

Für Excel
2021 & 2019
sowie
Microsoft
365

Kostenloser
Auszug aus
dem Buch!

Inge Baumeister

einfach, gelernt!

Excel Power Tools & Power BI Desktop

Große Datenmengen abrufen, aufbereiten, analysieren und visualisieren

- *Das Praxisbuch zu Power Query, Power Pivot und PivotTable*
- *Anschauliche Anleitungen & praktische Beispiele zum Download*



Inge Baumeister

Excel Power Tools & Power BI Desktop

Große Datenmengen abrufen, aufbereiten, analysieren und visualisieren

Verlag:
BILDNER Verlag GmbH
Bahnhofstraße 8
94032 Passau

<http://www.bildner-verlag.de>
info@bildner-verlag.de

ISBN: 978-3-8328-0636-1
Bestellnummer: 100650

Autorin: Inge Baumeister
Herausgeber: Christian Bildner

Druck: CPI Clausen & Bosse GmbH, Birkstr. 10, 25917 Leck

Bildquellen:

Cover: © Yaroslav Astakhov - stock.adobe.com
Kapitelbild: © Carlos Castilla Jimenez - stock.adobe.com

© 2024 BILDNER Verlag GmbH Passau

Die Informationen in diesen Unterlagen werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Fast alle Hard- und Softwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen, die in diesem Buch erwähnt werden, können auch ohne besondere Kennzeichnung warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Die in den Beispielen verwendeten Namen von Firmen, Personen, Produkten und E-Mail-Adressen sind frei erfunden. Jede Ähnlichkeit ist keinesfalls beabsichtigt, sondern zufällig.

Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt. Es gelten die Lizenzbestimmungen der BILDNER Verlag GmbH Passau.

Auf einen Blick

- 1** Einführung und Übersicht 13
- 2** Datentabellen mit Excel anlegen und verwalten 23
- 3** Datenimport aus Textdateien 57
- 4** Einführung Power Query 79
- 5** Erweiterte Abfragen mit Power Query 107
- 6** Auswertungen mit Pivot-Tabellen 175
- 7** Einführung in die Datenmodellierung 251
- 8** Datenmodelle und Berechnungen mit Power Pivot 273
- 9** Einführung in Power BI Desktop 353

Vorwort

Dieses Buch widmet sich dem Import, der Aufbereitung/Transformation und Analyse umfangreicher Datenbestände. Diese stammen in der Praxis nur selten aus Excel-Arbeitsmappen, sondern wurden meist zuvor aus diversen Anwendungsprogrammen, z. B. einem Warenwirtschaftssystem in eine CSV-Datei oder ein anderes Dateiformat exportiert. Vor der eigentlichen Datenanalyse ist in vielen Fällen allerdings noch eine Bereinigung oder Aufbereitung der Ausgangsdaten erforderlich.

Mit diesen Arbeitsschritten und der Reduzierung des dafür erforderlichen Arbeitsaufwands befasst sich dieses Buch. Die idealen Werkzeuge dazu bringt Excel mit, nämlich Power Query, Power Pivot und PivotTable-Berichte und PivotCharts. Power Query und die Funktionen von Power Pivot sind unter anderem aber auch Bestandteil von Power BI (Business Intelligence), einer eigenständigen Sammlung von Werkzeugen zur Analyse und Visualisierung von Geschäftsdaten, daher haben wir uns entschlossen, auch die kostenlose App Power BI Desktop in das Buch mit einzubeziehen.

Welche Kenntnisse werden vorausgesetzt?

Dieses Buch ist kein Einsteigerbuch, sondern richtet sich an erfahrenere Excel-Anwender, die tiefer in die Datenanalyse und den Umgang mit großen Datenmengen einsteigen wollen. Sie sollten also bereits Grundlagenwissen mitbringen, z. B. im Umgang mit Excel-Arbeitsblättern, der Verwendung von Zahlen- und Zellformaten und im Erstellen und Bearbeiten von Standarddiagrammen. Auch Berechnungen mit Formeln und einfachen Funktionen wie SUMME und MITTELWERT sollten Ihnen geläufig sein.

Welche Excel-Version?

Das Buch und die meisten Abbildungen basieren auf Microsoft 365, grundsätzlich eignet sich dieses Buch aber auch für alle übrigen Excel-Versionen ab 2019. Geringfügige Änderungen aufgrund von Updates sind allerdings möglich.

Schreibweise

Befehle, Bezeichnungen von Schaltflächen und Beschriftungen von Dialogfenstern sind zur besseren Unterscheidung farbig und kursiv hervorgehoben, zum Beispiel Register *Start* ► *Kopieren*. Auch Dateinamen und Spaltenbezeichnungen der verwendeten Beispiele sind an dieser Schreibweise leicht zu erkennen.

Download der Beispieldateien

Sämtliche verwendeten Beispiele erhalten Sie auf unserer Homepage kostenlos zum Download. Rufen Sie dazu die folgende Seite auf:

www.bildnerverlag.de/00650

Viel Spaß und Erfolg mit dem Buch wünschen Ihnen
BILDNER Verlag und die Autorin Inge Baumeister

Microsoft 365 und die Kaufversionen von Excel unterscheiden sich in einigen Punkten geringfügig voneinander. Hinweise auf Abweichungen finden Sie in der Randspalte.

Inhalt

- ## 1 Einführung und Übersicht 13
- 1.1 **Excel und Business Intelligence (BI) 14**
 - Ausgangslage 14
 - Die Power Tools von Excel 15
 - Aufbau des Buches 15
 - 1.2 **Die Werkzeuge und ihre wichtigsten Funktionen im Überblick 17**
 - Power Query 17
 - Power Pivot 18
 - PivotTable-Berichte und PivotChart 19
 - Power BI Desktop 19
 - Workflow 20
 - Datenanalyse mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) 21
- ## 2 Datentabellen mit Excel anlegen und verwalten 23
- 2.1 **Vorbereitungen 24**
 - Excel oder Datenbankanwendung? 24
 - Vorüberlegungen zum Tabellenaufbau 24
 - 2.2 **Dynamische Tabellenbereiche nutzen 26**
 - Was unterscheidet eine Tabelle von einem normalen Zellbereich? 26
 - Zellbereich in einen Tabellenbereich umwandeln/Tabelle einfügen 27
 - Tabellenformat ändern 29
 - Tabellenbereich manuell erweitern/verkleinern 30
 - Ergebniszeile anzeigen 30
 - Tabelle umbenennen 31
 - Tabelle in normalen Zellbereich konvertieren 32
 - Strukturierte Verweise auf Tabellen und Tabellenelemente 33
 - 2.3 **Datenkontrolle während der Eingabe 35**
 - Wertebereich und Datentyp vorgeben 36
 - Meldungen ausgeben 38
 - Die Eingabe auf die Auswahl aus einer Liste beschränken 38
 - Zulässige Eingaben mit einer Formel berechnen 40
 - Tipps zur Datenüberprüfung 40
 - 2.4 **Tabellen sortieren 42**
 - Was Sie beim Sortieren berücksichtigen sollten 42
 - Einfaches Sortieren nach einer einzigen Spalte 42
 - Erweiterte Sortiermöglichkeiten im Dialogfenster Sortieren 44

- 2.5 Filter einsetzen 46**
 - Filterschaltflächen benutzen (AutoFilter) 46
 - Tabelle anhand eines Kriterienbereichs filtern 48
 - Mit Datenschnitten filtern 50
- 2.6 Häufige Probleme in Datenbanken beheben 52**
 - Textinhalte in mehrere Spalten aufteilen 52
 - Duplikate in Tabellen aufspüren und entfernen 54

3 Datenimport aus Textdateien 57

- 3.1 Öffnen oder Datenverbindung? 58**
- 3.2 Textdateien öffnen und konvertieren 59**
 - CSV-Dateien öffnen 59
 - Textdatei (.txt) mit dem Textkonvertierungs-Assistent öffnen 60
- 3.3 Datenbereinigung mit Excel-Funktionen 64**
 - Leerzeichen, Zeilenumbrüche und andere Steuerzeichen aus Text entfernen 64
 - Einzelne Zeichen oder Zeichenfolgen ersetzen 64
 - Teilinformationen aus Spalten extrahieren 65
 - Die Inhalte mehrerer Spalten aneinanderfügen 68
 - Als Text gespeicherte Zahlen umwandeln 69
- 3.4 Daten per Datenverbindung abrufen 72**
 - Wie funktionieren Datenverbindungen? 72
 - Einfaches Abrufen von Daten aus externen Datenquellen 73
 - Verbindung aufheben 76
 - Abfragen und Verbindungen anzeigen 77
 - Verbindungsdaten für weitere Verwendung in eine Datei exportieren 78

4 Einführung Power Query 79

- 4.1 Wozu kann Power Query eingesetzt werden? 80**
- 4.2 Daten aus Textdatei per Abfrage importieren 81**
 - Daten in den Power Query-Editor laden 81
 - So finden Sie sich im Power Query-Editor zurecht 82
 - Importschritte kontrollieren oder entfernen 83
 - Datentypen ändern 86
 - Hinweise zum Konvertieren von Datumswerten und Zahlen 87
 - Power Query-Editor schließen 89
- 4.3 Abfragedaten übernehmen 90**
 - Abfragedaten in die Arbeitsmappe laden oder nur Verbindung erstellen 90
 - Abfragen und Verbindungen in der Arbeitsmappe verwalten 92
 - Daten aktualisieren 93
 - Daten löschen und erneut laden, Abfrage löschen 95

