programmieren, befasst sich in einer ersten Einführung mit der Programmierung von Makros. Mit ihrer Hilfe werden die Arbeiten aller Office-Applikationen effizienter ausgeführt. Lösungen können standardisiert werden, die mit den Standard-Microsoft-Programmen nicht oder nur mit großem Aufwand möglich wären. VBA-Kenntnisse können nicht über ein reines Literaturstudium erworben werden, sondern entwickeln sich durch permanentes Arbeiten mit VBA, Ausprobieren und Verbessern. Es gilt die Devise Learning by Doing. Financial-Modeling-Profis weisen stets profunde

Kenntnisse in VBA auf und sind in der Lage, eigene Lösungswege zu programmieren. Sind VBA-Kenntnisse zwingend notwendig für Financial Modeling? Unseres Erachtens nicht unbedingt, da Microsoft Excel mittlerweile Lösungen für fast alle Fragestellungen anbietet. Mit VBA-Kenntnissen kann man sich das Leben jedoch deutlich einfacher gestalten und eigene Oberflächen und Lösungswege entwickeln, die ein individualisiertes und effizientes Arbeiten ermöglichen. Es soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, dass der Einsatz von VBA-Lösungen in der Praxis zu Black-Box-Lösungen, d.h. zu Modellen führt, die von Dritten ohne VBA-Kenntnisse kaum nachvollzogen werden können. Beinhaltend solche Modelle Programmierungsfehler, so ist es überaus schwierig, diese zu identifizieren und zu beheben.

4. Wie kann Financial Modeling in der Finanzierungspraxis eingesetzt werden?

Die Grundlagen des Financial Modeling werden in den Modulen für die Kernaufgabengebiete des modernen Finance

- ▶ Investition und Finanzierung,
- ▶ Corporate Finance,
- ▶ Portfolio Management und
- ▶ Derivate

angewendet. Dabei wird nicht rudimentäres Lehrbuchwissen vermittelt, sondern Techniken und Vorgehensweisen, wie sie von Profis in den einzelnen Fachgebieten in der Praxis eingesetzt werden. Die Symbiose von profunden Excel-/VBA-Kenntnissen mit professionellem Finance-Wissen ist es, was wir unter Financial Modeling verstehen. Unser Motto ist die Verbindung von Wissenschaft und Praxis. Das Autorenteam besteht dementsprechend aus Praktikern aus den Bereichen Finanzmanagement, Corporate Finance, Portfoliomanagement und Derivate sowie aus Wissenschaftlern, die sich auf diese Bereiche spezialisiert haben.

5. Wie erstelle ich Finanzmodelle in Investition und Finanzierung?

Im Kapitel Investition und Finanzierung werden die grundlegenden Investitionsmodelle und Finanzierungsmodelle besprochen. Sie stellen die Grundlage für die darauf folgenden Finance-Themen Corporate Finance, Portfoliomanagement und Derivate dar. Im Excel Workshop wurde bereits anhand der Kapitalwertmethode dargelegt, welche Möglichkeiten Excel im Financial Modeling bietet. In diesem Kapitel wird die Kapitalwertmethode durch weitere Verfahren der statischen und dynamischen Investitionsrechnung ergänzt.

Gute Finanzierungsentscheidungen erfordern zunächst eine Analyse der Gewinn- und Verlustrechnung, der Bilanz und der Kapitalflussrechnung. Dies erfolgt im Rahmen der Kennzahlenanalyse. Im Rahmen der Finanzierung werden die Instrumente der Innen- und der Außenfinanzierung unterschieden. Das zentrale Element der Innenfinanzierung ist die Finanzierung aus dem Cash-

flow. Bei der Außenfinanzierung werden die Instrumente der Eigenkapital- und Fremdkapitalfinanzierung modelliert.

6. Wie erstelle ich Finanzmodelle im Corporate Finance?

Im Kapitel Corporate Finance konzentrieren wir uns auf Fragestellungen der Unternehmensplanung und Unternehmensbewertung, die den Kern aller Corporate-Finance-Transaktionen darstellen. Da Unternehmensbewertung eine spezielle investitionstheoretische Fragestellung ist, besteht zwischen diesem Kapitel und dem Excel Workshop, dem VBA Workshop und dem Kapitel Investition und Finanzierung eine enge Beziehung.

Die Umsetzung von Unternehmensbewertungskennnissen im Financial Modeling bietet den großen Vorteil, die komplexen Zusammenhänge zwischen Planung, Cashflow-Ermittlung, Kapitalkostenermittlung und abschließender Bewertung systematisch zu erfassen und zu verstehen. Bei der Unternehmensbewertung wird zur Ermittlung der Kapitalkosten die moderne Portfoliotheorie eingesetzt. Dies stellt die Verbindung zum Modul Portfoliomanagement dar.

7. Wie erstelle ich Finanzmodelle im Portfoliomanagement?

Das Portfoliomanagement beschäftigt sich mit der Fragestellung, wie Geld angelegt werden kann. Unter Asset-Management-Gesichtspunkten ist dabei zentral, welche Rendite bei welchem Risiko das zu bildende Portfolio erzielt und wie sich diese beiden Größen messen lassen. Anschließend wird dargestellt, wie sich Portfolios im Rahmen des aktiven und passiven Portfoliomanagements optimieren lassen. Dabei wird auf die allgemein in der Praxis vorherrschenden Kapitalmarktmodelle zurückgegriffen.

8. Wie erstelle ich Finanzmodelle im Bereich Derivate?

Im Kapitel Derivate wird die Bewertung von Optionen und Futures erläutert. Derivate sind für viele Finance-Studierende und -Praktiker ein Buch mit sieben Siegeln, sodass sie oftmals einer kleinen Gruppe von Experten vorbehalten bleiben. Unseres Erachtens liegt es daran, dass Derivate-Wissen nicht transparent vermittelt wird. Im Financial Modeling wird aufgezeigt, wie die Bewertung von Optionen und Futures erfolgt, welche Input-Faktoren notwendig werden und welcher Algorithmus hinter der Berechnung steht. Hat man die Bewertung von Derivaten im Financial Modeling einmal nachvollzogen, wird deutlich, dass sich dahinter ein ähnlicher Vorgang wie bei der Bewertung von Unternehmen verbirgt und Fragen des Risikos ähnlich wie im Portfoliomanagement behandelt werden.

9. Wer benötigt vertiefte Kenntnisse im Financial Modeling?

Alle Absolventen und Praktiker im Finance-Bereich sollten über fundierte Financial-Modeling-Kenntnisse verfügen. Die Erfahrung zeigt aber, dass viele Finanzexperten keine oder nur rudimentäre Financial-Modeling-Fertigkeiten besitzen.

Auf der anderen Seite suchen Banken, Finanzdienstleister, aber auch Unternehmen für ihre Finanz- und Controlling-Abteilungen händierend Personen mit vertieften Excel- und VBA-Kenntnissen, die in der Lage sind, die Fragestellungen der Praxis zu modellieren. Somit sind Financial-Modeling-Kenntnisse eine Kompetenz, die beste Berufseinstiegs- und Aufstiegsmöglichkeiten bietet.

10. Wie kann ich Financial-Modeling-Kenntnisse nachweisen?

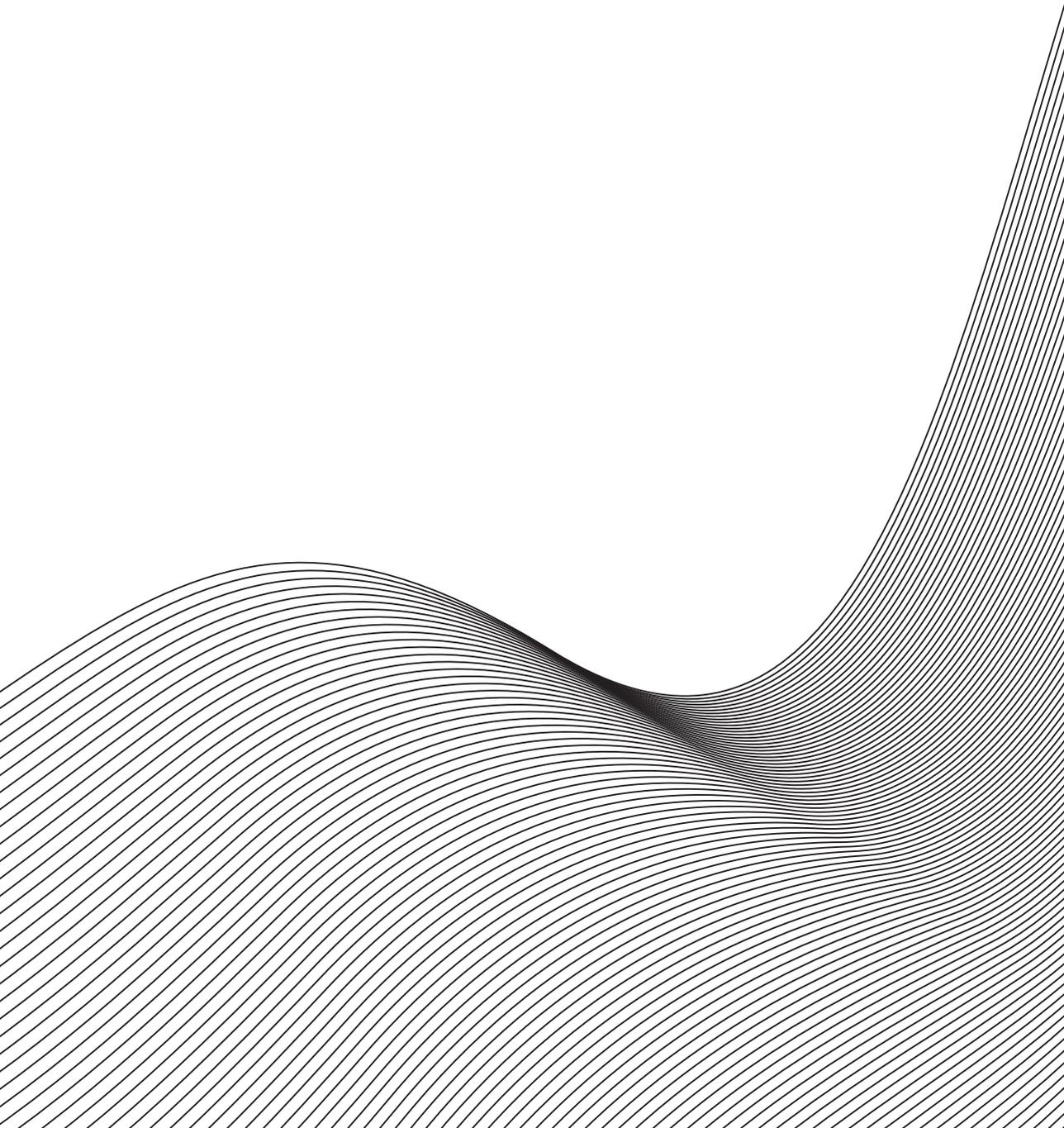
Wer dieses Buch durchgearbeitet und verstanden hat, verfügt über sehr gute Kenntnisse im Bereich Financial Modeling. Damit Sie die Qualifikation nachweisen können, bieten wir eine Prüfung an, deren Bestehen es Ihnen erlaubt, den Titel »Certified Financial Modeler« zu führen. Das vorliegende Buch dient als Lehrmaterial für den Certified Financial Modeler-Lehrgang. Teilnehmer des Zertifikatslehrgangs zum Certified Financial Modeler erhalten Übungsaufgaben mit Lösungen, die analog zu diesem Buch gegliedert sind und die Zusammenhänge der einzelnen Aspekte aller acht Teile kurz und prägnant transparent machen.

Die Prüfung zum Certified Financial Modeler wird exklusiv vom Deutschen Institut für Corporate Finance (German Institute of Corporate Finance – GICF) angeboten und durchgeführt. Nähere Informationen zum Certified Financial Modeler und zur Anmeldung finden Sie unter www.certified-financial-modeler.de.

Nun wünschen wir Ihnen eine interessante Lektüre und freuen uns über Anregungen und Kommentare unter info@dicf.de.

Teil I

Financial-Modeling-Standards



1 Lernziele, Aufbau und Case Study

Lernziele

Mit einer Fallstudie wird die praktische Umsetzung der Financial-Modeling-Standards vermittelt. Der Financial Modeler

- ▶ kann den Modellcharakter einer Excel-Arbeitsmappe als eine Abbildung der Realität verstehen und einordnen,
- ▶ kann die Grundideen der Standards des Financial Modeling wiedergeben und kritisch diskutieren,
- ▶ erlernt die notwendigen Werkzeuge, um die Financial-Modeling-Standards bezogen auf Finanzfragestellungen aus seinem speziellen Arbeitsgebiet anzuwenden,
- ▶ kann eine Excel-Arbeitsmappe so aufbauen, damit er eine Unternehmensbewertung selbstständig durchführen und die Ergebnisse kritisch reflektieren kann,
- ▶ ist in der Lage, gegebene Problemstellungen der Finanzwirtschaft (hier insbesondere aus dem Bereich Investition und Finanzierung, Corporate Finance, Portfolio Management und Derivate) zu lösen,
- ▶ kann die verschiedenen Literaturansätze des Financial Modeling wiedergeben und kritisch diskutieren. Ferner kann er den in diesem Buch dargestellten Ansatz in den Literaturzusammenhang einordnen.

Aufbau

Dieser Teil ist eine Einführung in die Standards des Financial Modeling und gibt Antworten auf die Fragen:

- ▶ Was versteht man unter Financial Modeling?
- ▶ Was sind Modelle?
- ▶ Was soll mit einem Modell konkret erreicht werden?
- ▶ Was muss ein Financial Model leisten?
- ▶ Wie und von wem wird das Modell genutzt?
- ▶ Welche zeitlichen, personellen und finanziellen Ressourcen stehen zur Verfügung?
- ▶ Wie lässt sich ein Leistungskatalog definieren?
- ▶ Wie können Financial Models in Modulen aufgebaut werden?
- ▶ Was sind die wichtigsten englischsprachigen Lehrbücher zum Thema »Financial Modeling«?
- ▶ Welche »Best Practice Financial Standards« gibt es für das Financial Modeling?
- ▶ Welche herausragenden Modellansätze gibt es in der englischsprachigen Literatur und welcher Financial-Modeling-Ansatz liegt jeweils zugrunde?
- ▶ Wie ist das Haus des Financial Modeling aufgebaut?
- ▶ Welchen Weg kann man einschlagen, um Financial-Modeling-Profi zu werden?
- ▶ Welche sind die Top-10-Financial-Modeling-Standards?
- ▶ Wie können die Top-10-Financial-Modeling-Standards umgesetzt werden?

- ▶ Welche sind die fünf Prozessschritte des Financial Modeling?
- ▶ Welche 20 Meilensteine des Financial Modeling gibt es und wie sind diese angeordnet?
- ▶ Was sagen die 150 Handlungsempfehlungen des Financial Modeling aus?

Im Financial Modeling werden die zentralen Fragestellungen aus der Finanzwirtschaft mit einer computerunterstützten Analyse holistisch abgebildet und gelöst.

Case Study

Aus den in diesem Teil vorgestellten Standards werden die Top-10-Standards abgeleitet. Diese werden anhand einer Case Study – der Pharma Group – näher dargestellt. Auf diese Case Study greifen auch die Teile »Corporate Finance« und »Model Review« zurück. Die drei Teile »Financial-Modeling-Standards«, »Model Review« und »Corporate Finance« sind fachlich sehr eng verbunden. Für Corporate-Finance-Spezialisten bilden diese drei Teile das Handwerkszeug für ihre Arbeit in Unternehmen, Banken bzw. Investmentbanken, Wirtschaftsprüfungsgesellschaften oder Boutiquen.

2 Executive Summary

Im Teil »Standards des Financial Modeling« werden 5 Prozessschritte und 20 Meilensteine des Financial Modeling vorgestellt sowie 150 Handlungsempfehlungen zum Financial Modeling gegeben. Ziel ist es, dem Financial Modeler damit Standards an die Hand zu geben, nach denen er sein Modell erstellen kann. Wozu benötigt ein Financial Modeler derartige Standards?

Laut ICAEW (Institute of Chartered Accountants in England and Wales) sind (...) »in ca. 90% aller Excel-Spreadsheets Fehler enthalten!« (...) und »ca. 65% aller Excel-Spreadsheets sind ohne die Anwendung formaler Methoden entstanden!« Vgl. ICAEW (Institute of Chartered Accountants in England and Wales): <http://www.icaew.com>. Fehler in Excel sind jedoch nicht wie Rechtschreibfehler in PowerPoint. Excelfehler können strategische Fehlentscheidungen induzieren, die wertvernichtend und von hoher Tragweite sind. Bei einem Unternehmenskauf könnte zum Beispiel der potenzielle Käufer zu viel bezahlen und deshalb von den Aktionären verklagt werden. Wie kann ein derartiges Szenario vermieden werden?

Der Financial Modeler erstellt ein Financial Model in Excel, indem er die Standards berücksichtigt. Er wird dabei auf das aktuelle Finance Know-how zurückgreifen. Dieses sollte von hoher akademischer Qualität und ebenfalls für die Transaktion anwendbar sein. Im Anschluss wird das Financial Model im Rahmen des Model Reviews strengen Kontrollen unterzogen. Eine derartige Vorgehensweise führt den Financial Modeler nahe an sein Ziel, eine Excel-Ar-

beitsmappe mit einer 0%-Fehlerquote zu erstellen. Jedes Unternehmen, jede Bank, jede Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und jedes Beratungsunternehmen sollte ihren Modelingexperten klare Standards als eine Art Leitplanken mit auf den Weg geben. Nur so kann abteilungsübergreifend, branchenübergreifend und insbesondere international erfolgreich gearbeitet werden. Dies hat neben den Qualitätsgründen auch rechtliche Gründe, wie z. B. Haftung und Corporate Governance. In der Wirtschaftspraxis bietet sich heute jedoch ein deutlich anderes Bild. Auch von akademischer Seite wurde bislang nur wenig dazu beigetragen, die Praxis mit klar umsetzbaren Standards zu unterstützen. Ziel dieses Buchs ist es deshalb, mit den hier vorgeschlagenen Standards einen Beitrag zur Verbesserung der Qualität im Bereich Financial Modeling zu leisten.

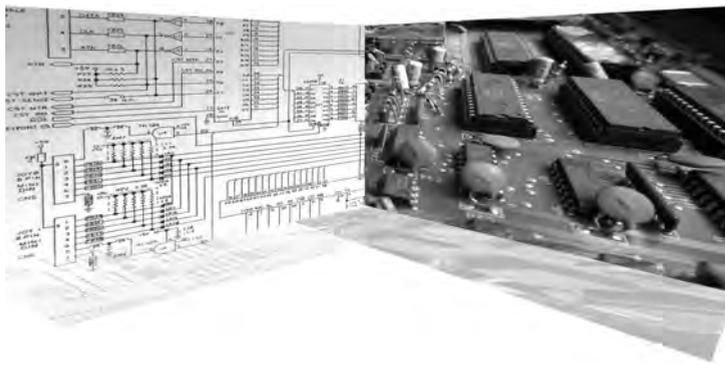
3 Grundlagen des Financial Modeling

3.1 Was sind Modelle und was ist Financial Modeling?

Im Alltag sind Modelle allgegenwärtig. Sie werden von uns ständig verwendet, ohne dass man sich dessen stets bewusst ist. Jede Straßenkarte ist ein Modell einer Landschaft. Wetterprognosen basieren auf Modellen. Kinder ahmen die Welt der Erwachsenen mit Spielzeugen nach – ebenfalls miniaturisierte Abbilder der Wirklichkeit. Gebäude, Maschinen, Schiffe werden zunächst als kleine Modelle gebaut und geprüft, bevor sie in Originalgröße errichtet werden. Der Computer, mit dem dieses Buch geschrieben wurde, wurde auf Basis eines Schaltplans gebaut (vgl. Abbildung I-1).

