

Inhaltsverzeichnis

1.	Excel kennenlernen	19
1.1	Excel: von Version 1.0 bis Microsoft 365.....	20
1.2	Excel installieren und einrichten.....	20
1.2.1	Voraussetzungen.....	20
1.2.2	Version finden	21
1.2.3	Excel 2021	21
1.2.4	Microsoft 365 – die Cloud-Version mit OneDrive	22
1.2.5	Excel als Vollversion installieren.....	23
1.2.6	Updates erhalten.....	23
1.2.7	Office Insider	24
1.2.8	Verwirrend: Version 2016, 2021 oder 365	24
1.3	Excel starten	24
1.3.1	Startsymbole	25
1.3.2	Tipps zum Start von Excel-Dateien	25
1.3.3	Startoptionen	26
1.3.4	Dateiformate.....	27
1.3.5	Der Startbildschirm	29
1.3.6	Das Datei-Menü	30
1.4	Eine neue Arbeitsmappe	32
1.5	Vorlagen.....	33
1.5.1	Eine Vorlage verwenden.....	33
1.5.2	Die Excel-Tour	34
1.5.3	Persönliche Vorlagen.....	35
1.5.4	Eine Vorlage für neue Mappen und Tabellen.....	35
1.6	Arbeitsmappe speichern	36
1.6.1	Dateiendung und Dateiname.....	37
1.6.2	Dateityp ändern.....	38
1.6.3	Standardspeicherformat festlegen.....	39
1.6.4	Kompatibilitätsprüfung.....	39
1.6.5	PDF- oder XPS-Format.....	40
1.6.6	Freigeben und per E-Mail senden.....	41
1.6.7	In der Cloud speichern	41
1.6.8	In SharePoint speichern	43
1.6.9	Versionen speichern.....	43
1.6.10	Wiederhergestellte Datei speichern.....	44
1.6.11	Das Office Upload Center	44
1.7	Arbeitsmappen öffnen.....	44
1.7.1	Mappe öffnen per Menü.....	45
1.7.2	Zuletzt verwendete Dateien.....	46
1.7.3	Mehrere Dateien öffnen	46
1.7.4	Daten aus Vorgängerversionen	47
1.7.5	Datei-Informationen	48
1.7.6	VBA-Makros aus dem Internet.....	50

1.8	Arbeitsmappe schützen	50
1.8.1	Als abgeschlossen kennzeichnen.....	51
1.8.2	Mappe mit Kennwort verschlüsseln	51
1.8.3	Auf Probleme überprüfen	52
1.9	Die Oberfläche.....	53
1.9.1	Farbe und Hintergrund.....	54
1.9.2	Das Menüband	54
1.9.3	Menüband ein-/ausblenden	54
1.9.4	Rollen und Klicken im Menüband.....	55
1.9.5	Dialogfelder.....	55
1.9.6	Menüband anpassen.....	56
1.9.7	Die Symbolleiste für den Schnellzugriff	58
1.9.8	Symbole in die Symbolleiste für den Schnellzugriff holen.....	59
1.9.9	Symbolleiste für den Schnellzugriff über die Optionen anpassen	59
1.9.10	Der Speicherort der Symbolleiste für den Schnellzugriff	60
1.9.11	Kontextmenüs	61
1.10	Fenster und Fensterelemente.....	62
1.10.1	Tabellenblätter in verschiedenen Fenstern	62
1.10.2	Fensterelemente	63
1.10.3	Das Suchfenster	63
1.10.4	Intelligente Suche.....	64
1.10.5	Hilfe	65
1.10.6	Fenstertechniken.....	65
1.11	Die Aufgabenbereiche	67
1.12	Zwischenablage.....	68
1.13	Die Statusleiste.....	68
1.13.1	Der Zoom.....	68
1.13.2	Ansichtssymbole.....	69
1.13.3	Betriebs- und Eingabemodus	69
1.13.4	Statusleiste anpassen.....	70
1.13.5	Speicherort der Statusleiste.....	72
1.14	Benutzerdefinierte Ansichten.....	72
1.14.1	Neue Ansicht speichern	73
1.14.2	Benutzerdefinierte Ansicht einstellen.....	73
1.14.3	Benutzerdefinierte Ansichten in der Symbolleiste.....	73
1.15	Excel beenden.....	74
2. Mit Tabellenblättern arbeiten		75
2.1	Tabellenblätter in neuen Mappen	76
2.2	Zellen, Zeilen, Spalten	76
2.2.1	Die Fensterelemente des Tabellenblatts.....	77
2.2.2	Mit Tabellenblättern arbeiten	78
2.3	Markieren und Navigieren	82
2.3.1	Standardmarkierungen	82
2.3.2	Gehe zu.....	83