4.4 Datenbanken, Excel-Tabellen usw. als Datenquelle 96

- Daten aus einer Datenbank abrufen 96
- Excel-Tabellen als Datenquelle 98
- Daten aus dem Web abrufen 100
- Daten aus XML-Dateien importieren 102

5 Erweiterte Abfragen mit Power Query 107

5.1 Grundlegende Arbeitstechniken im Power Query-Editor 108

- Power Query-Editor öffnen 108
- Bildschirmelemente 109
- Bearbeitungsschritte kontrollieren und ändern 110
- Mögliche Importprobleme beheben/Datenquelle ändern 111
- Spalten umbenennen, verschieben oder entfernen 113
- Spalteninhalte auf Fehler prüfen 115
- Datentypen kontrollieren und ändern 115

5.2 Spalten transformieren 120

- Neue Spalte hinzufügen oder bestehende Spalte ändern (transformieren)? 120
- Datumsinformationen extrahieren 120
- Spalten mit einer Formel berechnen 122
- Berechnungen mit Standard-Rechenoperationen 124
- Formel nachträglich anzeigen und ändern 126
- Zahlen runden 127
- Datensätze sortieren, mit einer fortlaufenden Nummerierung versehen (Index) 127
- Führende Leerzeichen und nicht druckbare Zeichen entfernen 128
- Inhalte ersetzen 129
- Spalteninhalte miteinander verketten 132
- Spalten aufteilen oder Inhalte extrahieren 133

5.3 Zeilen entfernen/Datensätze filtern 136

- Zeilen entfernen 136
- Stichprobe: Nur jede n-te Zeile auswählen 137
- Datensätze auswählen/filtern 137

5.4 Abfragen und Datenquellen verwalten, Abfrageoptionen 140

- Abfrage umbenennen 140
- Eine Abfrage als Datenquelle für eine weitere Abfrage verwenden 141
- Nützliche Grundeinstellungen des Abfrage-Editors 142
- Datenquelle und Anmeldeinformationen verwalten 144

5.5 Weitere Abfragetechniken 146

- Datensätze zusammenfassen/gruppieren 146
- Eine Kreuztabelle erzeugen 147
- Daten entpivotieren 149

- 5.6 Daten aus mehreren Tabellen kombinieren 150**
 - Mehrere Elemente derselben Datenquelle auswählen 150
 - Daten aus zwei Tabellen zusammenführen (statt SVERWEIS) 151
 - Dateien aus Ordner importieren und aneinanderfügen 155
 - Daten importieren und manuell aneinanderfügen 159
 - Abfragen im Excel-Arbeitsblatt zusammenführen 160
- 5.7 Einführung in die Power Query M-Formelsprache 161**
 - M-Code anzeigen 162
 - Elemente einer Abfrage 163
 - Spaltenwerte mit einer Bedingung (Wenn bzw. if - then - else) berechnen 164
 - Leere Werte beim Multiplizieren oder Addieren ignorieren 166
- 5.8 Weitere Tipps und Beispiele 167**
 - Korrekte Kalenderwoche nach ISO 167
 - Aus Monatsnamen ein gültiges Datum erhalten 170
 - Mehrere Tabellen der aktuellen Arbeitsmappe aneinanderfügen 171

6 Auswertungen mit Pivot-Tabellen 175

- 6.1 Einführung 176**
 - Was sind Pivot-Tabellen? 176
 - Besonderheiten von Pivot-Tabellen 179
 - Welche Daten eignen sich für Pivot-Tabellen? 179
- 6.2 So erstellen Sie eine Pivot-Tabelle 181**
 - Aus Vorlage erstellen 181
 - Leere Pivot-Tabelle einfügen und Felder anordnen 182
 - Der Aufgabenbereich PivotTable-Felder 184
 - Pivot-Tabelle nachträglich verschieben oder löschen 186
 - Mehrere Zeilen- und Spaltenfelder verwenden, Felder hierarchisch anordnen 187
 - Funktion zur Zusammenfassung ändern 188
- 6.3 Pivot-Tabellen aktualisieren 189**
 - Tabelle aktualisieren 189
 - Nachträglich hinzugefügte Zeilen und Spalten einbeziehen 190
- 6.4 Tabellenlayout und Formatierung 191**
 - Tabellenformate 191
 - Tabellenelemente markieren und hervorheben 192
 - Zahlen formatieren 193
 - Bedingte Formatierung in Pivot-Tabellen 194
 - Beschriftungen ändern 196
 - Berichtslayout ändern 197
 - Weitere Layouteinstellungen in den PivotTable-Optionen 198
 - Die Anzeige von Gesamt- und Zwischenergebnissen steuern 199
 - Einzeldatensätze anzeigen (Drilldown) 201
 - Tabelle sortieren 202

- 6.5 Pivot-Tabelle filtern 203**
 - Table mit dem Berichtsfilter filtern 203
 - Einzelne Zeilen- und Spaltenelemente ausblenden 203
 - Wertefilter: Nur die umsatzstärksten Kunden (Top 10) 204
 - Beschriftungselemente suchen 205
 - Datenschnitte zum Filtern einsetzen 206
 - Mit Zeitachsen filtern 208
- 6.6 Feldelemente gruppieren 210**
 - Beschriftungselemente in Gruppen zusammenfassen 210
 - Automatisches Gruppieren von Datumswerten 211
 - Zahlen- und Datumswerte manuell gruppieren 213
- 6.7 Weitergehende Möglichkeiten der Werteanzeige 214**
 - Prozentanteile 214
 - Werte miteinander vergleichen 217
 - Kumulierte Werte anzeigen (ABC-Analyse) 220
 - Rangfolge erstellen und anzeigen 221
 - Anzahl ohne Duplikate (Diskrete Anzahl) ermitteln 222
- 6.8 Berechnungen mit Formeln 225**
 - Feld berechnen 225
 - Elemente eines Feldes berechnen 227
 - Die Funktion PIVOTDATENZUORDNEN 229
- 6.9 Daten aus mehreren Tabellen zusammenführen 230**
 - Daten aus Tabellen mit identischem Aufbau zusammenführen 230
 - Beziehungen statt SVERWEIS 234
- 6.10 Pivot-Diagramme (PivotChart) 239**
 - Pivot-Diagramm aus Pivot-Tabelle erstellen 239
 - Mit PivotChart beginnen 240
 - PivotChart sortieren und filtern 242
 - Diagrammtyp ändern 244
 - Diagramm bearbeiten 244
 - Diagrammgestaltung 246
- 6.11 Tipps und weitere Beispiele 248**
 - Zusammengehörige Feldinhalte nebeneinander anordnen 248
 - Workshop Umfrageauswertung 249

7 Einführung in die Datenmodellierung 251

- 7.1 Grundlagen und Grundbegriffe 252**
 - Das relationale Datenmodell einer einfachen Bestellverwaltung 252
 - Die Bedeutung von Schlüsselfeldern 253
 - Verbindungsarten (Join) 254
 - Datenmodellierung mit Excel - ein Überblick 255
- 7.2 So erstellen Sie mit Excel ein Datenmodell 256**
 - Daten aus einer externen Quelle oder Arbeitsmappe 256
 - Beziehung zwischen zwei Excel-Tabellen derselben Arbeitsmappe 261

7.3 Power Query und Datenmodelle 262

Tabellen importieren und dem Datenmodell hinzufügen 262

In Power Query mit einem importierten Datenmodell arbeiten 265

Im Power Query-Editor manuell zwei Abfragen zusammenführen 269

8

Datenmodelle und Berechnungen mit Power Pivot 273

8.1 Überblick und Vorbereitungen 274

Was ist Power Pivot? 274

Power Pivot vor der ersten Verwendung aktivieren 274

Das Register Power Pivot 275

8.2 Erste Schritte: Einfaches Datenmodell mit zwei Excel-Tabellen 276

Tabellen dem Datenmodell hinzufügen 276

Zwischen Arbeitsmappe und Power Pivot wechseln 278

Die Ansichten von Power Pivot 279

Beziehung zwischen den Tabellen herstellen 280

Pivot-Tabelle aus dem Datenmodell erstellen 282

8.3 Grundlegende Arbeitstechniken mit Power Pivot 283

Datenimport aus Textdatei (.txt, .csv) 283

Datenimport aus Datenbank 286

Daten aus Power Query übernehmen 288

Zeilen und/oder Spalten beim Import ausschließen 288

Datentypen und Formate 289

Beziehungen zwischen Tabellen erstellen und bearbeiten 291

Daten aktualisieren 294

Externe Datenquelle ändern 295

8.4 Spalten berechnen 297

Einfache Formeln eingeben 297

Berechnete Spalten kontrollieren und korrigieren 299

8.5 Berechnungen mit DAX-Funktionen 300

Funktion einfügen 300

Datumsfunktionen 301

Verweise auf Spalten verknüpfter Tabellen (Funktion RELATED) 305

Logische Funktionen, Bedingungen mit der Funktion IF 306

Weitere ausgewählte DAX-Funktionen 310

Berechnete Spalten in PivotTable verwenden 311

8.6 Measures berechnen 312

Was sind Measures? 312

Measure im Arbeitsblatt erstellen 314

Einfache Measures in Power Pivot berechnen 316

Berechnete Spalten durch Measures ersetzen 318

Measures mit Filtern verknüpfen 320

Diskrete Anzahl mit DISTINCTCOUNT ermitteln 322

Measures in Pivot-Tabellen verwenden 323

Measures verwalten 324

- 8.7 Power Pivot und Pivot Tabellen 326**
 - Überflüssige Spalten und Tabellen in der Feldliste verbergen 326
 - Details per Drilldown und Schnelleinblick anzeigen 327
 - Hierarchien einsetzen 329
 - Daten mit KPIs visualisieren 333
 - PivotChart und PivotTable im Arbeitsblatt anordnen 336
- 8.8 Zugriff auf Werte des Datenmodells mit Cube-Funktionen 337**
 - Einzelne Werte mit CUBEWERT einfügen 337
 - Beschriftungselemente mit CUBELEMENT abrufen 339
 - Datenschnitte mit CUBEWERT verbinden 339
 - Pivot-Tabelle in Cube-Funktionen konvertieren 341
- 8.9 Kalendertabellen erzeugen und nutzen 343**
 - Kalendertabelle mit Power Pivot erzeugen 343
 - Kalendertabelle in gesonderter Arbeitsmappe erstellen 348
 - Nach Monatsnamen sortieren 351