Abb. I-1

Modelle und die reale Welt



Modelle (lateinisch »modulus«: Muster, Form) sind vereinfachte Abbildungen der Wirklichkeit. Mit der abstrahierenden Darstellung von komplexen Gegenständen, Vorgängen oder Strukturen lassen sich relevante Zusammenhänge und Charakteristika identifizieren und Komplexität reduzieren. Modelle erleichtern das Untersuchen, das Erforschen oder machen es erst möglich. Das Ergebnis kann eine Erkenntnis, eine Prognose oder eine Entscheidung sein.

Modelle sollten nicht mit der realen Welt verwechselt werden. Sie sind nur ein Ersatz für eine bestimmte Aufgabe und einen begrenzten Zeitraum – folglich nur ein Ausdruck der subjektiven Wahrnehmung und nicht die Realität selbst. Man muss sich stets bewusst sein, dass Modelle der Interpretation dienen, darum ist an Modellen prinzipiell die kritische Frage zu richten: Für wen, warum und wozu wird ein Modell erstellt?

Modelle bieten große Vorteile gegenüber der Verwendung von realen Objekten.

▶ **Wirtschaftlichkeit:**

Die Kosten für die Modellbildung und -anwendung sind wesentlich geringer als im Vergleich zu ähnlich umfangreichen Untersuchungen am realen Objekt. (Beispielsweise kommen im Flugzeug- und Fahrzeugbau zur Untersuchung des aerodynamischen Verhaltens miniaturisierte Kunststoffmodelle im Windkanal zum Einsatz.)

▶ **Zeitersparnis:**

Modelle generieren Informationen schneller. Mit einem Modell kann man zahlreiche Kombinationen simulieren, die in der realen Welt viele Jahre dauern würden. (Neue Zusatzstoffe für Beton werden zum Beispiel auf ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften mit Modellen getestet, bevor sie in Gebäuden dauerhaft verbaut werden.)

▶ **Machbarkeit und Entscheidungsunterstützung:**

Modelle können für Aufgaben und Untersuchungen genutzt werden, deren Durchführung auf anderen Wegen unmöglich wäre. Entscheidungen über Unternehmensfusionen werden mithilfe von Modellen getroffen. In solche Modelle fließen Annahmen ein, die darauf abzielen, die zukünftigen Entwicklungsperspektiven abzuschätzen und deren inhärenten Unsicherheiten zu verringern.

▶ **Vermindertes Risiko:**

Insbesondere Computer-Modelle ziehen keine physikalischen oder wirtschaftlichen Konsequenzen nach sich. Aus diesem Grund werden kostspielige Crashtests von Schiffen oder Zügen, so weit wie möglich, durch Computersimulationen ersetzt.

▶ **Erkenntnisgewinn:**

Man kann Verhalten oder Abläufe unter gegebenen Bedingungen (Laborbedingungen) eingrenzen, Eingriffsmöglichkeiten und deren Folgen feststellen und rechtzeitig mögliche alternative Entwicklungen erkennen. Labore sind in den Naturwissenschaften wie der Physik, Chemie und Pharmazie elementare Forschungsinstrumente.

► **Kenntnisvermittlung:**

Mit Modellen lassen sich Fertigkeiten üben und simulieren, die das Original leichter beherrschen lassen (z.B. Flugzeugsimulatoren in der Pilotenausbildung oder Planspiele in der akademischen Ausbildung).

Die Vorzüge von Modellen sind der Grund, warum sie in allen wissenschaftlichen Disziplinen eine übergeordnete Bedeutung einnehmen. In den modernen Wirtschaftswissenschaften und im Wirtschaftsleben sind sie ebenfalls unverzichtbare Werkzeuge, die helfen, komplexe Zusammenhänge zu erklären und mit ihnen umzugehen. Der Begriff Financial Modeling vereint Fragestellungen aus der Finanzwirtschaft mit Modellbildungstechniken, die holistisch computerunterstützt analysiert und gelöst werden.

3.2 Anforderungsprofil des Modells analysieren und Leistungskatalog definieren

Je komplexer und intransparenter sich eine Aufgabe für einen Financial Modeler darstellt, umso bedeutender wird es, sich Klarheit von der Fragestellung, dem Zweck des Financial Models und den damit verbundenen Zielen zu verschaffen. Es sind Antworten auf die folgenden Fragen zu finden:

- Was soll konkret erreicht werden?
- Was muss das Financial Model leisten?
- Wie wird es genutzt und von wem?
- Welche zeitlichen, personellen, finanziellen Ressourcen etc. stehen zur Verfügung?

Das daraus identifizierte Anforderungsprofil und die Aufgabenstellung bestimmen den Inhalt, die Art und den Ablauf des Lösungswegs. Jedes Financial Model sollte nur für den Anwendungsfall verwendet werden für den es vorgesehen ist – hier ausschließlich für Entscheidungen über Investitionen. Ein allgemeingültiges, für alle Aspekte zugeschnittenes Generalmodell ist ineffizient, da mit der zunehmenden Komplexität auch das Fehlerpotenzial ansteigt und die Zuverlässigkeit und Aussagekraft abnimmt. Ein Financial Model für eine Investitionsrechnung (siehe Teil V) bedarf beispielsweise als Grundlage für die Rentabilitätsbeurteilung Annahmen über die zukünftige Entwicklung des Absatzmarktes. Eine Konjunkturprognose der Weltwirtschaft ist allerdings hierfür nicht erforderlich und nicht zielführend.

Von Anfang an sollten alle Beteiligten involviert werden, um die Ziele und den Leistungsumfang festzulegen. Unterschiedliche Ansichten, Erwartungen und mögliche Konflikte sind vorab zu klären. Die Ziele sollten lösungsneutral und dem Modellzweck entsprechend formuliert sein. Die Perspektive des Anwenders ist entscheidend und nicht das technisch Mögliche.

Anforderungsprofil analysieren

Konkrete Ziele anvisieren

Muss-Ziel: Akzeptanz der Anwender und Zielgruppe der Ergebnisse

Für jedes Financial Model gilt die Maxime: Das Produkt muss von denen angenommen werden, die es benutzen und auf Basis der Ergebnisse Entscheidungen treffen.

Zu Beginn sollte daher immer definiert werden, was das Financial Model erzielen und wie die konkrete Umsetzung erfolgen soll. Empfehlenswert ist eine schriftliche Fixierung, da sie eine verbindliche Wirkung besitzt. Die Inhalte eines solchen Leistungskatalogs bieten Orientierung während der Entwicklungszeit und ermöglichen, den Fortschritt der Arbeit zu verfolgen. Eine Spezifikation erleichtert außerdem das Testen des Financial Models. Mit den Definitionen hat man Kriterien, anhand derer man die Qualität eines Financial Models beurteilen kann. Die Beschreibungen im Leistungskatalog sind darüber hinaus bereits wichtige Vorarbeiten für ein Anwenderhandbuch und die Dokumentation eines Financial Models. Dies erspart Zeit.

Der notwendige Umfang und der Grad der Detaillierung, mit dem ein Leistungskatalog verfasst wird, orientiert sich an dem Financial Model: Je einfacher, desto kürzer darf die Zusammenstellung sein. In eine Spezifikation werden nur die Vorgaben für die anspruchsvollen und substanziellen Modellteile detailliert formuliert, während für die weniger komplexen Elemente stark vereinfachte Angaben genügen.

Ein Leistungskatalog sollte mindestens folgende Punkte enthalten (vgl. Abbildung I-2):

► Funktionsumfang:

Was muss mindestens erreicht werden und welche Konsequenzen treten ein, wenn sie nicht erfüllt werden? Welche Leistungen gehören nicht dazu?

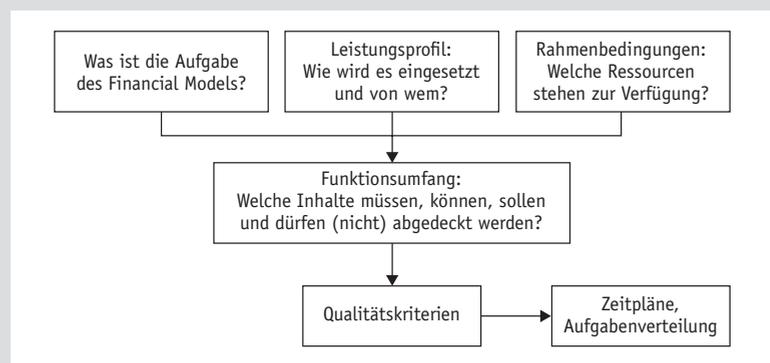
► Voraussetzungen:

Was muss gegeben sein, damit die Ziele erreicht werden können? Hierzu gehören alle Arten von Ressourcen wie Personal, Material, Zeit, Budget, technische Ausstattung und Unterstützung durch das Management.

Mindestumfang eines Leistungskatalogs

Abb. I-2

Zentrale Themen des Leistungskatalogs: Der Weg zum Financial Model



- ▶ Qualitätskriterien und Nachweis:
Wie soll die Qualität eines Financial Models nachgewiesen werden? Wer prüft den Erfolg?
- ▶ Zeitplan:
Mit welchen Prioritäten und in welchem Zeitraum ist das Financial Model zu realisieren? Welche Zwischenergebnisse sind wann zu erreichen?

3.3 Financial Models in Modulen aufbauen

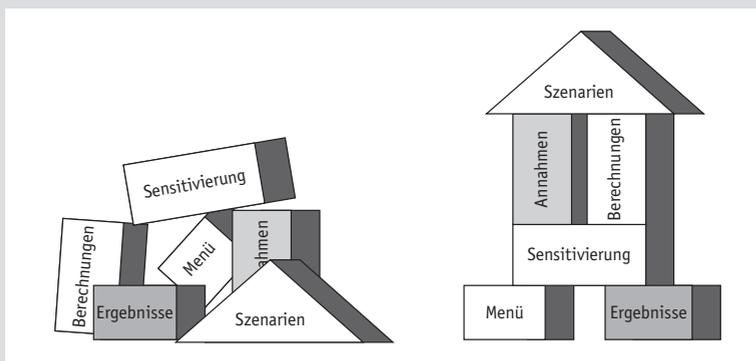
Financial Modeling befasst sich mit komplexen und unstrukturierten Aufgaben, bei denen vorab nicht alle Problemelemente bekannt sind und die zu gebenden Antworten daher originäre, schöpferische Fähigkeiten abverlangen. Es sind keine Routinearbeiten. Als effiziente Methode zur Lösung komplexer Aufgaben hat sich die Verwendung von Modulen bewährt, d.h. man teilt den Gesamtkomplex in kleinere, autonome Teilmodelle auf (vgl. Abbildung I-3).

Die Verwendung von Modulen stellt eine Methode dar, bei der komplexe Aufgaben in kleine, einfache und unabhängige Bestandteile aufgespalten werden. Der Lösungsweg verläuft vom Ganzen zum Einzelnen, vom Abstrakten zum Konkreten.

Bildlich gesprochen sind Module wie Bauklötze aus der Spielzeugkiste eines Kindes. Sie lassen sich in vielen Varianten zu unterschiedlichen Gebilden aufeinanderstapeln (Häuser, Burgen, Schiffe usw.). Für den Financial Modeler sind die Bauklötze die Bereiche, die in den Excel-Arbeitsblättern mit Formeln und Daten gefüllt werden und unterschiedliche Aufgaben erfüllen: Eingabebereiche (Annahmen), Ergebnisse, Berechnungen, Sensitivitätsanalysen, Szenarien,

Abb. I-3

Module sind wie Bauklötze aus der Spielzeugkiste



 Vorteile von Modulen

Datenimporte, Simulationen, Dokumentation, Hinweise zu Haftungsausschlüssen, Menü etc.

Die Vorteile von Modulen sind:

- ▶ Sie sind aufgrund ihrer Größe transparenter, übersichtlicher und daher einfacher zu erfassen als der Gesamtkomplex.
- ▶ Berechnungen lassen sich besser durchführen. Die kompakten Module können leichter geändert und Berechnungen besser durchgeführt werden. In einem großen Modell besteht schnell die Gefahr, dass Informationen, Annahmen und Berechnungen sich an unterschiedlichen Orten befinden. Redundanzen und Fehler sind somit systemimmanent.
- ▶ Ein Financial Model lässt sich leichter weiterentwickeln und erweitern. Es wird lediglich ein weiteres Modul angefügt.
- ▶ Teamarbeit wird erleichtert, denn es kann delegiert werden.
- ▶ Wenn absehbar wird, dass der Termin- oder Zeitplan nicht eingehalten werden kann, so können Module mit einer geringeren Priorität verschoben werden.
- ▶ Module können als Vorlage zur Lösung anderer Aufgaben genutzt werden.

 Module müssen untereinander kompatibel sein.

Die einzelnen, isoliert betrachteten Module gewinnen erst an Wert, wenn sie in dem Gesamtmodell integriert und aufeinander abgestimmt werden. Die Qualität eines Financial Modells zeigt sich unter anderem daran, wie einfach neue Module hinzugefügt werden können. Die besonderen Herausforderungen für das Financial Modeling mit Modulen sind:

- ▶ Es müssen die richtigen, entscheidenden Grenzen zwischen den Modulen gezogen werden.
- ▶ Wichtig ist es, genau zu prüfen, ob durch Module Fehler im Gesamtmodell entstehen.
- ▶ Ein planvolles Vorgehen ist angezeigt, damit sich aus den Einzelteilen am Ende ein komplettes und funktionsfähiges Financial Model zusammenfügen lässt.

4 Status quo des Financial Modeling in Theorie und Praxis

4.1 Literatur zum Financial Modeling

Financial Modeling ist ein recht neues Thema in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur. Die Financial Modeling Literatur kann in folgende drei Kategorien eingeteilt werden:

- ▶ Lehrbücher zum Thema »Financial Modeling«,
- ▶ »Best Practice Financial Standards« für das Financial Modeling,

- ▶ Spezielle IT-Literatur. Auf die spezielle IT-Literatur wird im Rahmen dieses Buchs nicht näher eingegangen, weil damit der wirtschaftswissenschaftliche Rahmen gesprengt würde.

Lehrbücher zum Thema »Financial Modeling« befassen sich hauptsächlich mit Financial Modeling-Ansätzen und -Techniken und bieten häufig zusätzlich Excel-basierte Fallbeispiele an. Best Practice Financial Standards für das Financial Modeling beziehen sich im Wesentlichen auf die Modellierungstechniken und den Modellierungsprozess. Spezielle IT-Literatur bietet dem Leser Detailinformationen zu Excel-Funktionen und -Formeln oder zu anderen Financial Modeling Softwares.

Lehrbücher zum Thema »Financial Modeling«

Das vorliegende Buch ist in die Kategorie »Lehrbücher zum Thema Financial Modeling« einzuordnen. Ziel ist es, einem hohen akademischen Anspruch gerecht zu werden, zudem auch einen hohen Praxisbezug sicherzustellen.

Bei der Analyse des Markts für Financial-Modeling-Bücher haben wir uns insbesondere mit folgenden, unserer Ansicht nach herausragenden Lehrbüchern beschäftigt (nach Alphabet geordnet), die einen Fokus auf generelle Themen des Financial Modeling haben:

- ▶ Barlow (2005) Excel Models for Business and Operations Management.
- ▶ Benninga (2014) Financial Modeling.
- ▶ Day (2012) Mastering Financial Modelling in Microsoft Excel: A Practitioner's Guide to applied Corporate Finance.
- ▶ Powell/Baker (2009) Management Science: The Art of Modelling with Spreadsheets.
- ▶ Powell/Batt (2008) Modeling for Insight: A Master Class for Business Analysts.
- ▶ Read/Batson (1999) Spreadsheet Modelling Best Practice.
- ▶ Rees (2008) Financial Modelling in Practice: A Concise Guide for Intermediate and Advanced Level.
- ▶ Sengupta (2010) Financial Analysis and Modeling using Excel and VBA.
- ▶ Swan (2008) Practical Financial Modelling: A Guidance to current practice.
- ▶ Tjia (2009) Building Financial Models: The Complete Guide to Designing, Building and Applying Projection Models.

Best Practice Financial Standards für das Financial Modeling

Best Practice Financial Standards sind Vorgaben, die eine effiziente und umsichtige Arbeitsweise im Financial Modeling ermöglichen. Best Practice Financial Standards für das Financial Modeling können durch Benchmarking und einem stetigen Vergleichen von Wettbewerbsprodukten, -methoden, -ergebnissen oder -prozessen gesetzt werden. Für das Financial Modeling ist Benchmarking besonders anspruchsvoll, da Finanzmodelle oder deren Erstellungsprozess wegen ihrer Vertraulichkeit oft nicht veröffentlicht werden. Aufgrund der vielseitigen Anwendungsmöglichkeit von Financial Models ist es fraglich, ob

Best-Practices erstellt werden können. Dennoch werden Financial Modeling Best-Practices in der Literatur beschrieben und von Organisationen initiiert.

Das Spreadsheet Standards Review Board (SSRB), eine gemeinnützige Organisation, die von BPM Analytical Empowerment Pty Ltd gegründet wurde, veröffentlicht eine Reihe von Best Practice Spreadsheet Modeling Standards (URL: <http://www.ssrb.org/>; URL: <http://www.bestpracticemodelling.com>). Diese Spreadsheet Modeling Standards werden regelmäßig aktualisiert. Vorschläge zur Änderung, Verbesserung oder Löschung von Standards werden dabei berücksichtigt. Die Version 7.0 der Best Practice Spreadsheet Modeling Standards wurde im Juni 2013 veröffentlicht und enthält 68 Standards sowie 72 Konventionen, die 16 Spreadsheet-Modeling-Bereichen zugeordnet sind. Die Identifikation und die Verbesserung von Best-Practice Standards werden vom SSRB vorangetrieben. Eine weitere gemeinnützige Organisation, welche sich in die Diskussion über die Risiken, Methoden und Prüfung von Financial Modeling einbringt, ist die »European Spreadsheet Interest Group« (EuSpRiG). Sie wurde 1999 von Wissenschaftlern verschiedener Universitäten gegründet, hat seitdem die Forschung im Bereich Tabellenkalkulation vorangetrieben und diskutiert Fachfragen auf jährlich stattfindenden Konferenzen. Die FAST Standard Organisation Limited wurde 2011 gegründet (URL: <http://www.fast-standard.org>). Die vier Buchstaben bedeuten »Flexible, Appropriate, Structured & Transparent«. FAST verfolgt das Ziel, einen kontinuierlich aktualisierten und weiterentwickelten Leitfadens für den Aufbau von Finanzmodellen zu etablieren. Dahinter steckt die Philosophie, dass Modelle flexibel, angemessen, strukturiert und transparent sein sollen.