9 Einführung in Power BI Desktop 353

- 9.1 Erster Überblick 354**
 - Was ist Power BI Desktop? 354
 - Power BI Desktop herunterladen, installieren und starten 354
 - Grundlagen der Bedienung 355
 - Daten aus einer Excel-Arbeitsmappe importieren 357
 - Datentypen und Zahlenformate kontrollieren und ändern 359
 - Spalten umbenennen, Tabelle sortieren 359
 - Überflüssige Spalten entfernen oder ausblenden 360
 - Weitere Spalten berechnen 361
 - Measures oder Kennzahlen berechnen 362
 - Bericht erstellen 365
 - Filter in Berichten 367
 - Bericht als Datei speichern 369
- 9.2 Daten importieren, transformieren und modellieren 370**
 - Daten abrufen, Verbindung erstellen 370
 - Daten im Power Query-Editor transformieren 371
 - Datenmodellierung, Beziehungen erstellen 374
- 9.3 Berechnungen durchführen 377**
 - Spalten berechnen 377
 - Berechnete Tabellen erstellen 378
 - Berechnung von Measures und Verwendung von Quickmeasures 381
- 9.4 Berichte erstellen 386**
 - Visualisierungen zum Bericht hinzufügen 387
 - Visuals formatieren 390
 - Berichtselemente anordnen und ausrichten 392
 - Seitenanzeige und Hintergrundfarben 393

- 9.5 Filter und Datenschnitte in Berichten 395**
 - Der Bereich Filter 395
 - Verwenden von Datenschnitten (Slicern) 397
 - Interaktionen zwischen Visualisierungen einer Berichtsseite 400
 - Drillthrough nutzen 401
 - Tipp: Filter mit dem Visualtyp Karte hervorheben 403
- 9.6 Schaltflächen nutzen 404**
 - Schaltflächen einfügen und anpassen 404
 - Drillthrough-Schaltflächen 405
 - Seitennavigators erstellen 406
- 9.7 Bericht veröffentlichen, in PDF exportieren 406**
 - Berichtsanzeige für mobile Geräte optimieren 406
 - Bericht in PDF exportieren, drucken 409
 - Bericht veröffentlichen, im Browser anzeigen 409

Index 413

1

Einführung und Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie...

- Einführung Business Intelligence (BI) mit Excel
- Einsatzbereiche der Excel-Tools Power Query, Power Pivot und PivotTable/PivotChart
- Möglichkeiten der Datenanalyse mit Power BI Desktop und KI

1.1 Excel und Business Intelligence (BI)

BI = Abkürzung für Business Intelligence

Aufgrund seiner vielfältigen Möglichkeiten bietet sich Excel für Auswertungen größerer Datenmengen auch aus anderen Anwendungen, z. B. Warenwirtschaft an. Die Datenübergabe erfolgt dabei auf einem der folgenden Wege:

- ▶ **Datenübergabe per Textdatei, Textdatei öffnen**
Fast alle gängigen Anwendungen unterstützen den Datenexport in eine Textdatei mit der Dateinamenerweiterung .txt oder .csv. Im einfachsten Fall werden solche Textdateien einfach mit Excel geöffnet. Allerdings sind vielen Fällen vor der eigentlichen Auswertung noch mehr oder weniger umfangreiche Aufbereitungsarbeiten, z. B. Berechnungen erforderlich, daher eignet sich diese Methode in der Regel nur für den einmaligen Import.
- ▶ **Daten aus externen Quellen abrufen und aufbereiten**
Werden regelmäßig aktuelle Daten benötigt und ist ein vorheriges Aufbereiten der Daten erforderlich, z. B. Umwandeln von angelsächsischen Zahlen- und Datumsformaten, dann bietet sich das Tool *Daten abrufen und transformieren* an, auch bekannt unter dem Namen Power Query. Es unterstützt nicht nur den Import aus Textdateien und Excel-Arbeitsmappen, sondern erlaubt auch den direkten Zugriff auf eine Vielzahl gängiger Datenbanktypen, vorausgesetzt Sie verfügen über die entsprechende Berechtigung. Ein weiterer Pluspunkt: Wenn ein direkter Import in das Arbeitsblatt nicht erforderlich ist, dann entfällt auch die Beschränkung auf maximal 1.048.576 Zeilen eines Excel-Arbeitsblatts.

Daneben kann natürlich auch die Zwischenablage zum Datenaustausch genutzt werden. Diese Möglichkeit dürfte zwar allgemein bekannt sein, eignet sich aber nur für kleine Datenmengen und wird aus diesem Grund hier nicht weiter beschrieben.

Ausgangslage

In diesem Buch dreht sich alles um den Import und die Analyse großer Datenmengen, egal ob Sie diese in einer Excel-Arbeitsmappe erstellen und verwalten oder aus einer externen Quelle beziehen. Vielleicht kennen Sie das folgende Szenario: In einer Firma oder Abteilung werden stets aktuelle Daten benötigt, diese sollen in übersichtlicher Form zusammengefasst und idealerweise auch noch visualisiert werden. Die Ausgangsdaten werden aus einer Standardsoftware, z. B. aus einem Warenwirtschaftssystem, regelmäßig neu als CSV-Dateien oder in anderer Form exportiert.

Allerdings sind die Daten häufig ungünstig aufgebaut, d. h. vor der eigentlichen Auswertung müssen die Daten bereinigt, um Spalten ergänzt und im schlimmsten Fall sogar komplett umgestellt werden. Möglicherweise müssen Sie auch überflüssige Zeilen und Spalten entfernen, Daten aus mehreren Quellen aneinanderfügen oder mit Daten aus einer zweiten Tabelle zusammenführen, z. B. mit der Excel-Funktion SVVERWEIS. Dass diese Arbeiten umständlich, zeitraubend und zudem fehleranfällig sind, ist klar. Hinzu kommt noch, dass eine Excel-Arbeitsmappe mit 100.000 Datensätzen und mehr beim Öffnen und Aktualisieren Zeit benötigt.

Die Power Tools von Excel

Dieser klassische Arbeitsablauf, nämlich Importieren, Bereinigen, Berechnen und Auswerten/Visualisieren lässt sich mit den passenden Werkzeugen erheblich vereinfachen und beschleunigen, diese bringt Excel seit der Version 2016 mit.

- ▶ Mit **Power Query** stellen Sie eine Verbindung zur externen Datenquelle her und bereiten die Daten für nachfolgende Auswertungen auf. Dieses Tool finden Sie in Excel unter der Bezeichnung *Daten abrufen und transformieren*.
- ▶ **PivotTable-Berichte** und **PivotChart** sind seit langem fester Bestandteil von Excel. Sie fassen Daten unter anderem in Form von Kreuztabellen zusammen und sind interaktiv, d. h. sie können schnell umgestellt und nahezu beliebig gefiltert werden.
- ▶ **Power Pivot** bildet die ideale Ergänzung zu Power Query und Pivot-Tabellen. Power Pivot erlaubt die Berechnung zusätzlicher Kennzahlen (Measures), die anschließend in Pivot-Tabellen in beliebigem Kontext verwendet werden können. Außerdem unterstützt Power Pivot auch Datenmodelle, das bedeutet, Sie können Daten aus zwei und mehr Datenquellen miteinander verknüpfen und anschließend in die Auswertung einbeziehen.

■ Welcher Datenumfang wird unterstützt?

In den meisten Fällen, z. B. für Auswertungen mit Pivot-Tabellen müssen die Ausgangsdaten nicht zwingend in die Arbeitsmappe eingefügt werden. Dies hebt auch die Beschränkung auf etwas mehr als 1 Mio Zeilen bzw. Datensätze im Excel-Arbeitsblatt auf. Power Pivot unterstützt außerdem Dateien mit bis zu 2 GB und erlaubt das Arbeiten mit bis zu 4 GB an Daten im Arbeitsspeicher.

Power BI ist kein Bestandteil von Excel, sondern bildet eine eigenständige Sammlung verschiedener Dienste zur Analyse, Visualisierung und Veröffentlichung von Geschäftsdaten. Dazu gehört auch die kostenlose App **Power BI Desktop** mit umfangreichen Möglichkeiten, die Daten in Form von Berichten zu visualisieren. Datenimport und -modellierung sowie die verschiedenen Berechnungsmöglichkeiten unterscheiden sich dagegen nur wenig von den oben aufgeführten Power-Tools von Excel, daher wurde Power BI Desktop ebenfalls mit in das Buch aufgenommen.

Aufbau des Buches

Datentabellen mit Excel erstellen und verwalten

Nicht in jedem Fall stammen die auszuwertenden Daten aus einer externen Quelle. Aus diesem Grund befasst sich Kapitel 2 dieses Buches mit Datentabellen in Excel-Arbeitsmappen. Hier lassen sich durch sorgfältige Planung viele Fehler und Probleme in späteren Auswertungen vermeiden. Sie erhalten unter anderem Tipps zum Aufbau der Tabellen, zur Vermeidung von Fehlern bei der Dateneingabe oder zum nachträglichen Aufspüren ungültiger Daten oder Duplikate. Auch grundlegende Techniken wie Filtern und Sortieren sind Teil dieses Kapitels, da sie auch auf Pivot-Tabellen anwendbar sind.

Daten aus externen Quellen importieren

Daten aus externen Quellen lassen sich grundsätzlich auf zwei Wegen in eine Excel-Arbeitsmappe importieren. Textdateien mit der Dateinamenerweiterung .txt oder .csv können im einfachsten Fall direkt mit Excel geöffnet werden. Die bessere und flexiblere Lösung ist allerdings der Import über eine Datenverbindung. Bei dieser Methode werden die Verbindungsinformationen in der Excel-Arbeitsmappe gespeichert, dadurch können die Daten jederzeit erneut abgerufen bzw. aktualisiert werden. Zudem unterstützen Datenverbindungen eine Vielzahl unterschiedlicher externer Datenquellen, neben Textdateien z. B. auch Datenbanken oder Daten aus dem Web. Eine erste Einführung in dieses Thema erhalten Sie in Kapitel 3.

Daten mit Power Query aufbereiten/transformieren

Wie bereits erwähnt, ist es mit einem einfachen Import in den meisten Fällen nicht getan, viele Daten erfordern anschließend noch eine Aufbereitung/Transformation. So müssen beispielsweise überflüssige Zeilen und/oder Spalten entfernt, die Schreibweise von Zahlen und Datumswerten angepasst oder weitere Werte berechnet werden. Damit diese Schritte nicht im Arbeitsblatt nach jeder Aktualisierung erneut vorgenommen werden müssen, steht in Excel das Tool Power Query, genauer gesagt der Power Query-Editor zur Verfügung. Alle hier vorgenommenen Arbeitsschritte werden protokolliert, gespeichert und mit jeder Aktualisierung automatisch erneut ausgeführt. Ständig wiederkehrende zeitraubende Aufbereitungsarbeiten im Arbeitsblatt werden dadurch überflüssig. Darüber hinaus lassen sich auch Daten aus mehreren Datenquellen aneinanderfügen oder zusammenführen, vorheriges Konsolidieren oder die Verwendung von Verweisfunktionen, z. B. SVERWEIS erübrigen sich damit. In den Kapiteln 4 und 5 finden Sie nicht nur Details zum Arbeiten im Power Query-Editor, sondern auch eine kleine Einführung mit Beispielen in die Datentransformationssprache des Power Query-Editors, auch M-Sprache genannt.

PivotTable Berichte und PivotChart

Kapitel 6 befasst sich ausführlich mit der Darstellung von Daten in Form von Pivot-Tabellen (PivotTable) und -Diagrammen (PivotChart). Sie erfahren, wie Sie aus Excel-Tabellen oder importierten Daten eine Pivot-Tabelle erstellen, Felder anordnen und umstellen und Werte zusammenfassen und dies fast ohne Eingabe von Formeln. Wenn Sie schon einmal versucht haben, eine größere Tabelle mit Funktionen wie SUMMEWENN oder den DB-Funktionen auszuwerten oder Teilergebnisse mit Copy & Paste zusammenzustellen, dann werden Sie Pivot-Tabellen aufgrund ihrer einfachen Handhabung schnell schätzen. Auch die verschiedenen Layouts, die Anzeige von Teil- und Gesamtergebnissen, die vielfältigen und schnellen Filtermöglichkeiten und die grafischen Darstellungsmöglichkeiten mit PivotChart sind Teil dieses Kapitels.

Datenmodelle und Power Pivot

Kapitel 8 zeigt Ihnen, wie Sie mit Power Pivot ein Datenmodell erstellen bzw. zwei und mehr Tabellen miteinander verknüpfen. Zuvor erklärt Kapitel 7 die Grundlagen der Datenmodellierung und macht Sie mit den wichtigsten Grundbegriffen, wie Schlüsselfelder und Join vertraut. In Kapitel 8 führen Sie dann Daten aus verschiedenen Daten-

quellen zusammen und erstellen unter anderem ein Datenmodell mit Excel-Tabellen. Auch Berechnungen werden durch Power Pivot unterstützt. Neben einfachen Formeln steht eine umfangreiche Sammlung von DAX-Funktionen (Data Analysis Expressions) zur Verfügung, mit denen sich nicht nur Spalten, sondern für nachfolgende Auswertungen auch zusammenfassende Kennzahlen bzw. Measures tabellenübergreifend berechnen lassen. Die wichtigsten DAX-Funktionen und die Einsatzmöglichkeiten von Measures werden in diesem Kapitel anhand von Beispielen beschrieben. Darüber hinaus bietet Power Pivot noch weitere nützliche Features: Sie können für datumsbezogene Auswertungen eine gesonderte Kalendertabelle heranziehen, individuelle Hierarchien erstellen z. B. Datumshierarchien, und Daten mit sogenannten KPIs (Key Performance Indicators) visualisieren.

Power BI Desktop

Power BI Desktop ist zwar eine, von Excel unabhängige App, verfügt aber ebenfalls über Power Query und alle Funktionen von Power Pivot und sogar noch mehr. Was die Visualisierung in Form von Berichten betrifft, ist Power BI Desktop Excel sogar weit überlegen. Daher haben wir uns entschieden, auch dieses Thema gesondert in Kapitel 9 zu berücksichtigen. Allerdings können aus Platzgründen im Buch nicht alle Möglichkeiten ausführlich beschrieben werden, außerdem finden Sie im Web unter learn.microsoft.com eine umfangreiche Dokumentation zum Thema Power BI.

1.2 Die Werkzeuge und ihre wichtigsten Funktionen im Überblick

Power Query

Power Query ist ein mächtiges Tool zum Import von Daten, das Sie in Excel unter dem Begriff „Daten abrufen und transformieren“ finden. Mit seiner Hilfe werden Daten aus den verschiedensten Datenquellen nicht nur importiert, sondern im Power Query-Editor auch bereinigt, umgewandelt, neu berechnet und zusammengeführt (transformiert) und letztlich in das Datenmodell der Excel-Arbeitsmappe zur weiteren Verwendung geladen. Ein weiterer Vorteil: Wenn für die Zusammenfassung mit Pivot-Tabellen die Ausgangsdaten in der Arbeitsmappe nicht benötigt werden und/oder zu umfangreich für eine Excel-Arbeitsmappe sind, dann erstellen Sie nur eine Verbindung ohne Einfügen der Daten in die Arbeitsmappe.

Power Query unterstützt den Import aus zahlreichen Datenquellen, darunter fast alle gängigen Datenbanken, hier nur einige der wichtigsten:

- Excel-Arbeitsmappen und Tabellen
- Text-Dateien (.csv- und .txt)
- XML- und HTML-Dateien
- ODBC Datenquellen

- Datenbanken wie Microsoft Access-Datenbanken, Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, PostgreSQL, SAP HANA Datenbank (nur Excel 2019/Office 365)
- Webdatenbanken, sowie Microsoft Azure und SharePoint-Listen

Mit einem einfachen Import ist es jedoch meist nicht getan, sondern die Daten erfordern noch eine Bereinigung und Aufbereitung, wie z. B.:

- Entfernen überflüssiger Angaben im Tabellenkopf, z. B. zu Datenquelle, Codierung oder Exportdatum.
- Konvertieren von Zahlen und Datumswerten, die häufig nicht in der erforderlichen Form, sondern in länderspezifischer Schreibweise vorliegen, z. B. mit Punkt statt Komma als Dezimalzeichen.
- Berechnen weiterer Spalten, z. B. Jahr, Monat oder Kalenderwoche aus Datumswerten. Derartige Berechnungen werden allerdings auch von Power Pivot unterstützt, siehe nächster Punkt.
- Über mehrere Datenquellen verteilte Daten aneinanderfügen oder zusammenführen.

Power Query zeichnet, ähnlich dem Makro-Recorder von Excel alle Arbeitsschritte auf und generiert daraus eine Abfrage, die beim späteren Aktualisieren der Daten „auf Knopfdruck“ ausgeführt wird.