4.2 Verschiedene Ansätze – dieselben Ziele

Finanzexpertise und Excel Know-how führen nicht automatisch zur Fähigkeit, hervorragende Finanzmodelle zu erstellen, die auf Standards beruhen. Vgl. Powell/Batt (2008), S. 7; Read/Batson (1999), S. 1; Tjia (2009), S. 15. Die Forschung zeigt, dass es notwendig ist, einen strukturierten Financial-Modeling-Ansatz zu verfolgen, um Best-Practice-Finanzmodelle zu erstellen. Jedoch unterscheiden sich die Ansätze, welche in der Literatur diskutiert werden in ihrer Struktur, ihrem Umfang und ihrem Fokus. Es gibt Konzepte, die sich auf eine Modeling-Methodik konzentrieren (vgl. hierzu z.B. Read/Batson (1999) und Powell/Batt (2008)), andere legen ihren Fokus auf die technische Implementierung (vgl. hierzu zum Beispiel Spreadsheet Standard Review Board (2013) und Benninga (2014)). Insgesamt werden hier die zentralen englischsprachigen Bücher zum Thema Financial Modeling aufgeführt. Abgesehen von den in der Abbildung I-4 näher spezifizierten Ansätzen sind noch folgende Lehrbücher zu nennen: Benninga, S. (2011); Fabozzi, F. (2012); Fabozzi, F.J./Focardi, S.M./Petter N.K. (2006); Fairhurst, D.S. (2012); Graham, R.E. (1997); Ho, T./Sang B.L. (2004); Holden, C.W. (2014); Jackson, M./Staunton, M. (2001); Lynch, P. (2010); Mayes, T.R./Shank, T.M. (2011); Ongkrutaraksa, W. (2006); Pignataro, P. (2013); Proctor, S. (2009); Soubeiga, E. (2013); Winston, W. (2014).

In Abbildung I-4 werden elf ausgewählte Modellansätze alphabetisch geordnet zusammengefasst. Es wird ein Überblick über den zugrundeliegenden Financial-Modeling-Ansatz und zentrale Anwendungsbereiche gegeben.

Die vorgestellten Ansätze gehen von drei Phasenmodellen (vgl. Barlow (2005), S. 19) hin zu Modellen in 15 detaillierten Schritten (vgl. Day (2012), S. 79–80). Alle Konzepte vereint, dass Financial Modeling als Top-down-Prozess angesehen wird, beginnend bei der Identifikation des Modellzwecks und der Ziele, über die Definition der Inputs, Berechnungen und Outputs und schluss-

Abb. I-4

Zentrale Financial Modeling Ansätze in der Literatur

Nr.	Autor	Financial-Modeling-Ansatz und zentrale Anwendungsbereiche
1	Barlow (2005)	Drei Hauptschritte Problemformulierung, Erstellung mathematischer Formeln sowie Erstellung des Modells für »Business Models« (z. B. Kostenrechnung und Marketing) und »Models for Operations Management« (z. B. Produktion und Projektmanagement).
2	Benninga (2014)	Fokus auf fachspezifische Themen Im Vordergrund stehen die technische und mathematische Umsetzung von verschiedenen Finanzmanagement-Problemstellungen aus den Bereichen Corporate Finance und Bewertung, Portfoliomanagement, Optionen, Anleihen, Monte-Carlo-Simulationen, Excel-Techniken und VBA.
3	Day (2012)	15 Schritte Zieldefinition, Nutzeranforderungen und Nutzungsoberfläche, Schlüsselvariablen und Regeln, Aufgliederung der Berechnung, individuelle Module, Menüstruktur, Managementberichte und Zusammenfassungen, Sensitivitätsanalyse, Sicherung, Dokumentation sowie Peer-Group-Kommentare. Die Modelle werden für zahlreiche Bereiche dargestellt, wie z. B. Varianzanalyse, Risikoanalyse, Leasing, Unternehmensbewertung, Anleihen, Entscheidungsbaumverfahren etc.
4	Powell/Baker (2009)	Das Handwerk des Modeling Vereinfachung des Problems, Aufgliederung des Problems in Module, Erstellung eines Prototyps und Verbesserung, Entwurf einer Grafik zur Darstellung von Schlüsselzusammenhängen, Identifizierung von Parametern und Durchführung einer Sensitivitätsanalyse, Trennung der Ideenfindung und deren Evaluation, Rückwärts von der Antwort zum Lösungsweg, Fokus auf die Modellstruktur und nicht auf die Datenerfassung. Die Modelle werden für Methoden dargestellt, wie z. B. Regressionsanalyse, lineare und nicht lineare Optimierung, Netzwerkmodelle, Entscheidungsbaumanalyse und Monte-Carlo-Simulationen.
5	Powell/Batt (2008)	Vier-Phasen-Prozess Problemeingrenzung, Problemdarstellung, Modellerstellung sowie Ergebnisauswertung. Die Vorgehensweise wird auf zahlreiche Fälle, wie z. B. Pharma- und Leasingunternehmen angewendet.
6	Read/Batson (1999)	Sechs Schritte Umfang, Spezifizierung, Design, Erstellung, Test sowie Nutzung. Die Vorgehensweise wird anhand zahlreicher kleinerer Fälle dargestellt. ▶

Abb. I-4 Fortsetzung

Zentrale Financial Modeling Ansätze in der Literatur

Nr.	Autor	Financial-Modeling-Ansatz und zentrale Anwendungsbereiche
7	Rees (2008)	Prinzipien des Modeling Modelldesign, Modellstruktur, Modellplan, Modellerstellung, Ergebnispräsentation, Sensitivitätsanalysen sowie Modellüberprüfung. Die Prinzipien werden für die Bereiche Unternehmensbewertung, Risk Modelling, Options- und Realloptionsmodelle sowie VBA angewendet.
8	Sengupta (2010)	Zehn Schritte für Financial Modeling mit Excel Definition der Problemstruktur, Definition von Inputs und Outputs, Eingrenzung des Nutzerkreises, Verständnis für die finanzwirtschaftlichen und mathematischen Aspekte des Modells, Design des Modells, Erstellung des Spreadsheets, Schutz des Modells, Dokumentation sowie – falls notwendig – Updates. Diese Vorgehensweise wird für die folgenden Bereiche angewendet: Financial Statements, Zeitwert des Geldes, Finanzplanung, Anleihen, Simulation von Aktienkursen sowie Optionen. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf VBA gelegt.
9	Spreadsheet Standards Review Board (2013)	16 Spreadsheet Modeling Bereiche Die 16 Modeling Bereiche werden durch 68 Standards und 72 Konventionen beschrieben, die zu einem Best-Practice-Modell führen. Kein zentraler Anwendungsbereich steht hier im Fokus.
10	Swan (2008)	Top-down-Ansatz Model-Struktur, Qualitätskontrolle, Formeln und Funktionen, Modellnutzen, Sensitivitäts- und Szenario-Analyse sowie Automation. Kein zentraler Anwendungsbereich steht hier im Fokus.
11	Tjia (2009)	Modell Entwicklungsansatz in Form von Best Practice Top-down-Betrachtung der Phase der Modellerstellung in dem Bereich Corporate Finance und Unternehmensbewertung.

endlich dem Erstellen des Modells. Ein weiterer oft beleuchteter Aspekt ist die Standardisierung im Financial Modeling. Eine Zusammenfassung der Ziele der Financial-Modeling-Standardisierung bietet das Spreadsheet Standards Review Board (vgl. Spreadsheet Standard Review Board (2013), S. 9):

- ▶ Verbesserte Qualität und Transparenz,
- ▶ Reduzierte Entwicklungszeit und -kosten,
- ▶ Minimalisierung des Fehlerrisikos,
- ▶ Vereinfachung eines effizienten Austausches von Modellentwicklungsmethoden,
- ▶ Vermeidung von Redundanzen sowie
- ▶ Harmonisierung der Bedürfnisse der Entwickler und der Anforderungen des Nutzers.

Der Großteil der Literatur enthält Erläuterungen und Hinweise zur technischen Umsetzung von Excel-Funktionen und Formeln. Dieser Teil wird meist getrennt von der Modeling Methodik beschrieben und als Financial-Modeling-Tools angesehen (vgl. Powell/Baker (2009) S. 52–94; Rees (2008) S. 1–48; Tjia (2009) S. 83–106). Der weit reichende Umfang von Excel-Funktionalitäten rechtfertigt die Abgrenzung der Modeling-Tools von der Modeling-Methodik. Einige Autoren wie z. B. Powell/Batt (2008) stellen die zuvor dargestellten Methoden in Verbindung mit detaillierten Fallbeispielen dar. Dieser Ansatz ist ein geeignetes Lehrmittel, um aufzuzeigen, wie Finanzmodelle erstellt werden, und kann sehr gut für Financial-Modeling-Kurse und für das Selbststudium verwendet werden.

Warum wurde mit dem hier vorliegenden Buch »Financial Modeling« ein weiteres Lehrbuch zum Thema Financial Modeling geschrieben?

Die oben vorgestellten Modellentwicklungsansätze sind solide, bieten aber in manchen Fällen keinen stringenten Modellentwicklungsablauf in Bezug auf Problemeingrenzung, Modellstrukturierung und -planung, Modellaufbau, Qualitätssicherung und Modellpräsentation. Da Zusammenhänge zwischen den einzelnen Prozessschritten existieren, sollte dem Financial Model auch ein klar strukturierter Entwicklungsablauf zugrunde liegen. Im kommenden Abschnitt werden derartige Zusammenhänge dargestellt als chronologische Anleitung zum Modeling.

Die bestehende Financial-Modeling-Literatur beinhaltet umfangreiches Wissen, welches allerdings noch nicht in einer für die Praxis geeigneten Art und Weise so strukturiert aufbereitet ist, dass es als Leitfaden des Financial Modeling falladäquat anwendbar ist.

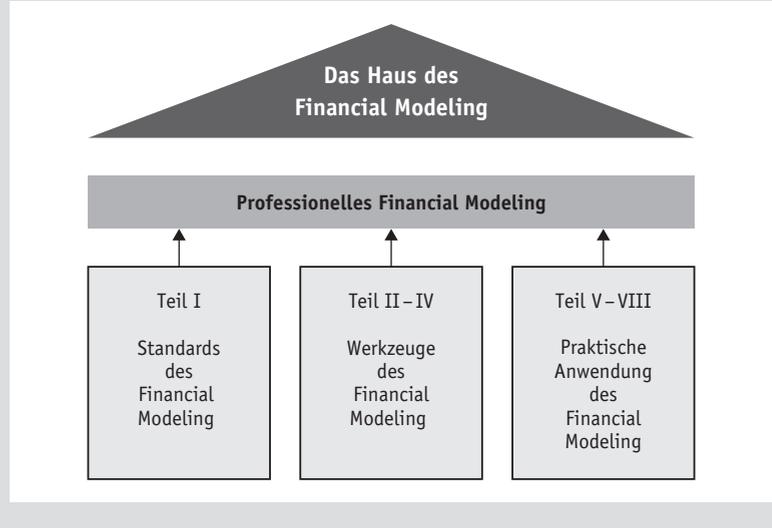
Grossmann/Özlük haben folgende Aufforderung getätigt: »What is needed is a »spreadsheet engineering methodology« (...) that applies to a particular well-defined problem domain, and provides detailed, integrated guidance on design, construction, and documentation of spreadsheet software.« (Vgl. Grossman/Özlük (2010), S. 1.) Diese Aufforderung wollen wir in unserem Buch aufgreifen. Unser Ziel ist es, eine allgemeine »Spreadsheet Engineering-Methodik« abzuleiten, die für ein bestimmtes, genau definiertes Problemfeld angewandt werden kann und eine detaillierte integrierte Anleitung für Design, Konstruktion und Dokumentation einer Spreadsheet Software bietet.

Im Folgenden wird ein methodischer Rahmen für das Financial Modeling entwickelt: die sogenannten »Financial-Modeling-Standards«. In den darauffolgenden Abschnitten des Buchs werden die Financial-Modeling-Standards zusammen mit den im Buch aufgeführten Excel- und VBA-Tools in Fallbeispielen angewendet und vertieft. Dadurch wird dem zukünftigen Financial Modeler ein integriertes Bild des Financial Modeling aufgezeigt, das beginnend bei den Financial-Modeling-Standards (Säule 1), über die Werkzeuge des Financial Modeling (Säule 2) bis hin zur praktischen Umsetzung (Säule 3) alle notwendigen Schritte umfasst. Nach dem Studium der acht Teile ist der Anwender in der Lage, professionelle Financial Models zu erstellen. Unser »Haus des Financial Modeling« fußt somit auf 3 Säulen (vgl. Abbildung I-5).

Methodischer Rahmen
für Financial Modeling

Abb. I-5

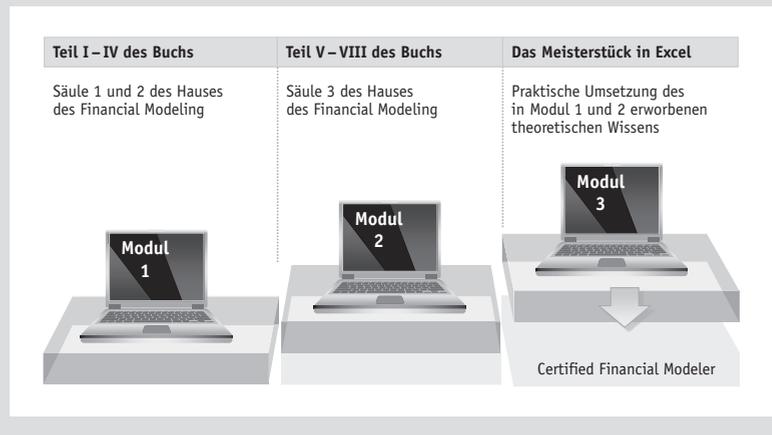
Das Haus des Financial Modeling



In Abbildung I-5 wird der Aufbau des Hauses des Financial Modeling deutlich. Den Prozess zum professionellen Financial Modeler veranschaulicht Abbildung I-6. Der Prozess zum Financial-Modeling-Profi verläuft in drei Modulen. Modul 1 beinhaltet die ersten beiden Säulen des Hauses des Financial Modeling

Abb. I-6

Der Weg zum Financial-Modeling-Profi



(Teil I–IV des Buchs). Modul 2 beinhaltet die dritte Säule des Hauses des Financial Modeling (Teil V–VIII des Buchs). In Modul 3 hat der Financial Modeler das Rüstzeug für professionelles Financial Modeling erworben und es erfolgt nun die praktische Anwendung seiner Kenntnisse. Der Financial Modeler erstellt ein Financial Model auf Top-Niveau – er macht sozusagen sein Meisterstück. Hat er alle drei Module bestanden, so kann er dies auch nach außen dokumentieren und sich Certified Financial Modeler nennen.

5 Financial-Modeling-Standards

Die Autoren haben sich mit der oben aufgeführten Literatur kritisch auseinandergesetzt. Basierend auf eigenen akademischen und praktischen Erfahrungen wurde ein holistisch geprägter Modellrahmen erstellt. Dieser soll es dem Financial Modeler ermöglichen, durch vorgegebene Standards ein qualitativ hochwertiges Finanzmodell für jeden individuellen Fall seines Arbeitsgebiets zu erstellen.

5.1 Top-10-Financial-Modeling-Standards

Die Art und der Umfang eines Financial Models sind durch zahlreiche Faktoren geprägt. Financial Models finden in verschiedenen Bereichen des Unternehmens Anwendung und dienen häufig als Grundlage für Entscheidungen. Trotz der großen Vielfalt an Modellen existiert eine Reihe von Prinzipien, die für alle Modellarten gelten. Wir nennen diese Financial-Modeling-Standards. Das Ziel unserer Financial-Modeling-Standards ist es, die Qualität des Modells und die Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisse zu erhöhen. Die Abbildung I-8 beinhaltet 150 auf Best-Practices basierende Standards bzw. Handlungsempfehlungen, die zeigen, wie Financial Models effizient erstellt werden. Dabei sind die Standards unabhängig von den Inhalten der Modelle. Obwohl diese Standards für jedes Financial Model anwendbar sind und auch angewendet werden sollten, wird es Modelle geben, für die nicht alle Standards relevant sind oder bei denen deren Befolgung nicht möglich bzw. zweckmäßig ist.

Aus unseren 150 Standards haben wir die Top-10-Financial-Modeling-Standards herausgearbeitet. Sie sind in Abbildung I-7 dargestellt:

Abb. I-7

Die Top-10-Financial-Modeling-Standards

1.	Definieren Sie den Modellzweck	✓
2.	Teilen Sie das Problem in voneinander unabhängige Teilprobleme (Module)	✓
3.	Skizzieren Sie den Datenfluss und die Modellstruktur	✓
4.	Trennen Sie Inputs von Outputs	✓
5.	Gestalten Sie die Arbeitsblätter einheitlich	✓
6.	Verwenden Sie einheitliche Formatierungen	✓
7.	Vermeiden Sie komplexe Formeln und verwenden Sie nur einen einzigen Formeltyp	✓
8.	Vermeiden Sie Zirkelbezüge	✓
9.	Setzen Sie Kontrollfunktionen ein	✓
10.	Präsentieren Sie die Ergebnisse professionell	✓

5.2 150 Financial-Modeling-Standards

Wir teilen den Financial-Modeling-Prozess in folgende fünf Schritte ein:

1. **Problemeingrenzung:** Planung des Arbeitsablaufes, Bestimmung des Modellzwecks und der davon abgeleiteten Inputdaten. Excel kommt bei diesem Prozessschritt noch nicht zur Anwendung.
2. **Modellstrukturierung und -planung:** Festlegung der Formatierungsart und des Bezeichnungssystems sowie der Struktur der Arbeitsmappe.
3. **Modellaufbau:** Umsetzung des Geplanten in Excel.
4. **Qualitätssicherung:** Kontrollfunktionen zur Fehlerminimierung werden integriert. Prüfung des vollständigen Modells durch Dritte.
5. **Modellpräsentation:** Präsentation der Ergebnisse.

Diese fünf Prozessschritte des Financial Modeling lassen sich wiederum in die in Abbildung I-8 aufgeführten 20 Meilensteine aufteilen.

Die fünf **Prozessschritte des Financial Modeling** (Hierarchieebene 1) dienen als Leitfaden für das Financial Modeling und führen unter Zuhilfenahme der 20 **Meilensteine** (Hierarchieebene 2) Schritt für Schritt zum Ziel – von der Problemeingrenzung bis hin zur Modellpräsentation an den Kunden oder das Management. Unterhalb der Meilensteine sind insgesamt 150 **Handlungsempfehlungen** (Hierarchieebene 3) aufgeführt. Die Struktur der Abbildung I-8 findet sich auch in der beiliegenden Excel-Arbeitsmappe wieder. Die Excel-Ar-

beitsmappe stellt eine Liste der empfohlenen Standards dar und kann für den Financial Modeler als Checkliste verwendet werden. So wird gewährleistet, dass der Financial Modeler im Entwicklungsprozess des Modells tatsächlich alle Standards befolgt.