Power Pivot

Genau wie mit Power Query lassen sich auch mit Power Pivot externe Daten importieren und anschließend aufbereiten. Im Vergleich zu Power Query liegt die Stärke von Power Pivot in der Erstellung von Datenmodellen, also dem Verknüpfen mehrerer Datenquellen und in der Berechnung von Kennzahlen, den sogenannten Measures. Hierzu verfügt Power Pivot über eine gesonderte Formelsprache, Data Analysis Expressions oder kurz DAX, die sich in einigen Punkten von Excel-Funktionen unterscheidet. Die weiteren Vorteile:

- ▶ Statt weiterer Spalten können Sie auch zusammenfassende Kennzahlen, sogenannte Measures berechnen, was bei großen Datenmengen den Speicherplatzbedarf sowie das Laden und Aktualisieren der Arbeitsmappe erheblich beschleunigt. Measures können anschließend in Pivot-Tabellen beliebig verwendet werden.
- ▶ Mit KPIs (Key Performance Indicators) lassen sich außerdem Werte mit Symbolen visualisieren, vergleichbar mit der bedingten Formatierung.
- ▶ Werden zusätzliche Datums- und Zeiteinheiten, z. B. Jahre, Quartale oder Monate benötigt, dann können Sie die Ausgangsdaten mit einer gesonderten Kalendertabelle verknüpfen, in der Sie alle erforderlichen Einheiten berechnen. Eine solche Kalendertabelle kann auch von mehreren Datenmodellen genutzt werden.

Auch für Power Pivot gilt: Das Datenmodell und sämtliche Formeln werden mit der Arbeitsmappe gespeichert und bei einer Änderung der Ausgangsdaten brauchen Sie nur das Datenmodell aktualisieren. Beim Import dagegen unterstützt Power Pivot nicht jeden Dateityp und auch die Möglichkeiten der Datenbereinigung beim Import aus Textdateien, z. B. zur Konvertierung von Zahlen und Datumswerten sind beschränkt.

PivotTable-Berichte und PivotChart

Lassen Sie sich nicht von der Bezeichnung PivotTable bzw. Pivot abschrecken. Denn dahinter verbirgt sich ein äußerst nützliches und komfortables Excel-Werkzeug zur Auswertung und Zusammenfassung großer Datenmengen. Pivot-Tabellen eignen sich hervorragend für ergänzende Datenanalysen, die Datenbanken und Anwendungen, z. B. aus den Bereichen Personal, Rechnungswesen oder Warenwirtschaft nicht liefern können. Einmal kennengelernt, werden Sie auf Pivot-Tabellen nicht mehr verzichten wollen, denn diese ersetzen nebenbei auch so manche Excel-Funktion.

Die Bezeichnung Pivot-Tabelle (PivotTable) beruht auf dem englischen Begriff „pivot“ = Dreh- oder Angelpunkt und bedeutet, dass Sie mit Pivot-Tabellen Daten wie Bausteine nach verschiedenen Gesichtspunkten anordnen und zusammenfassen können. Die Ausgangsdaten dagegen bleiben in jedem Fall unverändert. Ein weiterer Vorteil: Eine Pivot-Tabelle ist interaktiv, d. h. sie kann vom Benutzer jederzeit verändert werden, beispielsweise um nach bestimmten Kriterien zu filtern oder um Daten auszublenden.

Als Ergänzung visualisieren Sie die Daten mit PivotCharts, Diagrammen die schnell aus einer Pivot-Tabelle erstellt werden und genauso flexibel in der Handhabung sind.

Power BI Desktop

Power BI Desktop ist kein Bestandteil von Excel, sondern eine eigenständige App zur Analyse und Visualisierung von Geschäftsdaten in Form von Berichten (Reports). Diese können anschließend im Power BI-Dienst in der Cloud veröffentlicht und auch einem größeren Personenkreis zur Verfügung gestellt werden.

Wie in Excel erfolgen die Verbindung zur Datenquelle und nachfolgende Datentransformationen mit Power Query und auch die Berechnung von Kennzahlen bzw. Measures unterscheidet sich wenig von Power Pivot. Excel-Anwender mit Kenntnissen der Funktionsweise von Power Query, PivotTable und PivotChart dürften sich daher auch schnell in Power BI Desktop zurechtfinden.

Hinweis: Da es sich um eine gesonderte App handelt, sollen auch die Kosten nicht unerwähnt bleiben. Power BI Desktop kann kostenlos heruntergeladen und installiert werden, wenn Berichte allerdings mit mehreren Personen geteilt werden sollen, erfordert dies die Veröffentlichung in der Cloud mit dem kostenpflichtigen Power BI Dienst. Auf diesen wird im Buch nicht näher eingegangen, da dies den Rahmen sprengen würde.

6.1 Einführung

Was sind Pivot-Tabellen?

Hinweis: Zwar verfügt Excel zur Auswertung großer Datenmengen über sogenannte Datenbankfunktionen, z. B. DBSUMME. In der Praxis kommen diese jedoch nur selten zum Einsatz, da Pivot-Tabellen meist komfortabler und flexibler sind.

Lassen Sie sich nicht von der Bezeichnung PivotTable bzw. Pivot abschrecken. Denn dahinter verbirgt sich ein äußerst nützliches und komfortables Excel-Tool zur Auswertung und Zusammenfassung großer Datenmengen. Pivot-Tabellen eignen sich hervorragend für ergänzende Datenanalysen, die Datenbanken und Anwendungen, z. B. aus den Bereichen Personal, Rechnungswesen oder Warenwirtschaft, nicht liefern können. Einmal kennengelernt, werden Sie auf Pivot-Tabellen nicht mehr verzichten wollen, denn diese ersetzen nebenbei auch so manche Excel-Funktion.

Die Bezeichnung Pivot-Tabelle (PivotTable) beruht auf dem englischen Begriff „pivot“ = Dreh- oder Angelpunkt und bedeutet, dass Sie mit Pivot-Tabellen Daten nach verschiedenen Gesichtspunkten zusammenfassen, anordnen und auswerten können, ohne dabei die Ausgangsdaten zu verändern. Ein weiterer Vorteil: Eine Pivot-Tabelle ist interaktiv, d. h. sie kann vom Benutzer jederzeit verändert werden, beispielsweise um nach bestimmten Kriterien zu filtern oder um Daten auszublenden.

Hier ein einfaches Beispiel zum Verdeutlichen der Funktionsweise: Die unten abgebildete Tabelle enthält alle Einzelaufträge über einen bestimmten Zeitraum. Anhand dieser Daten soll nun die Frage beantwortet werden:

- Wie oft wurde jedes Modell verkauft?

Bild 6.1 Auszug aus der Ausgangstabelle

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Auftragsdatum	Land	Kunde	Modell	Produktgruppe	Einzelpreis	Auftragsmenge	Rabattgruppe	Umsatz	
2	02.01.2022	Italien	ADRIA AG	D-2650	Unterhaltung	75,00	3	1	225,00	
3	02.01.2022	Österreich	KARG AG	F-3441	Unterhaltung	450,00	1	2	450,00	
4	03.01.2022	Italien	ADRIA AG	A-1045	Büro	120,00	2	1	240,00	
5	03.01.2022	Deutschland	ELCOX	G-7800	Büro	377,00	2	1	754,00	
6	03.01.2022	Schweiz	Hügli	H-6440	Haushalt	191,00	3	1	573,00	
7	06.01.2022	Österreich	Tief & Brunnen	A-1045	Büro	120,00	5	3	600,00	
8	06.01.2022	Österreich	KARG AG	B-1078	Computer	85,00	12	3	1.020,00	
9	12.01.2022	Schweiz	Brettschneider	A-1045	Büro	120,00	3	2	360,00	
10	14.01.2022	Schweiz	Hügli	A-1045	Büro	120,00	3	2	360,00	
11	15.01.2022	Italien	ADRIA AG	A-1045	Büro	120,00	7	3	840,00	
12	17.01.2022	Deutschland	ELCOX	F-3441	Unterhaltung	450,00	18	1	8.100,00	
13	19.01.2022	Österreich	KARG AG	F-3441	Unterhaltung	450,00	1	1	450,00	
14	21.01.2022	Schweiz	Brettschneider	F-3441	Unterhaltung	450,00	5	3	2.250,00	
15	25.01.2022	Österreich	Tief & Brunnen	B-1078	Computer	85,00	5	3	425,00	
16	30.01.2022	Österreich	Tief & Brunnen	G-7800	Büro	377,00	1	3	377,00	
17	30.01.2022	Deutschland	WGT GmbH	G-7800	Büro	377,00	6	1	2.262,00	

Beispieldaten.xlsx

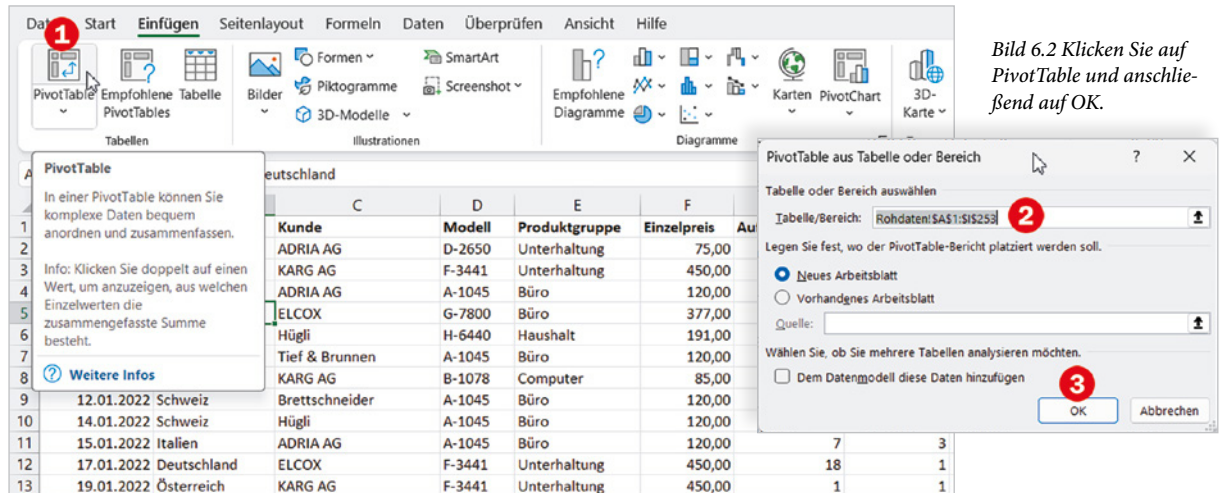
Diese Frage lässt sich mit verschiedenen Methoden beantworten:

- ▶ Sie könnten beispielsweise die Tabelle nach Modellen sortieren und in einer weiteren Spalte manuell die Summe der Auftragsmengen für jedes Modell berechnen. Diese Methode ist allerdings zeitaufwändig sowie fehleranfällig und daher nicht zu empfehlen.
- ▶ Sie könnten auch für die sortierte Tabelle Teilergebnisse berechnen lassen oder die Funktion SUMMEWENN einsetzen.