Für jede Handlungsempfehlung sind in der Arbeitsmappe folgende drei Felder vorgesehen:

- ▶ Ja,
- ▶ Nein,
- ▶ n.a. (not applicable – nicht relevant)

Nach dem Anwenden der jeweiligen Handlungsempfehlung wird in der Arbeitsmappe das Feld »Ja« markiert. Wurde die Handlungsempfehlung nicht angewendet, so wird das Feld »Nein« ausgewählt. In den Anmerkungen wird kurz erläutert, warum die Handlungsempfehlung nicht umgesetzt wurde. Das Feld n.a. bedeutet, dass die Handlungsempfehlung für das Modell nicht relevant ist bzw. dessen Umsetzung nicht möglich oder zweckmäßig ist. Ist ein bestimmter Meilenstein nicht relevant, so kann der Financial Modeler in der Arbeitsmappe dieses mit »n.a.« kennzeichnen. Daraufhin werden alle sich unterhalb des Meilensteins befindlichen Handlungsempfehlungen zugeklappt. Der Meilen-

Abb. I-8

Die fünf Prozessschritte des Financial Modeling und die 20 Meilensteine

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5
Problemeingrenzung	Modellstrukturierung und Modellplanung	Modellaufbau	Qualitätssicherung	Modellpräsentation
Definieren Sie den Modellzweck	Strukturieren Sie die Arbeitsmappe	Gestalten Sie das Modell möglichst einfach	Setzen Sie Kontrollfunktionen ein	Drucken und präsentieren Sie das Modell
Legen Sie den Detaillierungsgrad fest	Dokumentieren Sie das Modell	Gestalten Sie die Arbeitsblätter einheitlich	Schützen Sie das Modell	
Skizzieren Sie den Datenfluss und die Modellstruktur	Benennen Sie die Arbeitsmappe und Arbeitsblätter konsistent	Stellen Sie die Qualität der Inputdaten sicher	Prüfen und testen Sie das Modell	
	Verwenden sie eine einheitliche Formatierung	Vermeiden Sie komplexe Formeln	Prüfen und testen Sie die anfälligsten Elemente des Modells	
	Definieren und trennen Sie Input- und Outputgrößen	Stellen Sie eine einfache Navigation durch Hyperlinks sicher		
	Erstellen Sie Import- und Export-Arbeitsblätter	Führen Sie Sensitivitäts- und Zeitreihenanalysen durch		

Abb. I-9

Die Funktionsweise der Excel-Arbeitsmappe am Beispiel der Modelldokumentation

5. Dokumentieren Sie das Modell			
6. Benennen Sie die Arbeitsmappe und Arbeitsblätter konsistent			
Bestimmen Sie das Bezeichnungssystem für jede Arbeitsmappe vor dem Modellaufbau.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Speichern Sie mit fortlaufenden Nummerierungen für jede neue Arbeitsfolge, die eine inhaltliche Änderung im Modell	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fügen Sie die Bezeichnung der Datei in die Fußzeile in jedem Arbeitsblatt ein.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stellen Sie sicher, dass jedes Arbeitsblatt eine klar hervorgehobene, einheitlich formatierte und sichtbare Überschrift	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wählen Sie die Namen, Überschriften und Strukturelemente für Arbeitsblätter so, dass sie kurz und informativ sind.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formatieren Sie die Überschriften der Arbeitsblätter einheitlich und platzieren Sie diese wo möglich immer in der	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stellen Sie sicher, dass jede Tabelle eine Überschrift hat.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

stein bleibt jedoch in der Übersicht bestehen. Dies wird in Abbildung I-9 anhand des Meilensteins »Dokumentieren Sie das Modell« exemplarisch dargestellt.

In den folgenden Abschnitten werden die in Abbildung I-8 aufgezeigten Prozessschritte, Meilensteine sowie die dazugehörigen 150 Handlungsempfehlungen aufgezeigt. Grundlage der 150 Handlungsempfehlungen bilden die in Kapitel 3 aufgeführte Literatur und eigene Erfahrungen aus Corporate-Finance-Transaktionen der Autoren und des Deutschen Instituts für Corporate Finance (mehr hierzu unter www.dicf.de). Im Rahmen der Literatur wurden insbesondere die elf ausgewählten Modellansätze herangezogen. Innerhalb dieser elf Modellansätze spielt das Werk des Spreadsheet Standards Review Board (2013) eine herausragende Rolle und ist hier als wegweisend hervorzuheben.

5.2.1 Problemeingrenzung

Im ersten Prozessschritt wird die Problemeingrenzung vorgenommen.

Definieren Sie den Modellzweck

1. Analysieren und identifizieren Sie das Problem. Verstehen Sie die Aufgabenstellung.
2. Überprüfen Sie, ob eine Lösung des Problems mit Financial Modeling überhaupt möglich ist.
3. Überlegen Sie, welche Informationen für den Modelingprozess notwendig sind und auf welchem Wege diese gewonnen werden können.
4. Stimmen Sie den Zweck des Modells und den Modelingprozess mit dem Modellnutzer ab.
5. Fixieren Sie die Ziele und den Umsetzungsplan schriftlich und bestimmen Sie den Leistungsumfang des Modells.
6. Stellen Sie sicher, dass Ihr Modell mit der Excel-Version des Modellbenutzers kompatibel ist.
7. Entwerfen Sie einen Projekt- und Zeitplan mit klaren Deadlines und erwarteten Ergebnissen.
8. Klären Sie das Budget und die Anzahl an Manntagen, die für den Modelingprozess zur Verfügung stehen.

9. Klären Sie, über welche Fach- und Anwenderkenntnisse der Endnutzer des Modells verfügt.

Legen Sie den Detaillierungsgrad des Modells fest

10. Bestimmen Sie den Detaillierungsgrad des Modells. Soll das Modell auf eine Finanzfrage eine schnelle Antwort geben oder einen ausführlichen Lösungsweg aufzeigen?
11. Gestalten Sie das Modell einfach und strukturiert.
12. Bestimmen Sie die wichtigsten Input- und Output-Variablen und berücksichtigen Sie alle im Modell. Vermeiden Sie irrelevante Daten oder Berechnungen im Modell.
13. Verwenden Sie einen Top-down-/Bottom-up-Ansatz. Legen Sie zunächst top-down die erforderlichen Outputs fest und definieren Sie die dafür erforderlichen Inputs. Modellieren Sie das Modell bottom-up von den Inputs zu den Outputs.
14. Teilen Sie das Problem in voneinander unabhängige, weniger komplexe Teilprobleme (Module) auf. Unterteilen Sie Module wieder in weniger komplexe Submodule.
15. Führen Sie den Prozess der Modularisierung solange durch, bis einfache Aufgabenstellungen vorliegen.

Skizzieren Sie den Datenfluss und die Modellstruktur

16. Erstellen Sie Einflussdiagramme. Ziel dieser Modelle ist es, den Zusammenhang zwischen Inputs und Outputs zu visualisieren.
17. Im Einflussdiagramm sollte jede Variable nur einmal verwendet werden.
18. Zeigen Sie den logischen Zusammenhang zwischen den Arbeitsblättern des Modells auf.
19. Skizzieren Sie den Aufbau jedes Arbeitsblatts grafisch.
20. Erstellen Sie einen Prototyp des Modells.

5.2.2 Modellstrukturierung und -planung

In einem zweiten Prozessschritt erfolgt die Modellstrukturierung und -planung.

Strukturieren Sie die Arbeitsmappe

21. Strukturieren Sie die Arbeitsmappe so, dass sie mindestens die Abschnitte Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Management Summary, Annahmen und Output beinhaltet.
22. Ergänzen Sie, wenn notwendig, die Arbeitsmappe um die Abschnitte Modelldokumentation und Diagramme.
23. Stellen Sie alle zusammenhängenden Teile der Arbeitsmappe möglichst geschlossen nebeneinander dar.
24. Fassen Sie Arbeitsblätter, die inhaltlich zusammen gehören, durch eine entsprechende Farbgebung zusammen.

25. Führen Sie das Inhaltsverzeichnis als zweites Arbeitsblatt nach dem Deckblatt in der Arbeitsmappe auf.
26. Geben Sie jedem Abschnitt und jedem Arbeitsblatt einen Namen im Reiter und im Inhaltsverzeichnis.
27. Trennen Sie Inputs (wie z. B. Annahmen) und Outputs (wie z. B. Berechnungen und Verlinkungen) voneinander.

Dokumentieren Sie das Modell

28. Dokumentieren Sie alle in der Arbeitsmappe verwendeten Formatierungs- und Stylearten in einer Legende.
29. Fügen Sie die folgenden Daten in das Deckblatt der Arbeitsmappe ein: den Modellnamen, das Erstellungsdatum bzw. das Datum des letztmaligen Updates, den Namen des Modellentwicklers sowie weiterführende Erläuterungen.
30. Stellen Sie sicher, dass die Anmerkungen der Arbeitsmappe die folgenden Angaben beinhalten:
 - Aufgabe und Ziel
 - die aktuelle Version des Modells,
 - Angaben über Verlinkungen mit externen Arbeitsmappen,
 - eine Inhaltsbeschreibung der Arbeitsmappe,
 - Aktivierung von Funktionen (z. B. Makros, Iteration),
 - Bedienungsanleitung.
31. Dokumentieren Sie den Modelingprozess anhand von Kommentaren und aktualisieren Sie alle Kommentare regelmäßig. Verwenden Sie Textfelder für umfangreiche Texte.
32. Wenn das Modell noch nicht getestet ist, kennzeichnen Sie dies in der Kopf- oder Fußzeile.

Benennen Sie die Arbeitsmappe und Arbeitsblätter konsistent

33. Bestimmen Sie das Bezeichnungssystem für jede Arbeitsmappe vor dem Modellaufbau.
34. Speichern Sie mit fortlaufenden Nummerierungen für jede neue Arbeitsfolge, die eine inhaltliche Änderung im Modell mit sich bringt.
35. Fügen Sie die Bezeichnung der Datei in die Fußzeile in jedem Arbeitsblatt ein.
36. Stellen Sie sicher, dass jedes Arbeitsblatt eine klar hervorgehobene, einheitlich formatierte und sichtbare Überschrift beinhaltet.
37. Wählen Sie die Namen, Überschriften und Strukturelemente für Arbeitsblätter so, dass sie kurz und informativ sind.
38. Formatieren Sie die Überschriften der Arbeitsblätter einheitlich und platzieren Sie diese möglichst immer in der gleichen Zelle.
39. Stellen Sie sicher, dass jede Tabelle eine Überschrift hat.

Verwenden Sie eine einheitliche Formatierung

40. Verwenden Sie in der ganzen Arbeitsmappe einheitliche Formate für Überschriften, Tabellen usw.
41. Erstellen Sie Formatvorlagen für die verwendeten Formate.
42. Einzelne Module, sofern sie nicht auf verschiedene Arbeitsblätter verteilt sind, umschließt man am besten mit einer durchgehenden Rahmenlinie. Diese sollte stärker sein als die Linien im Inneren.
43. Für Bereiche, die man in einer Tabelle voneinander abgrenzen möchte, haben sich schwarze Rahmenlinien bewährt (beispielsweise für die Abgrenzung von Zwischensummen und Summen).
44. Es empfiehlt sich, eher dünne Linien zwischen den Spalten einzusetzen. Trennende Linien zwischen den Spalten sind jedoch nicht zwingend notwendig. Optisch ansprechend sind gepunktete Linien.
45. Sofern man Spalten mit Linien trennt, ist es für den Lesefluss besser, nicht noch zusätzlich innerhalb der Zeilen Linien einzuziehen.
46. Als Variante bietet es sich an, jede zweite Zeile mit einem Farbton (z. B. Grauton) abzuheben oder eine gepunktete Linienart zu wählen.
47. Formatieren Sie die Zahlen der gleichen Art einheitlich und verwenden Sie Tausendertrennzeichen in Ziffern.
48. Formatieren Sie die Zahlen nach den landestypischen Gegebenheiten, z. B. in angloamerikanischen Ländern negative Zahlen in Klammern, in Mitteleuropa negative Zahlen mit einem Minuszeichen.
49. Verwenden Sie in der Regel zwei Nachkommastellen.
50. Formatieren Sie Zellen mit Prozentzahlen als Prozent.
51. Wählen Sie eine übersichtliche Auswahl an Farben und verwenden Sie diese konsistent in der gesamten Arbeitsmappe.
52. Nehmen Sie eine weiße Hintergrundfarbe für die Output-Arbeitsblätter.
53. Nehmen Sie im Reiter für Arbeitsblätter, die zum gleichen Abschnitt gehören, identische Farben. Führen Sie die Farben im Inhaltsverzeichnis auf.
54. Verwenden Sie für Inputzellen, in die ein fester Zahlenwert eingegeben wird, bspw. die Farbe Orange als Hintergrundfarbe.
55. Verwenden Sie für Outputzellen, in denen eine Berechnung vorgenommen wird oder Zellen verlinkt sind, bspw. die Farbe Grau als Hintergrundfarbe.
56. Nehmen Sie die hellgelbe Hintergrundfarbe für jede Zelle, die noch in Bearbeitung ist. Ändern Sie die Farbe nach dem Bearbeiten.
57. Nehmen Sie die schwarze Schriftfarbe für Formeln und für feste Zahlenwerte.
58. Nehmen Sie die grüne Schriftfarbe für gemischten Inhalt (Kombination aus festen Zahlenwerten und einer Formel).
59. Nehmen Sie die grüne/rote Schrift- und Hintergrundfarbe für Kontrollen.
60. Formatieren Sie alle Hyperlinks der Arbeitsmappe fett, unterstrichen und mit der Farbe Blau oder formatieren Sie den Hyperlink als Befehlschaltfläche (button).

Definieren und trennen Sie Input- und Outputgrößen

61. Klassifizieren Sie das Arbeitsblatt entweder als Annahmen-Arbeitsblatt (Input-Arbeitsblatt) oder als Output-Arbeitsblatt, abhängig vom Zweck des Arbeitsblatts.
62. Geben Sie alle Annahmen ins Annahmen-Arbeitsblatt ein.
63. Zeigen Sie alle Outputs in Output-Arbeitsblättern auf.
64. Stellen Sie sicher, dass das Annahmen-Arbeitsblatt ausschließlich Annahmen oder aber – wo es der strukturierten Darstellung dient – einfache Berechnungen mit Annahmen beinhaltet.
65. Stellen Sie sicher, dass in Output-Arbeitsblättern keine Input-Größen eingegeben werden.
66. Stellen Sie sicher, dass Input-Größen nur im Annahmen-Arbeitsblatt eingegeben werden.
67. Stellen Sie sicher, dass die Input- und Output-Zellen klar unterschieden werden können.
68. Stellen Sie sicher, dass die Inputzellen nur feste Zahlengrößen und keine Formeln beinhalten.

Erstellen Sie Import- und Export-Arbeitsblätter

69. Wenn möglich, vermeiden Sie Verlinkungen mit einer anderen Arbeitsmappe.
70. Erstellen Sie ein Diagramm, das die Verknüpfungen zwischen Arbeitsmappen darstellt, wenn eine Arbeitsmappe mit mehr als einer Arbeitsmappe verknüpft wird.
71. Alle importierten, mit einer externen Arbeitsmappe verknüpften Daten sind in einem getrennten Import-Arbeitsblatt darzustellen.
72. Alle exportierten, mit einer externen Arbeitsmappe verknüpften Daten sind in einem getrennten Export-Arbeitsblatt darzustellen.
73. Jedes Import- oder Export-Arbeitsblatt sollte Daten aus lediglich einer Arbeitsmappe beinhalten.
74. Änderungen im Export-Arbeitsblatt sollten nur dann vorgenommen werden, wenn die mit dem Import-Arbeitsblatt verknüpfte Arbeitsmappe geöffnet ist.
75. Das Import-Arbeitsblatt einer Arbeitsmappe sollte genauso wie das entsprechende Export-Arbeitsblatt der relevanten Arbeitsmappe strukturiert sein.

5.2.3 Modellaufbau

Der Modellaufbau erfolgt im dritten Prozessschritt.

Gestalten Sie das Modell möglichst einfach

76. Bauen Sie zunächst einzelne Module auf. Stellen Sie sicher, dass diese fehlerfrei sind. Vervollständigen Sie das Modell Schritt für Schritt.
77. Erstellen Sie die Arbeitsmappe und die Arbeitsblätter gemäß Skizze.
78. Aktivieren Sie die automatische Speicherfunktion.

79. Die Arbeitsmappe sollte so eingestellt sein, dass die Berechnungen automatisch durchgeführt werden.
80. Vermeiden Sie Zirkelbezüge.
81. Bauen Sie jedes Modell stets von links nach rechts und von oben nach unten auf.

Gestalten Sie die Arbeitsblätter einheitlich

82. Strukturieren und formatieren Sie alle Output-Arbeitsblätter gleicher Art einheitlich.
83. Platzieren Sie ähnliche Daten und Angaben verschiedener Arbeitsblätter in die gleichen Zellen.
84. Stellen Sie sicher, dass jedes Arbeitsblatt die Überschrift des Arbeitsblatts und einen Hyperlink zum Inhaltsverzeichnis enthält.
85. Lassen Sie die erste Spalte und Zeile jedes Arbeitsblatts leer.
86. Gruppieren Sie, wenn es der Übersichtlichkeit dient, mit der Excel-Funktion *Gruppieren* die Zeilen bzw. Spalten, um die Länge des Arbeitsblatts zu verkürzen.
87. Verwenden Sie die Excel-Funktion *Gruppieren* und niemals die Excel-Funktion *Ausblenden*.
88. Fassen Sie die Informationen in thematische Blöcke zusammen, wenn eine größere Anzahl von Zeilen auf einem Arbeitsblatt unvermeidbar ist. Dies gewährleistet eine bessere Übersicht.
89. Verwenden Sie, wo möglich, die Excel-Funktion *Zeilen fixieren*, um sicherzustellen, dass die wichtigen Informationen immer im Sichtfeld sind.
90. Bauen Sie das Arbeitsblatt so auf, dass die Formeln sich nur auf die oberen oder linken Zellen beziehen.
91. Benutzen Sie die gleichen Zellen in verschiedenen Arbeitsblättern für den gleichen Zweck.
92. Verwenden Sie keine Gitternetzlinien.
93. Stellen Sie sicher, dass der komplette Text in einer Zelle sichtbar ist.
94. Geben Sie die Einheiten der Ziffern an.
95. Gestalten Sie jede Zelle so, dass jederzeit optisch unterschieden werden kann, ob es sich um eine Annahme oder einen Output handelt.
96. Gestalten Sie jede Zelle so, dass jederzeit optisch erkennbar ist, ob es sich um eine Formel, eine Kombination aus festem Zahlenwert und Formel oder um einen festen Zahlenwert handelt.
97. Verwenden Sie die Schreibschutzfunktion für Zellen, die nicht überschrieben werden dürfen.
98. Heben Sie die wichtigen Outputs hervor und fassen Sie die wichtigsten Outputs im Arbeitsblatt *Management Summary* zusammen.

Stellen Sie die Qualität der Inputdaten sicher

99. Dokumentieren Sie die Herkunft und die Art der Inputdaten.
100. Geben Sie jede einzelne Annahme nur einmal in das Annahmen-Arbeitsblatt ein.

101. Jede Inputzelle sollte einen Bezug zu einem Output-Arbeitsblatt haben. Stellen Sie generell sicher, dass keine Input- oder Outputdaten in der Arbeitsmappe enthalten sind, die für die Berechnungen irrelevant sind.
102. Verwenden Sie die Funktion *Zellen schützen* nicht für die Input-Zellen im Annahmen-Arbeitsblatt.

Vermeiden Sie komplexe Formeln

103. Vermeiden Sie komplexe Formeln und verwenden Sie nur eine einzige Art der Formel pro Zeile oder ggf. Spalte.
104. Teilen Sie komplexe Formeln in einfache Formeln auf. Erklären Sie, wo notwendig, komplexe Formeln inklusive deren Interdependenzen mit Hilfe von handgeschriebenen Diagrammen.
105. Geben Sie jede Formel nur einmal ein und bei Bedarf kopieren Sie diese in andere Zellen.
106. Achten Sie darauf, dass keine manuellen Eingaben von Zahlenwerten in Formeln vorgenommen werden.
107. Passen Sie die betroffenen Formeln beim Hinzufügen neuer Zeilen oder Spalten entsprechend an.