- ▶ Oder Sie erstellen aus der Tabelle eine Pivot-Tabelle. Die Vorteile: Eine Pivot-Tabelle ist mit wenigen Klicks erstellt und lässt sich je nach Aufgabenstellung beliebig umstellen. So geht's:

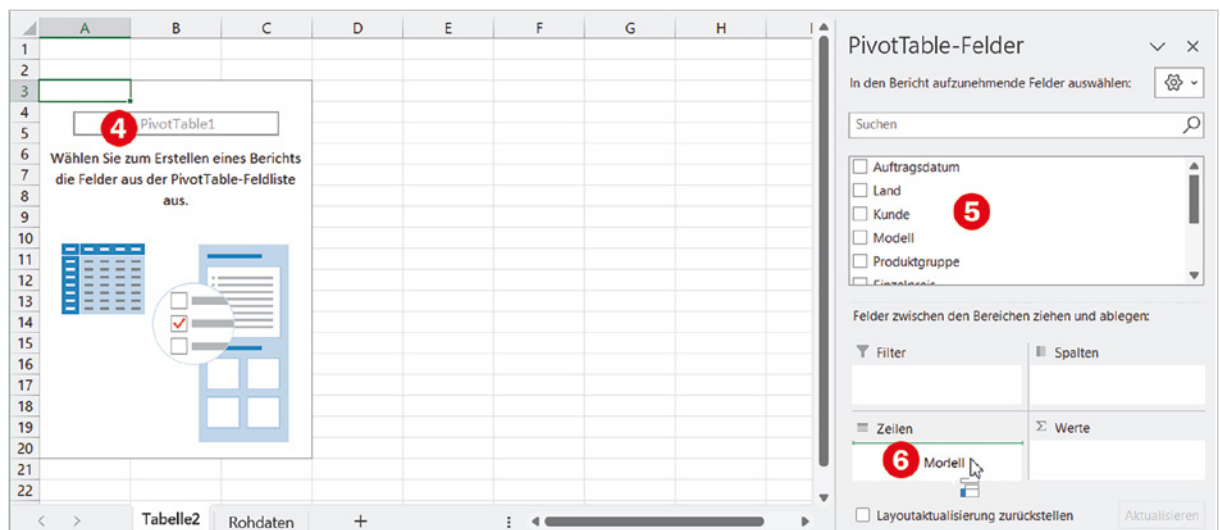
Eine Pivot-Tabelle ist schnell erstellt

- 1 Klicken Sie in die Tabelle und im Menüband, Register *Einfügen* auf *PivotTable* **1**. Kontrollieren Sie im nachfolgenden Fenster, ob der Tabellenbereich (einschließlich Überschriften) korrekt erkannt wurde **2** und klicken Sie auf *OK* **3**.



- 2 Die leere Pivot-Tabelle **4** wird in ein neues Arbeitsblatt eingefügt. Rechts sehen Sie im Aufgabenbereich *PivotTable-Felder* die Spalten bzw. Überschriften **5** Ihrer Tabelle, diese werden in Pivot-Tabellen als Felder bezeichnet. In der neuen Tabelle soll aus jedem Modell eine Zeile gebildet werden: Ziehen Sie daher mit der Maus die Spalte bzw. das Feld *Modell* nach unten in den Bereich *Zeilen* **6**.

Bild 6.3 Ziehen Sie die Spalte Modell nach unten in den Bereich Zeilen



- 3 Die Pivot-Tabelle links bildet nun aus jeder Modellnummer eine Zeile **7**. Da wir für jedes Modell die Summe der Auftragsmenge benötigen, ziehen Sie anschließend das Feld *Auftragsmenge* mit der Maus nach unten in den Bereich *Werte* **8**.
- 4 In der Tabelle erhalten Sie nun für jedes Modell die Summe der Auftragsmengen.

Bild 6.4 Die fertige Pivot-Tabelle

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	Zeilenbeschriftungen	Summe von Auftragsmenge			
4	A-1045	285			
5	B-1078	210			
6	C-3310	168			
7	D-2650	223			
8	E-7009	59			
9	F-3441	129			
10	G-7800	95			
11	H-6440	46			
12	M-0023	60			
13	R-0544	7			
14	S-0014	7			
15	Gesamtergebnis	1289			
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

Die oben abgebildete Tabelle dient nur als kleines Beispiel, selbstverständlich können Sie auch andere Felder der Ausgangstabelle auswerten und die fertige Tabelle nach Belieben gestalten.

Wenn Sie beispielsweise wissen möchten, wie hoch der Umsatz pro Kunde und Produktgruppe ist, dann können Sie die Daten auch als Kreuztabelle darstellen. Im Bild unten wurden aus den Kunden die Zeilenbeschriftungen gebildet und die Produktgruppen bilden die Spaltenüberschriften. Berechnet wird die Umsatzsumme.

Über einen zusätzlichen Filterbereich kann die Tabelle noch gefiltert werden, z. B. nach Ländern. So zeigt als Beispiel die Tabelle im Bild unten nur Kunden und Umsätze aus Deutschland an.

Bild 6.5 Pivot-Tabelle mit Umsatzsummen je Kunde und Produktgruppe

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Land	Deutschland						
2								
3	Summe von Umsatz	Spaltenbeschriftungen						
4	Zeilenbeschriftungen	Büro	Computer	Haushalt	Unterhaltung	Gesamtergebnis		
5	BRAIN	3.219	625	1.392	1.350	6.586		
6	ELCOX	4.698	2.215		14.025	20.938		
7	WGT GmbH	12.283	765		3.000	16.048		
8	Gesamtergebnis	20.200	3.605	1.392	18.375	43.572		
9								
10								
11								

Die Spalten der Ausgangstabelle dienen als Bausteine, auch als Felder bezeichnet, aus denen Sie eine Pivot-Tabelle zusammensetzen. Die Felder können durch Ziehen mit der Maus beliebig angeordnet, umgestellt oder wieder aus der Tabelle entfernt werden.

Besonderheiten von Pivot-Tabellen

Einige Besonderheiten sind im Umgang mit Pivot-Tabellen zu beachten:

- ▶ Eingabe und Änderung der Daten sind in Pivot-Tabellen nicht möglich, da diese entweder schreibgeschützt sind oder die Änderungen nicht in die Originaldaten übernommen werden.
- ▶ Die Ausgangsdaten werden beim Arbeiten mit einer Pivot-Tabelle grundsätzlich nicht verändert.
- ▶ Im Gegensatz zu Funktionen erfolgt nach einer Änderung der Daten in der Ausgangstabelle keine automatische Aktualisierung. Pivot-Tabellen müssen vom Benutzer manuell aktualisiert werden!
- ▶ Handelt es sich beim auszuwertenden Datenbereich um eine Excel-Tabelle, dann müssen zuvor alle Teilergebnisse oder Filter entfernt werden.

Welche Daten eignen sich für Pivot-Tabellen?

Ausgangspunkt bzw. Datenquelle für eine Pivot-Tabelle kann eine Excel-Tabelle oder eine externe Datenquelle bzw. Verbindung zu einer externen Tabelle sein. Wenn externe Daten zuvor mit Power Query aufbereitet wurden, dann müssen die Ausgangsdaten nicht in die Arbeitsmappe importiert werden. Es genügt, wenn eine Verbindung erstellt wird und die Tabelle dem Datenmodell hinzugefügt wurde, s. Kap. 4, Seite 91.

Externe Datenquellen,
siehe Kapitel 4 und 5.

Damit die Daten problemlos für eine Pivot-Tabelle verwendet werden können, muss die Tabelle folgende Voraussetzungen erfüllen:

- ▶ Die Tabelle muss in mindestens einer Spalte mehrfach vorkommende Werte enthalten. Nur solche lassen sich in Pivot-Tabellen zusammenfassen und auswerten.
- ▶ Die Daten müssen als zusammenhängender Bereich vorliegen, d. h. sie dürfen keine leeren Spalten und möglichst auch keine Leerzeilen enthalten. Einzelne Zellen können dagegen leer sein.
- ▶ Die erste Tabellenzeile muss (eindeutige) Spaltenüberschriften enthalten.
- ▶ Innerhalb der auszuwertenden Spalten müssen alle Daten vom selben Typ sein, beispielsweise Zahlen, Text oder Datumswerte.
- ▶ Enthält die Datentabelle Formeln, so werden diese als Werte behandelt.