Stellen Sie eine einfache Navigation durch Hyperlinks sicher

108. Verwenden Sie Hyperlinks für die einfache Navigation durch die Arbeitsmappe.
109. Setzen Sie immer Hyperlinks ein, wenn der nächste Schritt des Modellentwicklers vorhersehbar und eindeutig nachvollziehbar ist.
110. Formatieren Sie die Hyperlinks so, dass diese sich von den übrigen Daten abheben und in der Arbeitsmappe deutlich erkennbar sind.
111. Wählen Sie den Text des Hyperlinks möglichst kurz und prägnant, damit der Zweck des Hyperlinks deutlich wird.
112. Stellen Sie sicher, dass es mit Hilfe von Hyperlinks möglich ist, aus dem Arbeitsblatt *Inhaltsverzeichnis* auf alle anderen Arbeitsblätter zu springen.
113. Stellen Sie sicher, dass die Hyperlinks auf dem jeweiligen Arbeitsblatt an exponierter Stelle deutlich sichtbar sind.

Führen Sie Sensitivitäts- und Zeitreihenanalysen durch

114. Stellen Sie alle Sensitivitätsannahmen in einem Annahmen-Arbeitsblatt dar.
115. Strukturieren Sie, wenn möglich, das Annahmen-Arbeitsblatt für die Sensitivitätsanalyse analog zum entsprechenden Hauptannahmen-Arbeitsblatt.
116. Stellen Sie die Zeitachsen horizontal und nicht vertikal dar.
117. Stellen Sie sicher, dass die Zeitangaben jeder Zeitreihe klar identifizierbar und visibel sind.
118. Platzieren Sie die erste Periode jeder Zeitreihe in der gleichen Spalte.

5.2.4 Qualitätssicherung

Der vierte Prozessschritt beinhaltet die Qualitätssicherung.

Setzen Sie Kontrollfunktionen ein

119. Führen Sie Fehlerkontrollen bereits parallel zum Modelingprozess durch und nicht am Ende des Modelingprozesses.
120. Bauen Sie Kontrollrechnungen ein. Wenn mehrere Kontrollrechnungen vorhanden sind, stellen Sie diese gruppiert dar.
121. Platzieren Sie die Berechnungen der Kontrollen auf das relevante Arbeitsblatt.
122. Verwenden Sie Steuerungsfunktionen, Datengültigkeitsprüfung, Fehlerprüfung, bedingte Formatierung und Schutz des Arbeitsblatts, um die Eingabe ungültiger Annahmen zu vermeiden.
123. Klassifizieren Sie die Kontrollen in Kontrollrechnungen mit Ausweis der konkreten zahlenmäßigen Abweichung und binären Kontrollrechnungen.
124. Stellen Sie die Ergebnisse der jeweiligen Kontrollart in einem getrennten Kontroll-Arbeitsblatt dar.

Schützen Sie das Modell

125. Schützen Sie die Zellen, die nicht geändert werden dürfen.
126. Begrenzen Sie, wo notwendig, die Eingabemöglichkeiten für die Zellen.
127. Schützen Sie die Arbeitsmappe mit einem Passwort, das z. B. aus den Anfangsbuchstaben eines Satzes und einer Zahl besteht.

Prüfen und testen Sie das Modell

128. Lassen Sie das Modell von einer dritten, unbeteiligten Person prüfen.
129. Entwerfen Sie einen Testplan. Was und wie wird getestet?
130. Dokumentieren Sie den Testprozess (z. B. aufgetretene Fehler, notwendige Änderungen, Endergebnisse).
131. Testen Sie eine Kopie des Modells und nicht das Originalmodell.
132. Bevor Sie testen, sollten Sie zunächst genau verstehen, wie das komplette Modell funktioniert.
133. Stellen Sie sicher, dass das Modell auf anderen PCs anwendbar ist.
134. Nehmen Sie als Reviewer keine Änderungen im Modell vor.

Prüfen und testen Sie die anfälligsten Elemente des Modells

135. Markieren Sie die Zellen, die nachträglich geprüft werden.
136. Stellen Sie sicher, dass die Makros fehlerfrei funktionieren.
137. Prüfen Sie alle Formeln, insbesondere die längeren und komplizierteren.
138. Finden Sie die Zellen, die Verknüpfungen mit anderen Arbeitsmappen enthalten.
139. Finden Sie die Zellen, die Formeln mit gemischtem Inhalt enthalten.
140. Finden Sie die Zellen, die bedingte Formatierung enthalten.
141. Finden Sie die Zellen, die Datenüberprüfungen enthalten.
142. Prüfen Sie, ob alle Zellen richtig verlinkt wurden.

143. Prüfen Sie die Richtigkeit der Outputs durch Eingabe simpler Werte.
144. Prüfen Sie die Formeln auf Plausibilität mit einem Taschenrechner, eigener Einschätzungen und durch Eingabe extremer Werte.

5.2.5 Modellpräsentation

Der sechste Prozessschritt beinhaltet die Modellpräsentation.

145. Wie auch in manchen Output-Arbeitsblättern können Sie bei den Präsentations-Arbeitsblätter von den Financial-Modeling-Standards abweichen, wenn es der Übersichtlichkeit dient. Sie sollten jedoch die Abweichungen dokumentieren.
146. Nehmen Sie, wenn möglich, die gleiche Druckskalierung für jede gedruckte Seite. Die Tabellen samt Inhalt sollten möglichst gut leserlich sein (Druckskalierung 100%).
147. Stellen Sie sicher, dass die Seitenränder in jedem Arbeitsblatt unverändert sind (Breite und Höhe der Seitenränder sind für alle Arbeitsblätter gleich).
148. Drucken Sie die Arbeitsmappe mit Kopf – und Fußzeile aus.
149. Stellen Sie sicher, dass in der Fußzeile jede gedruckte Seite den Dateinamen der Arbeitsmappe, den Namen des Arbeitsblatts, die Seitenzahl und das Druckdatum beinhaltet.
150. Stellen Sie sicher, dass beim Öffnen der Arbeitsmappe der Beginn der einzelnen Arbeitsblätter (links oben) im Sichtfeld ist.

6 Umsetzung der Top-10-Financial-Modeling-Standards anhand eines Beispiels

Das Modul 2 unseres Buchs gliedert sich in folgende vier Teile:

- ▶ Teil V: Investition und Finanzierung,
- ▶ Teil VI: Corporate Finance,
- ▶ Teil VII: Portfoliomanagement sowie
- ▶ Teil VIII: Derivate.

Zentrales Element jedes dieser vier Teile ist eine umfangreiche Excel-Arbeitsmappe, die wir nach den Standards des Financial Modeling erstellt haben.

Nachfolgend wird anhand eines Praxisbeispiels die Umsetzung der in Abschnitt 5.1 aufgelisteten Top-10-Financial-Modeling-Standards aufgezeigt und kurz erläutert. Das hier aufgeführte Praxisbeispiel basiert auf dem Teil VI Corporate Finance und dem darin beschriebenen Financial Model in Excel, der Pharma Group. Analog hierzu lassen sich auch Anwendungsbeispiele für die 5 Prozessschritte des Financial Modeling, die 20 Meilensteine sowie die

150 Handlungsempfehlungen ableiten. Der Übersichtlichkeit wegen haben wir uns jedoch hier auf die Top-10-Financial-Modeling-Standards beschränkt.

6.1 Definieren Sie den Modellzweck

Am Anfang der Modellerstellung widmet sich der Financial Modeler im Rahmen des ersten Prozessschritts *Problemeingrenzung* dem Meilenstein der *Identifikation des Modellzwecks*. Die Analyse des Problems und der Aufgabenstellung verlangt vertiefte Finance-Kenntnisse, aber noch keine speziellen Modeling-Kenntnisse. Die *Identifikation des Modellzwecks* ist wesentlich für den Modelingprozess und für die Endergebnisse des Financial Models. Insbesondere bei schlecht strukturierten Problemen ist es wichtig, das Anforderungsprofil des Modellbenutzers zu analysieren und sich Klarheit über den Modellzweck zu verschaffen. Der Modellzweck sollte klar definiert und bestimmt sein. Um Missverständnisse zu vermeiden, ist es empfehlenswert, die Ziele und die Einzelheiten des Modelingprozesses mit dem Modellbenutzer bzw. Auftraggeber abzustimmen und den Umsetzungsplan schriftlich zu fixieren. In unserem Beispiel handelt es sich um den im Folgenden klar definierten Modellzweck.

Der Financial Modeler wurde im Rahmen eines M&A-Projekts von einem potenziellen Käufer der Pharma Group mandatiert, eine Unternehmensbewertung für ihn durchzuführen. Der potenzielle Käufer möchte 100% der börsennotierten Pharma Group Aktien erwerben und dabei eine möglichst geringe Prämie auf den aktuellen Aktienkurs zahlen. Der Verkäufer führt eine »controlled competitive auction« (vgl. Ernst/Häcker (2011), S. 25–26) durch und es sind noch fünf potenzielle Käufer im Verkaufsprozess. Eine Due Diligence (vgl. Ernst/Häcker (2011), S. 331–357) wurde durchgeführt und der Mandant des Financial Modelers möchte jetzt ein bindendes Angebot abgeben. Hierfür benötigt er eine Werteinschätzung durch den Financial Modeler. Sollte der Financial Modeler nach der Durchführung der Unternehmensbewertung eine Wertbandbreite erhalten, die sich unterhalb der aktuellen Marktkapitalisierung befindet, so würde der Mandant kein bindendes Angebot abgeben. Da der Financial Modeler jedoch als Ergebnis eine Wertbandbreite von 84 Mrd. Euro bis 90 Mrd. Euro erhält (siehe Teil 8: Corporate Finance), ist davon auszugehen, dass der Mandant ein bindendes Angebot abgeben wird. Zusammengefasst kann als Modellzweck abgeleitet werden, dass der Mandant an einer Werteinschätzung seitens des Financial Modelers interessiert ist.

6.2 Teilen Sie das Problem in voneinander unabhängige Teilprobleme (Module)

Das »Problem« des Financial Modelers besteht darin, eine Wertbandbreite für die Pharma Group abzuleiten. Er hat dafür lediglich eine Woche Zeit und befindet sich unter Zeitdruck. Diese Situation ist vergleichbar mit einem Bergstei-

ger, der vor der Herausforderung steht, einen sehr hohen Berg zu besteigen. Eine alte Bergsteigerregel besagt: »Nicht zum Gipfel hochschauen, sondern den Weg in kleinere Etappen einteilen und von Etappe zu Etappe denken«. Wie in Abbildung I-10 dargestellt, wird der Financial Modeler jetzt nicht am Ausgangspunkt direkt vor dem Berg stehend zum Gipfel in die Wolken schauen. Die Herausforderung erscheint sonst unstrukturiert und erdrückend. Vielmehr wird er den Weg in kleinere Etappen aufteilen. Er wird ein Basislager beziehen und markante Punkte als Meilensteine definieren.

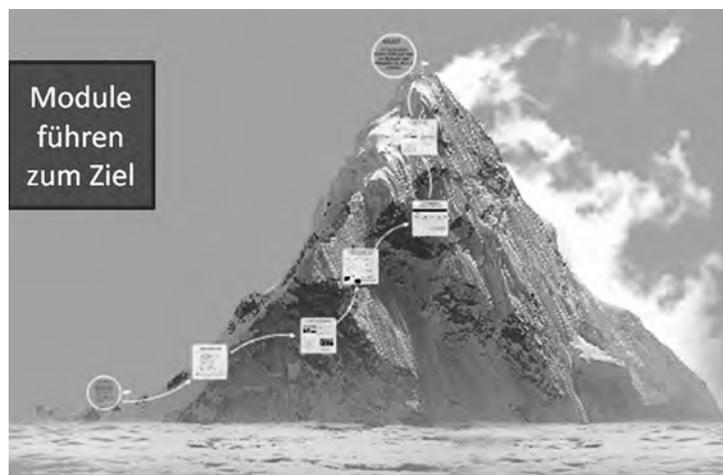
Diese wichtige Erkenntnis machen wir uns hier beim Financial Modeling ebenfalls zunutze. Der Prozess der Wertbandbreitenfindung wird in wichtige Module aufgeteilt. Im vorliegenden Fall werden zunächst die Bewertungsmethoden festgelegt:

- ▶ Discounted-Cashflow-Methode,
- ▶ Marktkapitalisierung und Buchwert,
- ▶ Börsenmultiplikatoren sowie
- ▶ Transaktionsmultiplikatoren.

Diese Aufteilung ist noch sehr grob. Die Discounted-Cashflow-Methode lässt sich durch eine weitere Modularisierung in die Submodule Planung, Cashflow-Berechnung, Kapitalkostenberechnung und Bewertung nach dem WACC-Ansatz, APV-Ansatz und Equity-Ansatz aufgliedern. Die Kapitalkostenberechnung kann z. B. wiederum in weitere Submodule wie Eigenkapitalkosten, Fremdkapitalkosten

Abb. I-10

Durch Modulbildung kann man zum Gipfel gelangen



Quelle: Template »Journey to the top« aus »prezi.com« sowie eigene Darstellung der Meilensteine

Abb. I-11

**Die Arbeitsmappenstruktur im Teil Corporate Finance am Beispiel der Bewertungsmethode
»DCF periodenspezifischen WACC-Ansatz«**



und Kapitalstruktur aufgeteilt werden. Die Eigenkapitalkosten lassen sich wiederum in die Submodule risikofreier Zinssatz und Risikoprämie untergliedern. Die einzelnen Module werden solange in weitere Submodule heruntergebrochen, bis aus dem komplexen Gesamtproblem einfache, nicht weiter unterteilbare Teilprobleme entstanden sind. Die Lösungen dieser Teilmodule werden dann wiederum zusammengeführt, um das komplexe Gesamtproblem zu lösen.

Jedes Modul kann mehrere Arbeitsblätter erfassen, die wiederum weitere Submodule enthalten. Für den Teil Corporate Finance ergibt sich die Arbeitsblatt-Struktur der Arbeitsmappe wie in Abbildung I-11.

6.3 Skizzieren Sie den Datenfluss und die Modellstruktur

Datenfluss

Zwischen den Inputs und Outputs bestehen bestimmte Beziehungen. Insbesondere komplexe und unstrukturierte Aufgabenstellungen erschweren es, diese Beziehungen zu erkennen. Ein Einflussdiagramm visualisiert diesen Zusammenhang und zeigt an, wie die Inputfaktoren die Ergebnisse beeinflussen. Obwohl die Einflussdiagramme keine Lösung des Problems liefern, schaffen sie Klarheit über die Struktur und Aufgabenstellung. Sie werden am Anfang des Modellierung-Prozesses eingesetzt, bevor die Excel-Datei geöffnet wird. Vgl. Powell/Baker (2009), S. 26 ff.

Der Ausgangspunkt der Einflussdiagramme ist die Outputgröße. Das heißt, jeder Output wird auf voneinander unabhängige Komponenten zerlegt, die diesen Output direkt beeinflussen. Diese können selber Outputs anderer Komponenten sein. Die Darstellung der einzelnen Komponenten in verschiedenen Symbolen dient der Veranschaulichung. Powell/Batt verwenden beispielsweise folgende Symbole, auf die auch wir hier zurückgreifen:

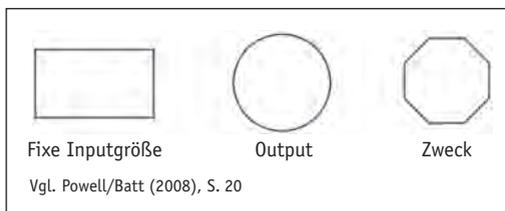
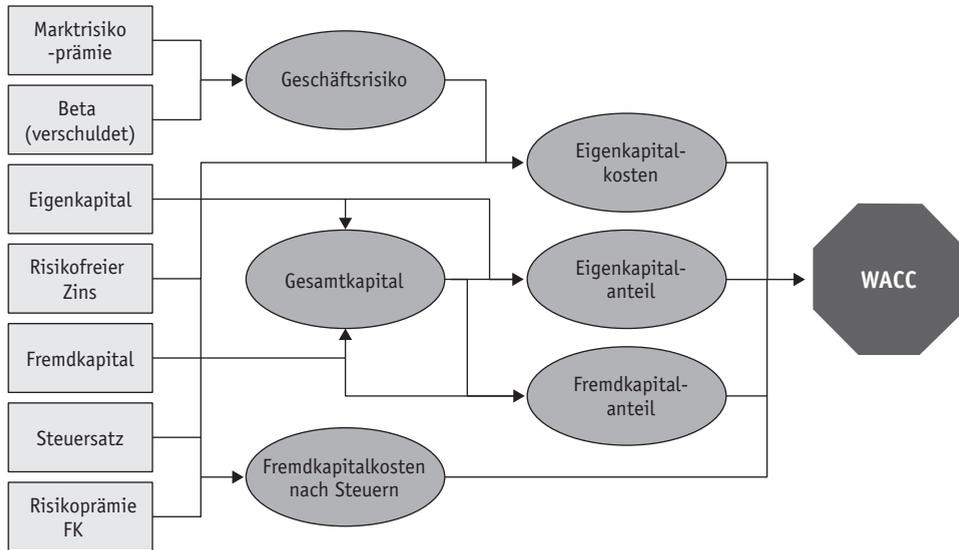


Abb. I-12

Das Einflussdiagramm für die Ermittlung der gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten



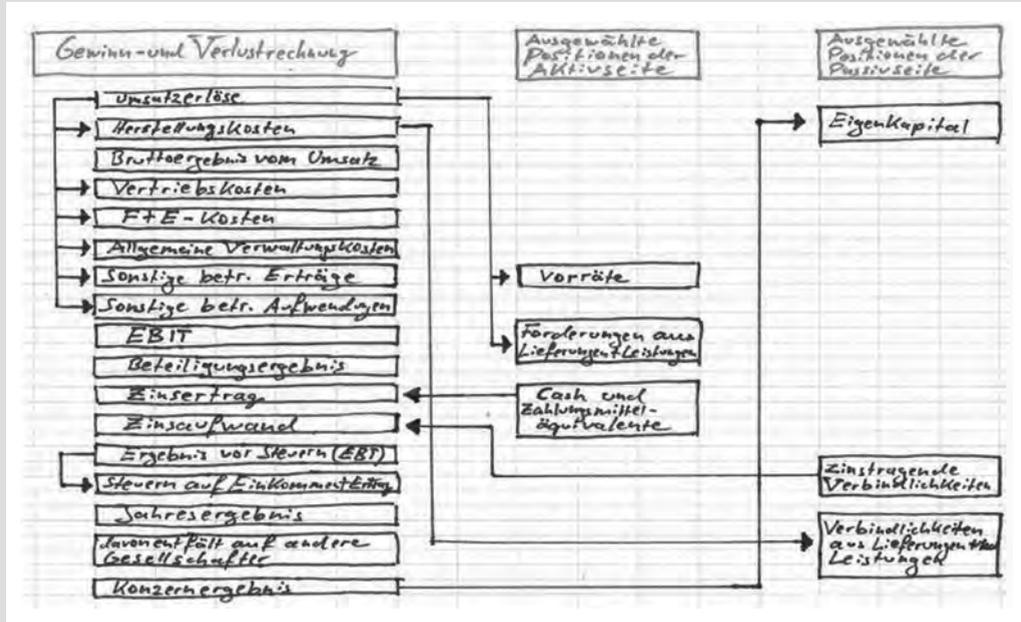
Die Erstellung von Einflussdiagrammen wird am Beispiel der Ableitung der gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten (WACC) dargestellt. Abbildung I-12 zeigt auf, von welchen Inputgrößen die gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten abhängen.