Tipp: Excel-Tabellen als Tabellenbereich formatieren

Wenn Sie eine Excel-Tabelle als Datenquelle verwenden, dann formatieren Sie diese als Tabellenbereich; bei importierten Daten mittels Verbindung oder Abfrage erledigt dies Excel automatisch. **Der Vorteil:** Wenn sich bei späteren Aktualisierungen der Umfang der Datentabelle ändern sollte, dann braucht der Datenbereich für die Pivot-Tabelle nicht jedes Mal neu festgelegt werden, es genügt, wenn Sie die Pivot-Tabelle aktualisieren.

So funktioniert's nicht

Für die unten abgebildete Tabelle kommt eine Auswertung mit Pivot-Tabellen aus mehreren Gründen nicht in Frage: keine mehrfach vorkommenden Werte, fehlende Spaltenüberschrift in den Spalten B und E sowie unterschiedliche Datentypen in Spalte D (Text und Datum).

Bild 6.6 Diese Tabelle eignet sich nicht zur Auswertung mit Pivot-Tabellen

	A	B	C	D	E	F
1	Artikel-Nr.		Verkaufte Stückzahl	Datum		
2	4711	Badewannenente	123.456	15.03.2023	Unser Renner	
3	4712	Schwimmflossen	2.751	Mai 2022	Nächstes Mal andere Farbe bestellen	
4	4713	Schnorchel	44.987	01.11.2022		
5	4723	Schwimmflügel	121.501	06.04.2023	Nicht mehr nachbestellen	
6	4801	Luftmatratze rot	5.547	Anfang März		
7	4802	Sessel aufblasbar	3.805	2024		

Beispiel für eine mögliche Datenquelle

Die Tabelle unten erfüllt alle Voraussetzungen zur Auswertung, sie wird auch für die meisten Beispiele dieses Kapitels als Datentabelle verwendet. Die Spalte *Umsatz* wurde zur besseren Nachvollziehbarkeit hier mit einer Formel im Tabellenblatt berechnet, könnte aber auch mit Power Query (Kapitel 5) oder noch besser mit Power Pivot (Kapitel 8) berechnet werden.

Bild 6.7 Auszug aus der Ausgangstabelle für die Beispiele

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Auftragsdatum	Land	Kunde	Modell	Produktgruppe	Einzelpreis	Auftragsmenge	Rabattgruppe	Umsatz		
2	02.01.2022	Italien	ADRIA AG	D-2650	Unterhaltung	75,00	3	1	225,00		
3	02.01.2022	Österreich	KARG AG	F-3441	Unterhaltung	450,00	1	2	450,00		
4	03.01.2022	Italien	ADRIA AG	A-1045	Büro	120,00	2	1	240,00		
5	03.01.2022	Deutschland	ELCOX	G-7800	Büro	377,00	2	1	754,00		
6	03.01.2022	Schweiz	Hügli	H-6440	Haushalt	191,00	3	1	573,00		
7	06.01.2022	Österreich	Tief & Brunnen	A-1045	Büro	120,00	5	3	600,00		
8	06.01.2022	Österreich	KARG AG	B-1078	Computer	85,00	12	3	1.020,00		
9	12.01.2022	Schweiz	Brettschneider	A-1045	Büro	120,00	3	2	360,00		
10	14.01.2022	Schweiz	Hügli	A-1045	Büro	120,00	3	2	360,00		
11	15.01.2022	Italien	ADRIA AG	A-1045	Büro	120,00	7	3	840,00		
12	17.01.2022	Deutschland	ELCOX	F-3441	Unterhaltung	450,00	18	1	8.100,00		
13	19.01.2022	Österreich	KARG AG	F-3441	Unterhaltung	450,00	1	1	450,00		
14	21.01.2022	Schweiz	Brettschneider	F-3441	Unterhaltung	450,00	5	3	2.250,00		
15	25.01.2022	Österreich	Tief & Brunnen	B-1078	Computer	85,00	5	3	425,00		
16	30.01.2022	Österreich	Tief & Brunnen	G-7800	Büro	377,00	1	3	377,00		
17	30.01.2022	Deutschland	WGT GmbH	G-7800	Büro	377,00	6	1	2.262,00		
18	01.02.2022	Italien	ADRIA AG	G-7800	Büro	377,00	24	1	9.048,00		
19	01.02.2022	Deutschland	BRAIN	R-0544	Haushalt	72,00	1	3	72,00		
20	02.02.2022	Deutschland	WGT GmbH	A-1045	Büro	120,00	4	3	480,00		
21	02.02.2022	Italien	ADRIA AG	D-2650	Unterhaltung	75,00	1	1	75,00		
22	03.02.2022	Schweiz	Hügli	G-7800	Büro	377,00	2	1	754,00		
23	14.02.2022	Schweiz	Brettschneider	C-3310	Büro	146,00	2	1	292,00		

Beispieldaten.xlsx

■ Download Beispieldaten

Die oben abgebildete Tabelle dient auch als Ausgangstabelle für die nachfolgenden Beispiele dieses Kapitels. Sie finden die Arbeitsmappe mit der Tabelle unter dem Dateinamen Beispieldaten.xlsx im Downloadbereich zu diesem Buch.

6.2 So erstellen Sie eine Pivot-Tabelle

Aus Vorlage erstellen

Wenn es schnell gehen soll, können Sie beim Erstellen einer Pivot-Tabelle auf verschiedene Vorschläge von Excel zurückgreifen. Die Vorgehensweise ist einfach:

- 1 Klicken Sie in die auszuwertende Datentabelle. Wenn diese als Tabellenbereich formatiert wurde oder wenn es sich um einen zusammenhängenden Bereich handelt, dann wird dieser von Excel automatisch erkannt. Nur in Ausnahmefällen müssen Sie den Tabellenbereich einschließlich Überschriftzeile zuvor markieren.
- 2 Klicken Sie dann im Register *Einfügen* ► *Tabellen* auf *Empfohlene PivotTables* ❶.
- 3 Das gleichnamige Dialogfenster wird geöffnet (Bild 6.8), gleichzeitig können Sie im Tabellenblatt anhand des Laufrahmens ❷ kontrollieren, ob der Zellbereich korrekt erkannt wurde.
- 4 Excel schlägt auf der Basis der aktuellen Tabelle verschiedene, mehr oder weniger geeignete Auswertungstabellen vor. Klicken Sie in der Liste links auf einen Vorschlag ❸, so erhalten Sie rechts eine Vorschau mit Ihren Daten ❹. Mit einem Klick auf *OK* wird die ausgewählte Tabelle in einem neuen Arbeitsblatt eingefügt.
 - Falls die Datentabelle nicht erkannt wurde, so klicken Sie auf *Quelldaten ändern* ❺ und wählen den Tabellenbereich durch Markieren aus.
 - Wenn Ihnen keiner der Vorschläge zusagt, dann klicken Sie auf die Schaltfläche *Leere PivotTable* ❻ und gestalten die Tabelle anschließend selbst. Wie Sie dabei vorgehen, lesen Sie im nächsten Punkt.

Nutzer von Microsoft 365 erhalten außerdem über das Symbol *Datenanalyse* im Register *Start* diverse Vorschläge, die per Mausklick eingefügt werden können.

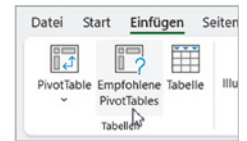


Bild 6.8 Empfohlene Pivot-Tables auswählen

The dialog box 'Empfohlene PivotTables' is open over an Excel spreadsheet. The spreadsheet has columns 'Auftragsdatum', 'Land', and 'Kunde'. The dialog shows a list of suggested pivot tables on the left and a preview of the selected table on the right. The preview table is titled 'Summe von Umsatz bis Land' and shows sales data for Germany, Italy, Austria, and Switzerland. The dialog also includes a 'Leere PivotTable' button and a 'Quelldaten ändern...' button.

Summe von Umsatz bis Land	
Zeilenschriftungen	Summe von Umsatz
Deutschland	43572
Italien	27840
Österreich	39731
Schweiz	123887
Gesamtergebnis	235030

7.1 Grundlagen und Grundbegriffe

Wenn Sie Daten mit einer Pivot-Tabelle auswerten und dazu Felder aus mehr als einer Tabelle heranziehen möchten, dann setzt dies ein Datenmodell voraus. In den vorangegangenen Kapiteln haben Sie bereits mehrmals ein einfaches Datenmodell, bestehend aus zwei Excel-Tabellen, kennengelernt. Vereinfacht gesagt, setzen Datenmodelle Daten aus zwei oder mehr Tabellen zueinander in Beziehung. Sie können dazu nicht nur die bekannten Excel-Verweisfunktionen (SVERWEIS, XVERWEIS usw.) ersetzen, auch beim Import von Daten aus Datenbanken begegnen Sie häufig Datenmodellen.

Excel-Anwender verfügen nur selten über Kenntnisse der Datenmodellierung und Funktionsweise von relationalen Datenbanken, z. B. Microsoft Access oder MySQL. Andererseits sind zum Kombinieren von Daten aus mehreren Tabellen und zum sinnvollen Arbeiten mit Power Pivot zumindest Grundkenntnisse auf diesem Gebiet erforderlich. Daher vermittelt Ihnen dieses Kapitel eine kurze Einführung.