Der WACC als Output besteht aus vier Elementen: Eigen- und Fremdkapitalkosten nach Steuern, Eigenkapitalanteil und Fremdkapitalanteil. Die Eigenkapitalkosten werden unmittelbar vom Geschäftsrisiko und risikofreiem Zinssatz beeinflusst. Der risikofreie Zinssatz ist als fixe Inputgröße gegeben. Damit fungiert der risikofreie Zinssatz als Annahme für das Modell. Das Geschäftsrisiko wird durch zwei Inputgrößen bestimmt und ist daher als Output oval dargestellt. Sowohl der Eigenkapitalanteil als auch das Gesamtkapital sind vom Eigenkapital abhängig. Das Eigenkapital wird im Diagramm nur einmal gezeichnet und ist hier ebenfalls eine fixe Inputgröße.

Das Diagramm richtet den Fokus auf den Zusammenhang zwischen den Variablen und nicht auf deren Inhalt. Dadurch werden die relevanten Variablen bestimmt und irrelevante Parameter von Anfang an aus dem Modell ausgeschlossen.

Abb. I-13

Zentrale Verknüpfung der GuV mit der Aktiv- und Passivseite der Bilanz der Pharma Group (handschriftlich)



Modellstruktur

Nachdem der Datenfluss nun skizziert wurde, wird der Financial Modeler die Modellstruktur erstellen. Ein großes Problem im Financial Modeling besteht darin, dass der Financial Modeler ein finanzwirtschaftliches Modell inhaltlich falsch in Excel umsetzt. Diese Art von Fehler kann im Nachhinein kaum noch erkannt und korrigiert werden. Daher ist es empfehlenswert, zunächst das Arbeitsblatt auf einem Blatt Papier zu skizzieren. Dies gilt ebenfalls für Einflussdiagramme bei komplexeren Financial Models. Die Modellstruktur wird exemplarisch anhand des Beispiels aufgezeigt, wie die integrierte Gewinn- und Verlustrechnung mit der Aktiv- und Passivseite der Bilanz der Pharma Group verknüpft ist. Der Financial Modeler legt die Struktur handschriftlich fest (vgl. Abbildung I-13).

In Abbildung I-13 wird deutlich, dass die zinstragenden Verbindlichkeiten (Cash- und Zahlungsmitteläquivalente) die Bemessungsgrundlage für den Zinsaufwand (den Zinsertrag) bilden. Die Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen hängen wiederum von den Herstellungskosten ab. Ein positives Konzernergebnis kann – je nach Ausschüttungspolitik – das Eigenkapital erhöhen. Die beiden Positionen des Umlaufvermögens »Vorräte« und »Forderungen aus Lieferungen und Leistungen« hängen wiederum vom Umsatz ab. An den

Umsatz sind wiederum viele Gewinn- und Verlustrechnungspositionen gekoppelt: Die Herstellungskosten, die Vertriebskosten, die Forschungs- und Entwicklungskosten, die allgemeinen Verwaltungskosten, die sonstigen betrieblichen Erträge sowie die sonstigen betrieblichen Aufwendungen. Das Ergebnis vor Steuern (EBT) ist wiederum die Bemessungsgrundlage für die Steuern auf das Einkommen und den Ertrag.

Es wird ferner deutlich, dass der Financial Modeler exakt die gleichen Begrifflichkeiten wie im Falle der Pharma Group verwendet. Er spricht also zum Beispiel nicht vom Jahresüberschuss, sondern vom Jahresergebnis. Die hier handschriftlich dargestellte Verknüpfung der GuV mit der Aktiv- und Passivseite der Bilanz der Pharma Group wird der Financial Modeler später in Excel umsetzen. Im Corporate Finance Teil 6 wird dies anhand der Excel-Modellierung deutlich.

6.4 Trennen Sie Inputs von Outputs

Innerhalb der Top-10-Financial-Modeling-Standards nimmt der Standard »Trennen Sie Inputs von Outputs« eine zentrale Rolle ein. Wer jemals ein Financial Model vor sich hatte, bei dem dieser Standard nicht eingehalten wurde, kann dies nur allzu gut nachvollziehen. Ein Excel-Modell ist ohne die Einhaltung dieses Standards unbrauchbar. Der Standard lässt sich noch wie folgt näher spezifizieren:

- ▶ **Auf Arbeitsblattebene:** Trennen Sie Input-Arbeitsblätter von Output-Arbeitsblättern!
 - a) Im vorliegenden Fallbeispiel ist das Arbeitsblatt Annahmen das Input-Arbeitsblatt. Es existieren keine weiteren Input-Arbeitsblätter. Je nach Größe und Fokus der Arbeitsmappe kann die Arbeitsmappe jedoch auch mehrere Input-Arbeitsblätter beinhalten.
 - b) Im vorliegenden Fallbeispiel sind alle Arbeitsblätter, welche rechts des Arbeitsblatts Annahmen stehen sowie das Arbeitsblatt Management Summary, Output-Arbeitsblätter.
- ▶ **Auf Zellebene:** Trennen Sie Hard-Coding-Zellen von Formelzellen und Zellbezügen! Im vorliegenden Fallbeispiel wurden im Arbeitsblatt Annahmen alle Hard-Coding-Zellen (z. B. E14) mit der Farbe hellorange und alle Formelzellen bzw. Zellbezüge (z. B. E18) mit der Farbe hellgrau hervorgehoben.

In Abbildung I-14 wird deutlich, dass per definitionem die Hard-Coding-Zellen im Input-Arbeitsblatt dominieren. Je nachdem, welches Ziel mit dem Financial Model verfolgt wird, kann es jedoch notwendig sein, im Inputarbeitsblatt nicht nur Hard-Coding-Zellen, sondern auch Formelzellen bzw. Zellbezüge auszuweisen. Beispielsweise kann die Zelle E18 einerseits als Hard-Coding-Zelle aufgeführt werden. In diesem Falle hat der Financial Modeler das Bruttoergebnis vom Umsatz der Pharma Group in t_0 aus dem Geschäftsbericht in seine Excel Arbeitsmappe übernommen. Wird sie jedoch – wie in unserem Beispiel – als Formelzelle

Abb. I-14

Hard-Coding-Zellen und Formelzellen bzw. Zellbezüge

	A	B	C	D	E	F
8						
9		Gewinn- und Verlustrechnung				
10						
11			Ist	Ist	Ist	
12		(Absolute Zahlen in Mio. €)	t ₂	t ₁	t ₀	
13						
14		Umsatzerlöse	36.528	39.741	40.157	
15						
16		- Herstellungskosten	17.975	19.070	19.347	
17						
18		Bruttoergebnis vom Umsatz	18.553	20.671	20.810	

aufgeführt, wird damit angezeigt, dass das Bruttoergebnis vom Umsatz ein Rechenergebnis ist, das aus der Differenz von Umsatz und Herstellungskosten resultiert.

Der Umkehrschluss ist jedoch nicht zulässig. Hard-Coding-Zellen in Output-Arbeitsblättern sind eine der »Totsünden« des Financial Modelings. Hard-Coding-Zellen dürfen nur in Input-Arbeitsblättern verwendet werden. In Output-Arbeitsblättern dürfen keine Hard-Coding-Zellen vorkommen! Der Financial Modeler möchte mit dem Input-Arbeitsblatt die Berechnungen in der gesamten Arbeitsmappe steuern. Das Input-Arbeitsblatt ist sozusagen das Cockpit. Eine Hard-Coding-Zelle in einem Output-Arbeitsblatt bewirkt, dass die Befehle des Cockpits nicht korrekt umgesetzt und die Modellergebnisse fehlerhaft werden.

Keine Hard-Coding-Zellen in Output-Arbeitsblättern!

6.5 Gestalten Sie die Arbeitsblätter einheitlich

In einem Financial Model werden alle Arbeitsblätter gleicher Art einheitlich gestaltet. Dies betrifft insbesondere die einheitliche Positionierung, Formatierung und Anzeige von

- ▶ Überschriften der Arbeitsblätter,
- ▶ Hyperlinks,
- ▶ Spalten und Zeilen,
- ▶ Eingabezellen von Daten,
- ▶ Gruppierung von Zeilen oder Spalten sowie
- ▶ Zoom und die Betrachtungseinstellungen.

Wichtige Aspekte dieses Standards werden anhand von Abbildung I-15 exemplarisch dargestellt.

Ein Aspekt dieses Standards lautet: »Lassen Sie die erste Spalte und Zeile jedes Arbeitsblatts leer.« Wenn die erste Zeile und die erste Spalte des Arbeitsblatts leer sind, können zusätzliche Spalten oder Zeilen einfacher hinzugefügt werden. Ferner wird in allen Arbeitsblättern des Financial Models jedem Jahr eine feste Spalte zugeordnet. Das heißt, im Falle der Pharma Goup befindet sich

Abb. I-15

Einheitliche Gestaltung der Arbeitsblätter der Pharma Group

The image shows three screenshots of Excel spreadsheets, each representing a different financial statement for the Pharma Group. The sheets are titled 'Gewinn- und Verlustrechnung', 'Bilanz-Aktiva', and 'Bilanz-Passiva'. Each sheet has a consistent layout with columns for years t_2 to t_5 and a total column TV. The data is presented in a clean, professional format with clear headers and consistent cell formatting.

(Absolute Zahlen in Mio. €)	Ist t_2	Ist t_1	Ist t_0	Plan t_1	Plan t_2	Plan t_3	Plan t_4	Plan t_5	Plan TV
Umsatzerlöse	36.628	39.741	40.157	42.368	45.120	47.928	50.697	51.711	52.145

(Absolute Zahlen in Mio. €)	Ist t_2	Ist t_1	Ist t_0	Plan t_1	Plan t_2	Plan t_3	Plan t_4	Plan t_5	Plan TV
Geschäfts- oder Firmenwerte	9.148	9.293	9.862	9.862	9.862	9.862	9.862	9.862	9.862

(Absolute Zahlen in Mio. €)	Ist t_2	Ist t_1	Ist t_0	Plan t_1	Plan t_2	Plan t_3	Plan t_4	Plan t_5	Plan TV
Gezeichnetes Kapital	2.111	2.111	2.112	2.117	2.111	2.117	2.117	2.115	2.117

beispielsweise das Jahr $t(1)$ in allen Arbeitsblättern in der Spalte F. In Abbildung I-15 wird ferner deutlich, dass die Überschriften der einzelnen Output-Arbeitsblätter gleich strukturiert und formatiert sind (z. B. Zelle B2 und B5), sich ähnliche Daten und Angaben verschiedener Arbeitsblätter in den gleichen Zellen befinden (z. B. befinden sich in Zelle E7 die aktuellen Umsätze, Geschäfts- oder Firmenwerte oder das gezeichnete Kapital der Pharma Group), die Arbeitsmappen einen Hyperlink zum Inhaltsverzeichnis enthalten (Zelle L5), keine Gitternetzlinien verwendet wurden, der komplette Text in einer Zelle sichtbar ist, dass für jede Zelle klar gesagt werden kann, ob es sich um eine Annahme oder einen Output handelt sowie dass optisch erkennbar ist, ob es sich in den einzelnen Zellen um eine Formel, eine Kombination aus festem Zahlenwert und Formel oder um einen festen Zahlenwert handelt.

Es empfiehlt sich ferner, in komplexeren Arbeitsmappen einige Zeilen oder Spalten im Arbeitsblatt zu gruppieren, wenn die darin enthaltenen Daten und Berechnungen für den Modellentwickler von untergeordnetem Interesse sind, oder die Länge des Arbeitsblatts verkürzt werden soll. Allerdings sollten die Zeilen oder Spalten nie ausgeblendet werden, da sonst die Gefahr besteht, dass sie der Modellbenutzer ignoriert oder übersieht.

Wenn es bei komplexen Arbeitsmappen nicht möglich ist, die Länge des Arbeitsblatts so zu verkürzen, dass der komplette Inhalt ohne zu scrollen sichtbar ist, kann der Financial Modeler die Excel-Funktion »Zeilen fixieren« verwenden, um die wichtigen Informationen stets im Blickfeld zu haben.

6.6 Verwenden Sie einheitliche Formatierungen

Einheitliche Formatierungen helfen dem Financial Modeler, klare und übersichtliche Arbeitsmappen zu erstellen. Hierfür sind insbesondere folgende fünf Gestaltungselemente von zentraler Bedeutung:

- ▶ Überschriften,
- ▶ Zellfarben,
- ▶ Linien,
- ▶ Zahlen sowie
- ▶ Schriftfarben.

Diese Gestaltungselemente werden mit den Abbildungen I-16 und I-17 verdeutlicht.

Überschriften

In Abbildung I-16 wird deutlich, dass der Financial Modeler einheitliche Formate für Überschriften wählt. Als Hintergrundfarbe wird hier dunkelblau gewählt – als Schriftfarbe wird weiß präferiert. Je nach Hierarchieebene der Überschriften wird die Schriftgröße und das Gestaltungselement fett oder kursiv gewählt.

Abb. I-16

Beispiel für Überschriften, Zellfarben, Linien und Zahlen

	A	B	C	D	E	F
51						
52		Bilanz Aktiva				
53						
54						
55				Ist	Ist	Ist
56		(Absolute Zahlen in Mio. €)		t ₂	t ₁	t ₀
57		Geschäfts- oder Firmenwerte	9.148	9.293	9.882	
58		Sonstige immaterielle Vermögenswerte	10.284	9.464	8.914	
59		Sachanlagen	9.887	9.898	10.015	
60		Anteile an at-equity bewerteten Beteiligungen	265	225	203	
61		Sonstige langfristige Vermögenswerte	1.773	1.849	1.699	
62		Latente Steuern	1.312	1.579	1.596	
63						
64		Langfristige Vermögenswerte	32.669	32.308	32.289	
65						
66		Vorräte	6.370	6.991	7.129	
67		Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	7.060	7.433	7.569	
68		Sonstige kurzfristige Vermögenswerte	4.876	2.888	2.668	
69		Cash und Zahlungsmitteläquivalente	1.771	1.696	1.662	
70						
71		Kurzfristige Vermögenswerte	20.077	19.010	19.028	
72						
73		Summe Aktiva	52.746	51.318	51.317	
74						
75						
76						
77		Bilanz Passiva				
78						
79						
80		(Absolute Zahlen in Mio. €)		Ist	Ist	Ist
81				t ₂	t ₁	t ₀
82		Gezeichnetes Kapital				

Zellfarben

Es wird ferner deutlich, dass der Financial Modeler einige wenige Farben auswählt. Diese werden von ihm konsistent in der gesamten Arbeitsmappe verwendet. Orange werden alle Inputs dargestellt (z. B. E57). Dabei handelt es sich um Werte, die vom Bewerter angenommen, d. h. individuell eingegeben werden. Alle Berechnungen und Ausgabe-Daten sind mit der Farbe Dunkelgrau hinterlegt (z. B. E71). Die hellgelbe Hintergrundfarbe wird für Zellen verwendet, die noch in Bearbeitung sind (z. B. E82). Nachdem die Zelle fertig bearbeitet wurde, ist sie dementsprechend in orange oder dunkelgrau zu ändern. Als generelle Hintergrundfarbe wird einheitlich weiß verwendet.

Linien

Abbildung I-16 zeigt ferner auf, dass einzelne Module, die nicht auf verschiedene Arbeitsblätter verteilt sind (z. B. die gesamte Aktivseite der Pharma Group), mit einer durchgehenden Rahmenlinie umschlossen werden. Bereiche, die innerhalb der Aktivseite abgegrenzt werden sollen (z. B. die langfristigen Vermögenswerte in Zeile 64, die sich als Summe der obigen Positionen ergeben), werden mit schwarzen Rahmenlinien abgegrenzt. Anstatt Gitternetzlinien werden die einzelnen Zellen durch gepunktete Linien voneinander getrennt.

Zahlen

Es zeigt sich, dass die Zahlen einheitlich formatiert werden. Die Werte sind in Millionen Euro angegeben und es werden Tausendertrennzeichen verwendet. Zellen, wie z. B. Zelle E15 in Abbildung I-17 werden als Prozent formatiert. Hierfür werden in der Regel zwei Nachkommastellen verwendet.

Abb. I-17

Beispiel für verschiedene Schriftfarben

	Ist	Plan	Plan	Plan	Plan	Plan	Plan
(Absolute Zahlen in Mio. €)	t ₁	t ₁	t ₂	t ₂	t ₃	t ₄	TV
WACC	5,95%						
Barwertfaktoren							
operative Free Cashflows		2.952	3.083	3.268	3.454	4.213	4.503
Terminal Value							108.661
Barwerte der operativen Free Cashflows		2.755	2.747	2.748	2.745	3.160	
Barwert des Terminal Value							81.528
Enterprise Value		95.717,4					
+ nicht-betriebsnotwendiges Vermögen							
+ liquide Mittel		1.662					
+ Anteile an at-equity bewerteten Beteiligungen		203					
Entity Value		97.582					
- zinstragende Verbindlichkeiten		16.369					
- Anteile anderer Gesellschafter		86					
Equity Value (Marktwert des Eigenkapitals)		81.097					

Schriftfarben

In Abbildung I-17 kommt zum Ausdruck, dass die schwarze Schriftfarbe für Formeln und für feste Zahlenwerte verwendet wird (z. B. E15). Gemischte Formeln, die sowohl feste Zahlenwerte als auch Formeln enthalten, werden durch eine grüne Schriftfarbe hervorgehoben (z. B. F16). Die grüne bzw. rote Schrift und Hintergrundfarbe kann für Kontrollen verwendet werden, wie dies im Teil Model Review aufgezeigt ist.

6.7 Vermeiden Sie komplexe Formeln und verwenden Sie nur einen einzigen Formeltyp

Die Standards zu Formeln und Berechnungen dienen dem benutzerfreundlichen Modeling. Lange Formeln sind aufwändig zu erstellen, schwer zu verstehen und höchst fehleranfällig. Deswegen ist es wünschenswert, lange Formeln in einfache Formeln zu unterteilen. In Abbildung I-18 wird deutlich, dass die lange Formel zur Berechnung der durchschnittlichen gewichteten Kapitalkosten

Abb. I-18

Berechnung des WACC der Pharma Group

	A	B	C	D	E
14		Risikofreie Rendite			1,80%
15		Beta (unlevered)			0,83
16		Beta (levered)			1,00
17		Marktrisikoprämie			5,00%
18					
19		Eigenkapitalkosten (verschuldetes Unternehmen)			6,59%
20					
21					
22		Fremdkapitalkosten			t₀
23					
24		Risikofreie Rendite			1,80%
25		Risikoprämie (FK)			2,00%
26					
27		FK-Kosten vor Steuer			3,80%
28					
29		Besteuerung der FK-Kosten			0,92%
30					
31		Fremdkapitalkosten nach Steuern			2,88%
32					
33					
34		Kapitalstruktur			t₀
35					
36		Eigenkapitalquote nach Marktwerten			82,87%
37		Fremdkapitalquote nach Marktwerten			17,13%
38					
39					
40		Weighted Average Cost of Capital (WACC)			t₀
41					
42		WACC			=E19*E36+E31*E37

Abb. I-19

Berechnung des WACC der Pharma Group innerhalb einer Zelle ohne Unterteilung der Formel

```
=((Annahmen!E228+((Annahmen!E233/(1+(1-Annahmen!E240)*Nebenrechnungen!E63/(Annahmen!E259*Annahmen!E260))))*(1+(1-Annahmen!E240))*DCF Bewertung (1)!E31/(DCF Bewertung (1)!E23-DCF Bewertung (1)!E31))))*Annahmen!E230)*((DCF Bewertung (1)!E23-DCF Bewertung (1)!E31)/DCF Bewertung (1)!E23))+((Annahmen!E228+Annahmen!E235)-((Annahmen!E228+Annahmen!E235)*Annahmen!E240))*DCF Bewertung (1)!E31/DCF Bewertung (1)!E23)
```

(WACC) in kleinere Berechnungen aufgeteilt wurde. Um den WACC zu berechnen, werden lediglich die Eigenkapitalkosten des verschuldeten Unternehmens (Zelle E19) mit der Eigenkapitalquote nach Marktwerten multipliziert (Zelle E36) und die Fremdkapitalkosten nach Steuern (Zelle E31) mit der Fremdkapitalquote nach Marktwerten (Zelle E37) multipliziert. Beide Terme werden addiert.

Ein komplexerer, aber dennoch korrekter Weg wäre, weitere Inputvariablen in einer Formel aufzuführen:

$$(E14 + E16 * E17) * (E36) + ((E24 + E25 - E29) * E37).$$

Auf die Spitze getrieben, ließe sich der WACC berechnen, indem alle Rechenoperationen wie in Abbildung I-19 dargestellt in einer Formel durchgeführt werden würden.

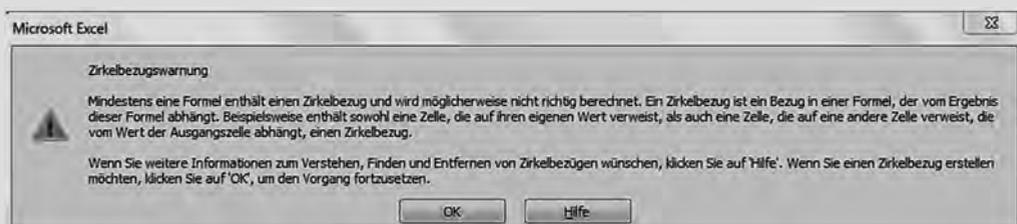
Hier wird ersichtlich, dass die Fehleranfälligkeit mit der Komplexität der Formel und der Mischung verschiedener Formeltypen geradezu exponentiell wächst.

6.8 Vermeiden Sie Zirkelbezüge

Ein Zirkelbezug entsteht immer dann, wenn sich eine Formel bzw. eine Funktion auf sich selbst bezieht. So enthält bspw. die Formel =A1+1 einen Zirkelbezug, wenn sie in die Zelle A1 eingegeben wird.

Abb. I-20

Zirkelbezugswarnung



Zirkelbezüge (vgl. Abbildung I-20) entstehen im Financial Modeling häufig dann, wenn Änderungen in der Tabellenstruktur vorgenommen werden. Dies kann dann geschehen, wenn Zellbereiche, Spalten, Zeilen oder Zellinhalte gelöscht bzw. neu eingefügt werden. Dann wird sofort die Warnmeldung *Zirkelbezug* angezeigt. Der Financial Modeler erkennt das Problem und kann es durch geeignete Maßnahmen sofort beheben.

Schwerwiegender als die versehentlich eingebauten Zirkelbezüge sind Zirkelbezüge aufgrund der Nichtbeachtung der Standards des Financial Modeling. Diese führen zu unstrukturierten Modellen, in denen sich die Werte gegenseitig aufeinander beziehen. Der beste Weg, Zirkelbezüge zu vermeiden, ist es deshalb, die Standards des Financial Modeling einzuhalten.

Es gibt aber auch Zirkelbezüge, die betriebswirtschaftlich begründet sind und im Modell bewusst eingegeben werden. Ein typisches Beispiel ist die Lösung des Zirkularitätsproblems in der Unternehmensbewertung, das wir im Teil Corporate Finance detailliert behandeln. In der Bewertungspraxis wird das Zirkularitätsproblem durch mathematische Iteration gelöst.

6.9 Setzen Sie Kontrollfunktionen ein

Die Kontrollfunktionen sind wichtige Werkzeuge, um Fehler bereits bei der Modellerstellung zu vermeiden und die Zuverlässigkeit des Modells zu erhöhen. Sie informieren den Modellentwickler über die Richtigkeit der Input- und Outputgrößen und der vorgenommenen Berechnungen. Es existieren verschiedene Kontrollarten, deren Anwendung weitgehend vom Modellzweck abhängig ist. Die Kontrollen sind am besten parallel bei der Erstellung eines jeden Moduls einzubauen und nicht erst dann, wenn das Modell schon vollendet ist. Dies bringt den Vorteil, dass die Kontrollen einerseits den Modellentwickler auf die fehleranfälligeren Teile der Formeln aufmerksam machen und andererseits sicherstellen, dass das nächste Modul auf einem fehlerfreien Modul basiert.

Die eingesetzten Kontrollen verlieren ihren Wert, wenn das Ergebnis der Kontrolle nicht an den Financial Modeler kommuniziert wird. Die rote und fette Schriftart des Warnsignals sowie die Zusammenfassung der Kontrollergebnisse und die Platzierung im Sichtfeld stellen sicher, dass die Modellentwickler- und -benutzer immer in Kenntnis gesetzt werden, wenn sich eine Kontrolle auslöst. Im Folgenden wird die Wirkungsweise einer Kontrollfunktion anhand des Beispiels einer binären Kontrollrechnung bei der Kapitalflussrechnung der Pharma Group dargestellt (vgl. hierzu auch Teil II Kapitel 7). Verlaufen die Kontrollrechnungen positiv, wird dies durch eine grüne Hintergrundfarbe und das grüne Wort »OK« angezeigt (vgl. Abbildung I-21).

In Abbildung I-21 wird dargestellt, dass im Rahmen der Kapitalflussrechnung der Pharma Group der Netto Cashflow berechnet wird (Zeile 44). Die Veränderung der liquiden Mittel zum Jahresendbestand (31. Dezember – (Zeile 46)) verglichen zum Jahresanfangsbestand (01.01 – (Zeile 49)) muss nun exakt der Position des Netto Cashflows entsprechen. Ist dies für alle

Abb. I-21

Binäre Kontrollrechnung im Arbeitsblatt »Kapitalflussrechnung« der Pharma Group

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
43											
44		Netto Cashflow				1.242	1.350	1.589	1.798	2.042	1.698
45											
46		Liquide Mittel 01.01				1.692	2.004	4.294	5.884	7.682	9.774
47		Liquide Mittel 31.12			1592	7.910	4.294	5.884	7.682	3.724	10.421
48											
49		Veränderung				1.242	1.350	1.589	1.798	2.042	1.698
50											
51		Check				OK	OK	OK	OK	OK	OK
52											

Jahre der Fall, dann geht die Bilanz auf. Ist dies nicht der Fall, so hat der Financial Modeler bei der Erstellung der Planbilanz einen Fehler gemacht. Im vorliegenden Fall zeigt die Bilanz der Pharma Group in Zeile 51 binär auf, dass sich keine Abweichung der Positionen ergeben hat. Die Bilanz der Pharma Group geht auf.

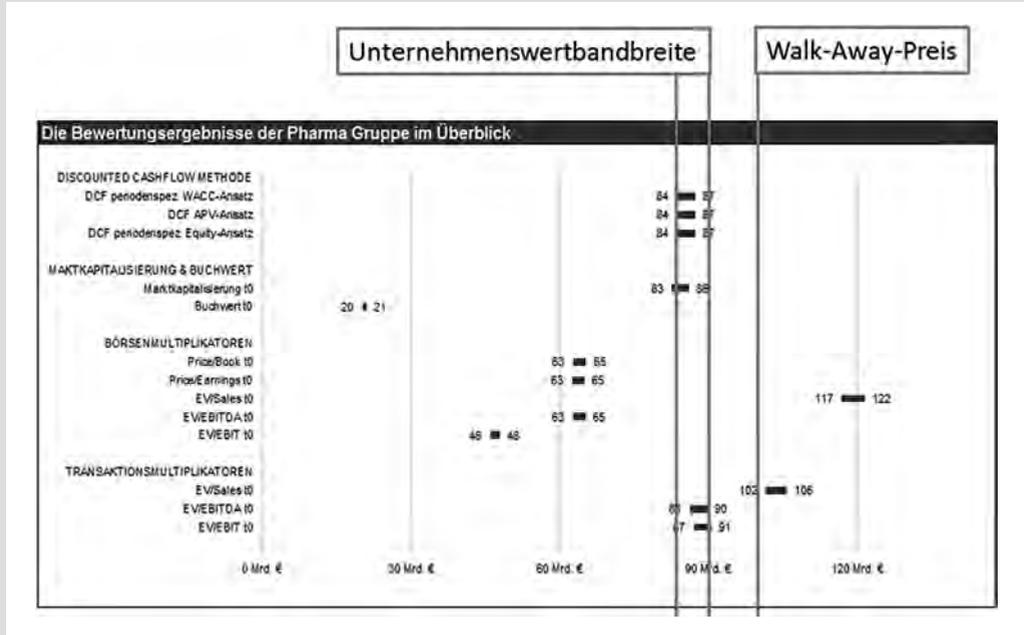
6.10 Präsentieren Sie die Ergebnisse professionell

Ein guter Financial Modeler erzeugt nicht nur zuverlässige Outputs, sondern ist auch in der Lage, aus dem komplexen Modell eine klare Zentralessage abzuleiten. Es geht somit nicht nur darum, komplexe Themen klar zu strukturieren, sondern auch klar zu präsentieren. Grundsätzlich dient das Arbeitsblatt »Management Summary« dazu, die Ergebnisse des Financial Models in ansprechender Weise zu präsentieren. Aus diesem Grund ist es das einzige Arbeitsblatt in der Arbeitsmappe, bei dem es erlaubt ist, von den Standards des Financial Modeling abzuweichen.

Um die in den unterschiedlichen Bewertungsmethoden erzielten Ergebnisse übersichtlich zu präsentieren, kann der Financial Modeler im Rahmen der Management Summary auf ein sogenanntes Fußballfeld-Diagramm zurückgreifen. Mit dem Fußballfeld-Diagramm werden die Ergebnisse für das Management anschaulich dargestellt. Die Bewertungsergebnisse, die durch die Anwendung der einzelnen Bewertungsmethoden erzielt wurden, werden hier klar und strukturiert gegenübergestellt. Dennoch zeigt ein Fußballfeld-Diagramm noch nicht die Zentralessage auf. Das Management möchte wissen, ob es das bewertete Unternehmen kaufen soll und wenn ja, zu welchem Preis. Bis zu welchem Preis kann der potenzielle Käufer in Vertragsverhandlungen für die Pharma Group bieten und wo ist sein sogenannter »Walk-away-Preis«? Diese Fragen kann der Financial Modeler beantworten, indem er die Unternehmenswertbandbreite (84 Mrd. bis 90 Mrd. Euro) sowie einen potenziellen Walk-Away-Preis (100 Mrd. Euro) in das Dokument einzeichnet. Dadurch ergibt sich das Fußballfeld-Diagramm in Abbildung I-22.

Abb. I-22

Das Fußballfeld-Diagramm der Pharma Group



7 Zusammenfassung

In dem Teil Standards des Financial Modeling hat der Financial Modeler einen Einblick gewonnen in

- ▶ die Grundlagen des Financial Modeling,
- ▶ die Financial Modeling Literatur,
- ▶ die Financial-Modeling-Standards sowie
- ▶ deren Umsetzung.

Grundlagen des Financial Modeling

- ▶ Modelle sind vereinfachte Abbildungen der Wirklichkeit.
- ▶ Mit der abstrahierenden Darstellung von komplexen Gegenständen, Vorgängen oder Strukturen lassen sich relevante Zusammenhänge und Charakteristika identifizieren und Komplexität reduzieren.
- ▶ Vorteile von Modellen gegenüber realen Objekten sind die Wirtschaftlichkeit, eine Zeitersparnis, die Machbarkeit und Entscheidungsunterstützung, ein vermindertes Risiko, ein Erkenntnisgewinn und eine Kenntnisvermittlung.

- ▶ Ein Leistungskatalog sollte mindestens folgende Punkte enthalten: Funktionsumfang, Voraussetzungen, Zeitplan, Qualitätskriterien und Nachweis.
- ▶ Die Verwendung von Modulen stellt eine Methode dar, bei der komplexe Aufgaben in kleine, einfache und unabhängige Bestandteile aufgespalten werden. Der Lösungsweg verläuft vom Ganzen zum Einzelnen, vom Abstrakten zum Konkreten.
- ▶ Die Vorteile von Modulen sind, dass sie aufgrund ihrer Größe transparenter, übersichtlicher und daher einfacher zu erfassen sind, als der Gesamtkomplex. Ferner lassen sich Berechnungen besser durchführen, das Financial Model lässt sich leichter weiterentwickeln und erweitern, Teamarbeit wird erleichtert, Module mit geringerer Priorität können verschoben werden und Module können als Vorlage zur Lösung anderer Aufgaben genutzt werden.

Financial Modeling Literatur

- ▶ Die Financial Modeling Literatur kann in folgende drei Kategorien eingeteilt werden: Lehrbücher zum Thema Financial Modeling, Best Practice Financial Standards für das Financial Modeling sowie spezielle IT-Literatur (Letzteres ist hier nicht relevant).
- ▶ Lehrbücher zum Thema »Financial Modeling« befassen sich hauptsächlich mit Financial-Modeling-Ansätzen und -Techniken und bieten häufig zusätzlich Excel-basierte Fallbeispiele an. Best Practice Financial Standards für das Financial Modeling beziehen sich im Wesentlichen auf die Modellierungstechniken und den Modellierungsprozess.
- ▶ Folgende herausragenden Lehrbücher wurden näher untersucht: Barlow (2005), Benninga (2014), Day (2012), Powell/Baker (2009), Powell; Batt (2008), Read/Batson (1999), Rees (2008), Sengupta (2010), Swan (2008), Tjia (2009).
- ▶ Im Rahmen der Best Practice Financial Standards spielen das Spreadsheet Standards Review Board (SSRB) und die European Spreadsheet Interest Group« (EuSpRiG) eine zentrale Rolle.
- ▶ Das Haus des Financial Modelig besteht aus den drei Säulen »Standards des Financial Modeling«, »Werkzeuge des Financial Modeling« sowie die »praktische Anwendung des Financial Modeling«. Der Prozess zum professionellen Financial Modeler kann in folgenden drei Stufen ablaufen: Modul 1: Die ersten beiden Säulen des Hauses des Financial Modeling (Teil I–IV des Buchs); Modul 2 beinhaltet die dritte Säule des Hauses des Financial Modeling (Teil V–VIII des Buchs) und im Modul 3 erfolgt die praktische Anwendung der theoretischen Kenntnisse durch die Erstellung eines Financial Model in Excel.

Financial-Modeling-Standards

- ▶ Es werden fünf Prozessschritte des Financial Modeling, 20 Meilensteine und 150 Handlungsempfehlungen zum Financial Modeling gegeben. Der Financial Modeler kann sein Modell nach diesen Financial-Modeling-Standards ausrichten.

- ▶ Nur die Anwendung der Financial-Modeling-Standards in Verbindung mit aktuellem Finance-Know-how und der Anwendung des Model Review führt den Financial Modeler nahe an sein Ziel, eine Excel-Arbeitsmappe mit einer 0%-Fehlerquote zu erstellen.
- ▶ Die Standards sind auf Prozessschritte- und Meilensteine-Ebene wie folgt strukturiert.

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5
Problemeingrenzung	Modellstrukturierung und Modellplanung	Modellaufbau	Qualitätssicherung	Modellpräsentation
Definieren Sie den Modellzweck	Strukturieren Sie die Arbeitsmappe	Gestalten Sie das Modell möglichst einfach	Setzen Sie Kontrollfunktionen ein	Drucken und präsentieren Sie das Modell
Legen Sie den Detaillierungsgrad fest	Dokumentieren Sie das Modell	Gestalten Sie die Arbeitsblätter einheitlich	Schützen Sie das Modell	
Skizzieren Sie den Datenfluss und die Modellstruktur	Benennen Sie die Arbeitsmappe und Arbeitsblätter konsistent	Stellen Sie die Qualität der Inputdaten sicher	Prüfen und testen Sie das Modell	
	Verwenden sie eine einheitliche Formatierung	Vermeiden Sie komplexe Formeln	Prüfen und testen Sie die anfälligsten Elemente des Modells	
	Definieren und trennen Sie Input- und Outputgrößen	Stellen Sie eine einfache Navigation durch Hyperlinks sicher		
	Erstellen Sie Import- und Export-Arbeitsblätter	Führen Sie Sensitivitäts- und Zeitreihenanalysen durch		

Umsetzung der Financial-Modeling-Standards

Exemplarisch wird die Umsetzung der Financial-Modeling-Standards anhand der Top-10-Financial Modeling-Standards aufgezeigt. Dabei handelt es sich um folgende Standards:

1. Definieren Sie den Modellzweck
2. Teilen Sie das Problem in voneinander unabhängige Teilprobleme (Module)
3. Skizzieren Sie den Datenfluss und die Modellstruktur
4. Trennen Sie Inputs von Outputs
5. Gestalten Sie die Arbeitsblätter einheitlich
6. Verwenden Sie einheitliche Formatierungen
7. Vermeiden Sie komplexe Formeln und verwenden Sie nur einen einzigen Formeltyp
8. Vermeiden Sie Zirkelbezüge
9. Setzen Sie Kontrollfunktionen ein
10. Präsentieren Sie die Ergebnisse professionell.