■ Definition Datenmodell

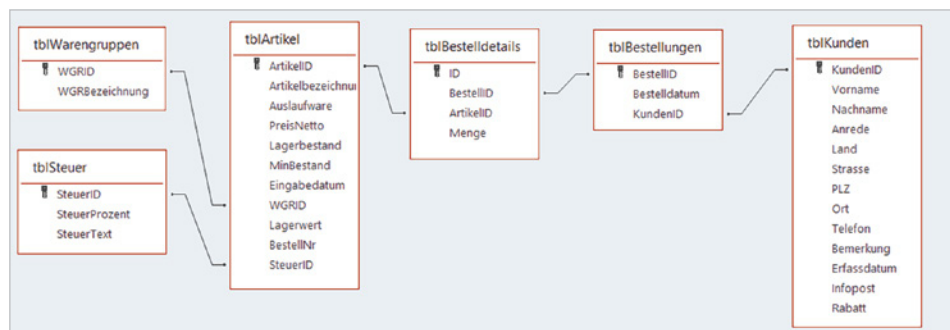
Grob vereinfacht beschreibt ein Datenmodell die Daten eines bestimmten Anwendungsbereichs und ihre Beziehungen zueinander. Die Verfahren zur Erarbeitung eines Datenmodells bezeichnet man als Datenmodellierung.

Das relationale Datenmodell einer einfachen Bestellverwaltung

Die meisten Datenbanken speichern die Daten in verteilten Tabellen, um Mehrfachspeicherung zu vermeiden. Als Beispiel im Bild unten, das vereinfachte Datenmodell einer Access-Datenbank zur Verwaltung von Bestellungen. Alle Merkmale von Produkten, Kunden usw. sind in je einer Tabelle gespeichert. Die Bestellungen selbst befinden sich in der Tabelle *tblBestellungen*, die Details jeder Bestellung hingegen, d. h. die einzelnen Posten sind in der Tabelle *tblBestelldetails* gespeichert. Die Tabellen sind über Beziehungen, im Bild durch Linien dargestellt, verbunden. Daher bezeichnet man solche Datenbanken auch als relationale Datenbanken (Relationen = Beziehungen).

Bild 7.1 Beispiel: Tabellen und Beziehungen in einer Access-Datenbank

Warenwirtschaft.
acddb



Eine Beziehung zwischen zwei Tabellen wird immer über ein gemeinsames Merkmal, d. h. über Felder mit gleichem Inhalt, hergestellt. So besteht zum Beispiel zwischen

den Tabellen *tblKunden* und *tblBestellungen* eine Beziehung über die Kundennummer (Feld *KundenID*), dieses Feld ist in beiden Tabellen vorhanden.

Beziehungen dienen unter anderem zur Vermeidung der Mehrfachspeicherung von Daten (Redundanz) und daraus resultierenden Fehlern. So speichert z. B. die Tabelle *tblBestellungen* statt Name und Anschrift des Kunden nur die Kundennummer (*KundenID*), siehe Bild 7.3. Über dieses Feld *KundenID* steht die Tabelle in Beziehung zur Tabelle *tblKunden*, dadurch sind für jede Bestellung automatisch auch alle Informationen zum dazugehörigen Kunden verfügbar. Bild 7.2 zeigt einen Ausschnitt aus dieser Tabelle.

Genauso verhält es sich mit der Tabelle *tblBestelldetails*, diese ist mit der Tabelle *tblArtikel* über das Feld *ArtikelID* verbunden (Bild 7.1). Es genügt daher, wenn als Bestellposten die Artikelnummer gespeichert wird, über die Beziehung erhalten Sie auch Zugriff auf alle anderen Merkmale des Artikels, z. B. Artikelbezeichnung und Preis.

Bild 7.2 Die Tabelle *tblKunden* (Auszug)

Bild 7.3 Die Tabelle *tblBestellungen*

KundenID	Vorname	Nachname	Anrede	Land	Strasse	PLZ
61	Rosa	Rosenberg	Frau	DE	Rote Hahngasse 4	94053
62	Irene	Hartmann	Frau	DE	Gartenallee 199	04259
63	Klara	Billing	Frau	DE	Hafenstr. 7	04529
64	Jan	Futterfisch	Herr	DE	Fischmarkt 7	22043
65	Herta	Bartz-Heimlich	Frau	DE	Elbweg 5	22043
66	Werner	Rumraff	Herr	DE	Donauweg 7	94315
67	Julia	Bierstern	Frau	DE	Schnellstr. 6	90443
68	Sven	Hublacher	Herr	DE	Alte Fischgasse 13	93056
69	Wolfgang	Baumholtz	Herr	DE	Giselastr. 88	80638
70	Doris	Norffhoff	Frau	DE	Jahnstr. 9	22041
71	Julian	Runtinger	Herr	DE	Bierweg 40a	80639
72	Sabine	Emsig	Frau	DE	Birkenweg 6	78464
73	Franz	Werner	Herr	DE	Sommergasse 6	55129
74	Karl	Müller	Herr	DE	Hauptstrasse 86	20127
75	Karl-Friedrich	Wichtig	Herr	DE	Mooswiese 10	94078

BestellID	Bestelldatum	KundenID
16	27.10.2022	25
17	04.10.2022	146
18	13.11.2022	147
19	17.11.2022	138
20	01.12.2022	120
21	06.12.2022	98
22	10.12.2022	17
23	12.12.2022	3
24	19.01.2023	69
25	20.01.2023	69
26	25.01.2023	115
27	01.02.2023	63
28	14.02.2023	69
29	01.03.2023	142
30	05.03.2023	5

Die Bedeutung von Schlüsselfeldern

Besondere Bedeutung kommt den Feldern zu, über die zwei Tabellen miteinander verbunden werden. Sie werden als Schlüsselfelder bezeichnet, wobei nach Primärschlüssel und Fremdschlüssel zu unterscheiden ist. Bleiben wir beim Beispiel der Tabellen *tblKunden* und *tblBestellungen*:

Primärschlüssel

Ein Kunde sollte eindeutig identifizierbar sein, zu diesem Zweck wird für jeden Kunden eine eindeutige Nummer, die Kundennummer vergeben. Um Verwechslungen auszuschließen, darf also in der Kundentabelle in Bild 7.2 jede Kundennummer selbstverständlich nur ein einziges Mal vorhanden sein. Aus diesem Grund scheidet auch der Name als Identifizierungsmerkmal aus, denken Sie nur daran, wie viele „Müller“ oder „Schmidt“ eine solche Tabelle enthalten kann. Felder, über die sich jeder Datensatz einer Tabelle eindeutig identifizieren lässt, werden als **Primärschlüssel** bezeichnet, in der Tabelle *tblKunden* bildet also das Feld *KundenID* den Primärschlüssel. Weitere Beispiele für Primärschlüssel kennen Sie vielleicht aus dem Alltag: IBAN einer Bankverbindung, Artikelnummern, Postleitzahlen,

Achtung: Der Begriff Primärschlüssel leitet sich **nicht** von der Reihenfolge der Felder in der Tabelle ab! Das Primärschlüsselfeld muss sich also nicht zwingend in der ersten Spalte der Tabelle befinden.

Sie benötigen laufend aktuelle Auswertungen von Daten aus externen Quellen? Dann sind die Power Tools von Excel sowie Power BI Desktop, die kostenlose Microsoft Power BI (Business Intelligence)-App, die idealen Werkzeuge für Sie. Vom Import der Daten bis zur Analyse und Visualisierung: Dieses Praxisbuch erklärt mit leicht nachvollziehbaren Anleitungen und praktischen Beispielen, welche Möglichkeiten die einzelnen Tools bieten und wie Sie diese für Ihre Zwecke sinnvoll einsetzen. Die Autorin zeigt detailliert, wie Sie auch große Datenmengen aus externen Quellen abrufen,

mit Power Query aufbereiten und in Form von Pivot-Tabellen und -Diagrammen darstellen. Sie erfahren, wie Sie mit Power Pivot Daten aus unterschiedlichen Quellen nutzen, Datenmodelle erstellen sowie weitere Spalten und Kennzahlen mit DAX-Funktionen berechnen. Darüber hinaus lernen Sie Power BI Desktop, welches Sie ergänzend zu den Power Tools verwenden können, mit seinen umfassenden Visualisierungsmöglichkeiten kennen. Entdecken Sie Schritt für Schritt die hilfreichen Funktionen der Power Tools und profitieren Sie von der Autorin!

Aus dem Inhalt

- Datentabellen mit Excel anlegen und verwenden
- Daten aus externen Quellen abrufen, z. B. CSV-Dateien, SQL-Server und Web
- Länderspezifische Zahlen konvertieren, berechnen und Daten gruppieren
- Daten aus zwei oder mehr Tabellen zusammenführen
- Pivot-Tabellen und Pivot-Diagramme erstellen
- Berichtslayout sowie Teil- und Gesamtergebnisse
- Power Pivot: Spalten und Kennzahlen (Maßnahmen) berechnen
- Grundlagen der Datenmodellierung
- Mit Power BI Desktop Spalten, Tabellen und Diagramme erstellen
- Interaktive Berichte erstellen und veröffentlichen

**Lust gleich
weiterzulesen?
Das komplette Buch auf
bildner-verlag.de**

**Hier
klicken!**



Inge Baumeister

Excel Power Tools & Power BI Desktop

Große Datenmengen abrufen, aufbereiten, analysieren und visualisieren