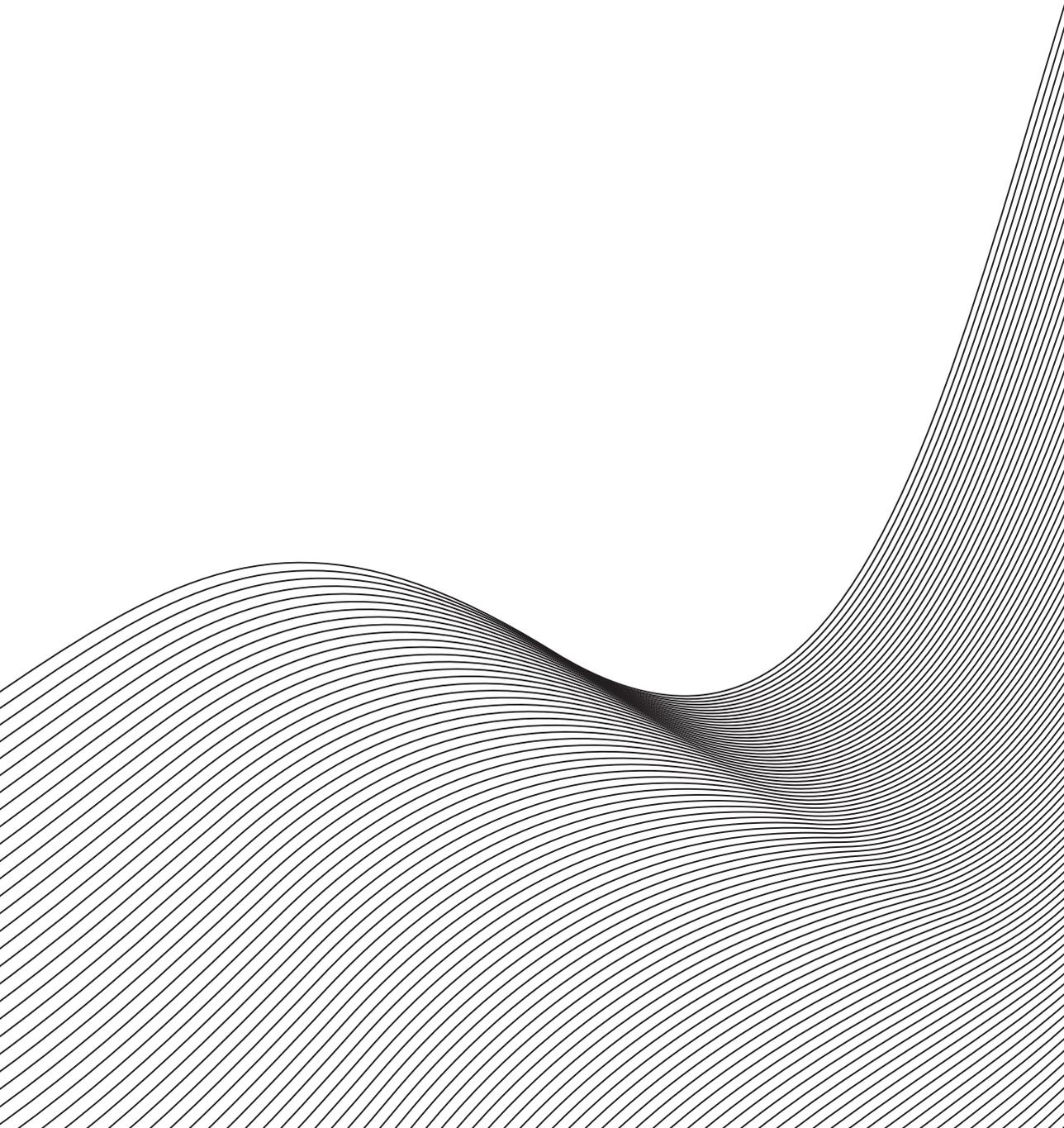
Literaturverzeichnis/Weiterführende Literatur

- Barlow, J. F. (2005):** Excel Models for Business and Operations Management, 2nd edn (Chichester (England): John Wiley & Sons).
- Benninga, S. (2014):** Financial Modeling, 4th edn (Cambridge, Massachusetts and London, England: The MIT Press).
- Benninga, S. (2011):** Principles of Finance with Excel, 2nd edn (New York, Oxford: Oxford University Press).
- Day, A. L. (2012):** Mastering Financial Modelling in Microsoft Excel: A Practitioner's Guide to Applied Corporate Finance, 3rd edn (London: FT Prentice Hall).
- Ernst, D./Häcker, J. (2011):** Applied International Corporate Finance, 2nd edn (München: Vahlen Verlag).
- Fabozzi, F. J./Focardi, S. M./Petter N. K. (2006):** Financial Modeling of the Equity Market: From CAPM to Cointegration, (Hoboken, NJ: Wiley & Sons).
- Fabozzi, F. (2012):** Encyclopedia of Financial Models (Hoboken, NJ: Wiley).
- Fairhurst, D. S. (2012) Using Excel for Business Analysis: A Guide to Financial Modelling Fundamentals** (Singapore: John Wiley & Sons).
- FAST** (FAST Standard Organisation Limited): <http://www.fast-standard.org>.
- Graham, R. E. (1997):** Financial Modelling – Training Manual (London: Euromoney Publications plc).
- Grossman, T. A./Özlük, Ö. (2010):** Spreadsheets Grow Up: Three Spreadsheet Engineering Methodologies for Large Financial Planning Models, (San Francisco: European Spreadsheet Risks Int. Grp.).
- Ho, T./Sang B. L. (2004):** The Oxford Guide to Financial Modeling (New York: Oxford University Press).
- Holden, C. W. (2014):** Excel Modeling in Corporate Finance, 4th edn (London: Prentice Hall).
- ICAEW (Institute of Chartered Accountants in England and Wales):** <http://www.icaew.com>.
- Jackson, M./Staunton, M. (2001):** Advanced modelling in finance using Excel and VBA, (Chichester: Wiley & Sons).
- Lynch, P. (2010):** Financial Modelling for Project Finance, 2nd edn (London: Euromoney Books).
- Mayes, T. R./Shank, T. M. (2011):** Financial Analysis with Microsoft Excel, 6th edn (Mason OH: Cengage Learning).
- Ongkrutaraksa, W. (2006):** Financial Modeling and Analysis: A Spreadsheet Technique for Financial, Investment, and Risk Management, 2nd edn (Frenchs Forest: Pearson Education Australia).
- Pignataro, P. (2013):** Financial Modeling and Valuation: A Practical Guide to Investment Banking and Private Equity (Hoboken, NJ: Wiley).
- Powell, S. G./Baker, K. R. (2009):** Management Science: the art of modelling with Spreadsheets, 3^{edn} (New Jersey: John Wiley & Sons).
- Powell, S. G./Batt, R. J. (2008):** Modeling for Insight: A Master Class for Business Analysts, (New Jersey: John Wiley & Sons).

- Proctor, S. (2009):** Building Financial Models with Microsoft Excel: A Guide for Business Professionals, 2nd edn (Hoboken, NJ: Wiley).
- Read, N./Batson, J. (1999):** Spreadsheet Modelling Best Practice, (England and Wales: Institute of Chartered Accountants).
- Rees, M. (2008):** Financial Modelling in Practice: A Concise Guide for Intermediate and Advanced Level, (Chichester (England): John Wiley & Sons).
- Sengupta, C. (2010):** Financial Analysis and Modeling using Excel and VBA, 2nd edn (New Jersey: John Wiley & Sons).
- Soubeiga, E. (2013):** Mastering Financial Modeling: A Professional's Guide to Building Financial Models in Excel (New York: McGraw-Hill).
- Spreadsheet Standard Review Board (2013):** Best Practice Spreadsheet Modeling Standards Commentary & Examples 7.0, (Melbourne: BPM Analytical Empowerment Pty Ltd.).
- Swan, J. (2008):** Practical Financial Modelling: A Guide to Current Practice, 2nd edn (Oxford: Elsevier).
- Tjia, J.S. (2009):** Building Financial Models: The Complete Guide to Designing, Building and Applying Projection Models, 2nd edn (New York: McGraw Hill).
- Winston, W. (2014):** Microsoft Excel 2013 Data Analysis and Business Modeling (North Sebastopol: Microsoft Press).

Teil II

Model Review



1 Lernziele, Aufbau und Case Study

Lernziele

Mit Beispielen aus dem Teil Corporate Finance wird die praktische Umsetzung des Model Review vermittelt. Der Financial Modeler

- ▶ kann die Bedeutung des Model Review für das Financial Modeling wiedergeben und kritisch diskutieren,
- ▶ kennt die Bedeutung der Standards des Financial Modeling für den Model-Review-Prozess,
- ▶ kann Arten von Fehlern wiedergeben und deren Bedeutung für das Model Review einordnen,
- ▶ erlernt die notwendigen Werkzeuge, um ein Model Review mit Excel und einer professionellen Model-Review-Software durchzuführen,
- ▶ ist darauf aufbauend in der Lage, Fehler im Financial Model zu identifizieren und zu eliminieren,
- ▶ ist in der Lage, Kontrollrechnungen zu entwickeln und diese in das Financial Model einzubauen,
- ▶ kann die Plausibilität von Modellergebnissen mit den Instrumenten der Sensitivitäts- und Szenarioanalyse selbstständig prüfen,
- ▶ kann den Model-Review-Prozess professionell diskutieren und
- ▶ ist in der Lage, seine Financial-Modeling-Kenntnisse durch ein kritisches Model Review stetig zu verbessern.

Aufbau

Dieser Teil ist eine Einführung in das Model Review und gibt Antworten auf die Fragen:

- ▶ Was versteht man unter Model Review?
- ▶ Wie grenzt sich Model Review von Model Audit ab?
- ▶ Welche Arten von Fehlern gibt es und welche Fehler kommen in Financial Models vor?
- ▶ Wie können Fehler in Financial Models erkannt werden?
- ▶ Welche Analyse-Tools gibt es und wie werden diese in der Praxis eingesetzt?
- ▶ Welche Möglichkeiten bietet Excel für das Model Review?
- ▶ Welche Grenzen hat Excel im Model Review?
- ▶ Welche Zusatzfunktionen bietet eine professionelle Model-Review-Software?
- ▶ Welchen Beitrag können Kontrollrechnungen zur Fehlerreduktion leisten?
- ▶ Wie werden Modelle auf ihre Plausibilität geprüft?
- ▶ Wie wird der Model-Review-Prozess professionell dokumentiert?

2 Executive Summary

Der Financial Modeler hat ein Financial Model erstellt und steht vor der Aufgabe, dieses im Rahmen des Model Review zu prüfen. Die Notwendigkeit, ein Model Review durchzuführen, ergibt sich primär aus Qualitätssicherungsgrün-

den. Der Financial Modeler hat sicherzustellen, dass das erstellte Financial Model fehlerfrei und zuverlässig arbeitet und anwenderfreundlich ist. Bei Modellen, die für Dritte erstellt werden, besteht zusätzlich noch ein Haftungsrisiko, das durch ein sorgfältiges Model Review reduziert werden soll.

Die wichtigste Voraussetzung für ein effizientes und erfolgreiches Model Review ist die Einhaltung der Financial Modeling Standards bei der Modellerstellung. Financial Models, die nicht auf den Financial Modeling Standards beruhen, können im Rahmen des Model Review nicht seriös geprüft werden. Modelle, die die Financial Modeling Standards nicht erfüllen und nicht einem Model Review unterzogen wurden, sollten weder intern verwendet, in Beratungsprojekten eingesetzt noch an Dritte weitergegeben werden.

Modelle können verschiedene Fehlerarten enthalten. Falsche Eingaben oder die inkorrekte Verwendung von Algorithmen können im Rahmen des Model Review identifiziert werden. Fehler, die auf einer falschen Modellierung betriebswirtschaftlicher Sachverhalte beruhen, sind jedoch nur sehr schwer zu erkennen. Ein weiteres Problem beim Model Review besteht darin, dass es kein Mastermodell gibt, mit dem das Financial Model verglichen werden kann. Dem Financial Modeler stehen in Excel verschiedene Instrumente zur Verfügung, die die Model-Review-Arbeit erleichtern. Spezielle Model-Review-Softwares erlauben eine systematische Fehlerprüfung und sollten immer dann eingesetzt werden, wenn ein professionelles Model Review und Audit durchgeführt werden.

3 Grundlagen des Model Review

3.1 Begriff des Model Review

Zuverlässigkeit, Fehlerfreiheit, Anwenderfreundlichkeit und Flexibilität sind Qualitätsmerkmale von Financial Models. Professionelle Prüfer von Financial Models analysieren und durchleuchten im Rahmen des Model Review das Financial Model, führen verschiedene Testverfahren durch, spüren Schwachstellen auf und erteilen Verbesserungsvorschläge. Das primäre Ziel des Model Review ist die Verbesserung der Qualität des Financial Models durch die Aufdeckung möglichst aller Fehler.

In der Financial-Modeling-Praxis werden die Begriffe Model Review und Model Audit unterschieden. Model Review und Model Audit unterscheiden sich primär in der Qualität der Prüfungsergebnisse. Im Rahmen des Model Review erfolgt eine Überprüfung des Financial Models in einem vorher festgelegten Rahmen. Ferner ist es möglich, in einem Model Review nur Teile eines Models zu prüfen. Ein Model Review kann sowohl intern als auch extern erfolgen. Im Rahmen eines Model Audit wird eine vollständige Prüfung des Financial Models vorgenommen, mindestens auf der Basis des Base Case. Dieses vollständige Review erfolgt durch einen Wirtschaftsprüfer, der für das geprüfte Modell ein

Model Review verbessert Qualität von Financial Models

Model Audit: vollständiges Model Review mit Zertifizierung

Abb. II-1

Unterscheidung Model Review und Model Audit

Model Review	Model Audit
Überprüfung des Financial Models in einem vorher festgelegten Rahmen	Vollständige Prüfung des Financial Models (mindestens des Base Case)
Review von Teilen eines Financial Models möglich	Review durch einen Wirtschaftsprüfer mit nachfolgender Erteilung eines Testats
Model Review kann sowohl intern als auch extern erfolgen	Ein Testat im Rahmen eines Model Audit kann nur erteilt werden, wenn die Grundsätze des Financial Modeling eingehalten werden und dokumentiert sind

Quelle: in Anlehnung an PwC, 2014, S. 8.

Testat erteilt. Ein Testat im Rahmen des Model Audit darf nur erteilt werden, wenn die Standards des Financial Modeling eingehalten werden und dokumentiert sind. Abbildung II-1 fasst die Unterschiede zwischen Model Review und Model Audit zusammen.

Die Notwendigkeit eines Model Review zeigt sich an der Fehleranfälligkeit von Financial Models. In diversen Studien stellten die Autoren fest, dass Fehler in Modellen nicht die Ausnahme, sondern die Regel sind (vgl. Panko, 2008a, S. 5). In diesem Zusammenhang ist die Cell Error Rate (CER) (deutsch: Zellenfehlerrate) eine aussagekräftige Messeinheit. Die CER stellt das Verhältnis der fehlerhaften Zellen zur Gesamtzahl der bearbeiteten Zellen in einem Financial Model dar. Diese schwankte für Fehler, die nicht auf schlechtes Design oder Layout zurückgingen, zwischen 0,1% und 6,7%. Die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft PwC ermittelte ebenfalls, dass die Qualität von Financial Models in der Praxis häufig ungenügend ist. Ca. 90% aller komplexen Financial Models enthalten gravierende Fehler, die zu einer Ungenauigkeit der Ergebnisse von mehr als 5% führen. 60% der Modelle haben einen mangelhaften Modellaufbau und 70% der Unternehmen führen keine formelle Qualitätskontrolle durch (vgl. PwC, 2014, S. 6). Laut einer Studie (vgl. Aurigemma/Panko, 2010, S. 1). arbeiten Entwickler bei komplexen Aufgaben, wie Financial Models mit einer Präzision von 95%–98% bei allen Zelleingaben, d.h. 2%-5% der Eingaben sind fehlerhaft. Die Erfolgsquote bei der Aufdeckung von Fehlern liegt gemäß dieser Studie gerade einmal zwischen 50% und 80%. Um insgesamt Fehler im Financial Model zu reduzieren, muss zwangsläufig während der Entwicklung die Präzision der Eingaben erhöht werden. Zudem muss durch geeignete Überprüfungsmethoden die Erfolgsquote bei der Aufdeckung von Fehlern verbessert werden.

Financial Models weisen eine hohe Fehleranfälligkeit auf.

Die hohe Fehlerrate in Financial Models erscheint auf den ersten Blick unrealistisch, aber sie ist konsistent mit empirischen Studien über menschliche Fehlerraten bei komplexen Tätigkeiten. Bei der Ausführung von einfachen Tätigkeiten, wie Tippen, werden ca. 0,5% unentdeckte Fehler in jede Aktion eingeschleust. Bei komplexeren Aktivitäten, wie dem Schreiben von Programmen oder Entwickeln von komplexen Financial Models steigt die Fehlerrate auf 5% (vgl. Panko, 2008a, S. 9).

Die Ursachen für die Fehleranfälligkeit von Financial Models sind vielfältig. Ein Grund wird der fehlenden Bekanntheit, mangelnder Akzeptanz und Anwendung der bereits vorgestellten Standards des Financial Modeling zugeschrieben.

3.2 Schritte des Model Review

Das wichtigste Ziel eines Model Review ist die Qualitätssicherung. Das Model Review umfasst die in der Abbildung II-2 aufgeführten Schritte.

Im ersten Schritt sollte geprüft werden, ob die Standards des Financial Modeling bei der Modellerstellung eingehalten wurden. Hierzu wird auf die Dokumentation zurückgegriffen, die bei den Standards des Financial Modeling vorgestellt wurde. Die strenge Einhaltung und Dokumentation der Standards des Financial Modeling ist die zentrale Voraussetzung für ein professionelles Model Review. Financial Models, die nicht auf den Standards des Financial Modeling basieren, können nicht oder nur unter großem zeitlichen und finanziellen Aufwand geprüft werden. Im Zweifelsfall ist es empfehlenswert, das bestehende Modell von Grund auf nach den Standards des Financial Modeling neu zu model-

Ein umfassendes Prüfen von Financial Models kann die Fehlerwahrscheinlichkeit reduzieren und die Akzeptanz erhöhen.

Standards des Financial Modeling

Abb. II-2

Schritte des Model Review

Schritte des Model Review	1. Prüfung der Einhaltung der Grundsätze des Financial Modelings
	2. Prüfung der korrekten Abbildung der Rahmenbedingungen und der Annahmen des Financial Models
	3. Betriebswirtschaftliche Beurteilung der Modellstruktur und Berechnungen
	4. Analytische Durchsicht der Modellergebnisse
	5. Prüfung der rechnerischen Richtigkeit und Integrität des Financial Models
	6. Feedback für zukünftige Modelle (Modellstruktur, Berechnungsmethodik)

lieren. Nur so kann das angestrebte Ziel der Qualitätssicherung erreicht werden.

Im zweiten Schritt wird untersucht, ob die Rahmenbedingungen des Financial Models eingehalten wurden. Dieser Schritt bezieht sich insbesondere darauf, ob das Financial Model den projektspezifischen Anforderungen entspricht. Ferner wird untersucht, ob die Annahmen des Financial Models korrekt umgesetzt wurden.

Im dritten Schritt wird untersucht, ob die betriebswirtschaftlichen Sachverhalte in der Modellstruktur und bei den Modellberechnungen korrekt umgesetzt wurden. Dies ist eine der schwierigsten Aufgaben im Model Review, da dieser Schritt über die rein technische Prüfung hinausgeht und vom Prüfer vertiefte methodische Kenntnisse in Sachfragen erfordert.

Im vierten Schritt werden die Modellergebnisse im Rahmen einer analytischen Durchsicht auf Plausibilität geprüft. Hierbei wird untersucht, ob sich die Ergebnisgrößen im Modell sinnvoll entwickeln und ob sie sich bei Veränderung der Inputgrößen annahmegemäß verändern. Hierzu verwendet man bspw. Szenario- und Sensitivitätsanalysen.

Der fünfte Schritt umfasst die Prüfung der rechnerischen Richtigkeit und Integrität des Financial Models. Dieser Schritt ist der umfangreichste und zeitaufwändigste Teil des Model Review. Wie wir noch sehen werden, kann die Verwendung einer professionellen Analysesoftware Unterstützung in diesem Prüfungsschritt bieten.

Abschließend werden im sechsten Schritt Schlussfolgerungen für zukünftige Modelle gezogen, indem aus den Model-Review-Ergebnissen Optimierungsmöglichkeiten abgeleitet werden. Damit bietet das Model Review eine Möglichkeit, den Prozess des Financial Modeling weiter zu verbessern.

Die vollständige Eliminierung aller Fehler in einem komplexen Modell kann selbst durch ein professionelles Model Review kaum gewährleistet werden. Dennoch können ein umfassendes und systematisches Überprüfen sowie eine hohe Präzision bei der Modellentwicklung – insbesondere durch eine strukturierte Modellerstellung nach den Standards des Financial Modeling – die Fehlerwahrscheinlichkeit in einem Modell reduzieren und die Akzeptanz der Modellergebnisse erhöhen (vgl. Prüher-von Au, 2010, S. 78).

4 Fehler in Financial Models

Ein Fehler ist die Nichterfüllung einer gestellten Anforderung. Ein Fehler kann aus einer beabsichtigten oder auch aus einer unbeabsichtigten Aktion entstehen. Im Rahmen des Financial Modeling schließt man sich dieser Auffassung an und spricht allgemein von »Errors«, also von Fehlern, unabhängig davon, ob sie bewusst oder unbewusst gemacht werden.

Um im weiteren Verlauf auftretende Fehler in Financial Models explizit und einheitlich benennen zu können, wird im Folgenden der »Taxonomy of Error

Rahmenbedingungen

Betriebswirtschaftliche Sachverhalte

Analytische Durchsicht

Prüfung der rechnerischen Richtigkeit und Integrität

Schlussfolgerungen für zukünftige Modelle

Fehler können bewusst oder unbewusst entstehen.