2.4	Texte und Zahlen erfassen.....	85
2.4.1	Die Bearbeitungsleiste.....	86
2.4.2	Zellzeiger und Füllkästchen.....	86
2.4.3	Füllkästchen am Zellzeiger.....	87
2.4.4	Fülltechniken.....	87
2.4.5	Füllreihen, Trend- und Prognosereihen.....	89
2.4.6	Benutzerdefinierte Listen für AutoAusfüllen.....	90
2.4.7	Datenerfassung und Zahlenformate.....	92
2.4.8	Zahlen in Zellen.....	93
2.4.9	Texte, Sonderzeichen und Symbole.....	94
2.4.10	Text mehrzeilig eingeben.....	95
2.4.11	Zahlen als Text.....	95
2.4.12	Brüche.....	96
2.4.13	Datumswerte.....	96
2.4.14	Datumswerte mit zweistelligen Jahreszahlen.....	97
2.5	Rechnen, Kalkulieren, Formeln schreiben.....	97
2.5.1	Berechnen: automatisch oder manuell.....	98
2.5.2	Formeln mit Funktionen.....	98
2.5.3	Formeln kopieren und verschieben.....	99
2.6	Zeilen und Spalten.....	99
2.6.1	Zeilenhöhe.....	100
2.6.2	Spaltenbreite.....	100
2.6.3	Spaltenbreite erzeugt ####-Kette.....	101
2.6.4	Zeilen und Spalten ausblenden.....	101
2.6.5	Zeilen und Spalten einfügen.....	102
2.6.6	Zeilen und Spalten löschen.....	103
2.7	Zellen kopieren und verschieben.....	103
2.7.1	Tastenkombinationen.....	104
2.7.2	Mit dem Kontextmenü.....	104
2.7.3	Inhalte einfügen.....	105
2.7.4	Verschieben und Kopieren zwischen Tabellen und Mappen.....	106
2.7.5	Tipps zum Ausschneiden, Kopieren und Einfügen.....	107
2.8	Zellen löschen.....	107
2.9	Suchen und Ersetzen.....	108
2.9.1	Suchen.....	108
2.9.2	Ersetzen.....	109
2.10	Kommentare und Notizen.....	110
2.10.1	Kommentareinstellungen in den Optionen.....	111
2.10.2	Kommentar einfügen.....	112
2.10.3	Kommentar bearbeiten.....	113
2.10.4	Notizen einfügen.....	114
2.10.5	Notizen in Kommentare konvertieren.....	114
2.11	Dokumentprüfungen.....	114
2.11.1	Rechtschreibung.....	114
2.11.2	Thesaurus.....	115
2.11.3	Arbeitsmappenstatistiken.....	115
2.11.4	Barrierefreiheit.....	115
2.11.5	Übersetzen.....	116

3.1	Gestaltungsregeln.....	118
3.1.1	Form follows function.....	118
3.1.2	Langweilig war gestern.....	118
3.1.3	Druckbar und präsentierbar arbeiten.....	120
3.2	Schrift, Farbe und Hintergrund.....	120
3.2.1	Die Standardschrift.....	120
3.2.2	Schrift, Schriftgröße und Schriftformate zuweisen.....	120
3.2.3	Schriftausrichtung.....	122
3.3	Rahmen.....	125
3.3.1	Gitternetze sind keine Rahmen.....	125
3.3.2	Rahmen zeichnen über das Rahmensymbol.....	125
3.3.3	Rahmenlinien zeichnen.....	126
3.3.4	Rahmen im Dialogfeld.....	126
3.4	Farbe und Füllung.....	127
3.4.1	Zellformatierung mit dem Symbol Füllfarbe.....	127
3.4.2	Weitere Farben.....	128
3.4.3	Füllfarbe und Muster über das Dialogfeld zuweisen.....	128
3.5	Zellenformatvorlagen.....	129
3.5.1	Zellenformatvorlagen zuweisen.....	130
3.5.2	Zellenformatvorlagen ändern.....	131
3.5.3	Neue Zellenformatvorlage erstellen.....	131
3.5.4	Zellenformatvorlagen löschen.....	131
3.5.5	Formatvorlagen zusammenführen.....	132
3.6	Bedingte Formatierung.....	132
3.6.1	Beispiel: Negative Zahlen rot.....	132
3.6.2	Vordefinierte Bedingungen.....	133
3.6.3	Regeln für Bedingungsformate.....	134
3.6.4	Formeln im Bedingungsformat.....	136
3.7	Zahlenformate.....	138
3.7.1	Windows liefert die Vorgaben.....	139
3.7.2	Zahlenformat zuweisen.....	142
3.7.3	Zahlenformate im Dialog zuweisen.....	143
3.7.4	Vier Sektionen im Zahlenformat.....	149
3.7.5	Platzhalterzeichen für Zahlen- und Währungsformate.....	150
3.7.6	Platzhalterzeichen für Datums- und Zeitformate.....	151
3.7.7	Farben im Zahlenformat.....	152
3.7.8	Spezialtechniken mit Zahlenformaten.....	152
3.7.9	Zahlenformate löschen.....	154
3.8	Seitenlayout und Designs.....	155
3.8.1	Das Office-Design in Excel.....	155
3.8.2	Designs suchen.....	156
3.8.3	Ein neues Design anlegen.....	156
3.8.4	Design löschen.....	159
3.8.5	RGB-Werte von Farben übernehmen.....	159
3.8.6	Design für alle neuen Arbeitsmappen festlegen.....	159

3.9	Seite einrichten.....	160
3.9.1	Papierformat (Orientierung).....	161
3.9.2	Größe (Format).....	161
3.9.3	Seitenränder.....	161
3.9.4	Druckbereich.....	161
3.9.5	Mehrfachdruckbereich.....	162
3.9.6	Seitenumbrüche.....	163
3.9.7	Hintergrund.....	164
3.9.8	Drucktitel.....	165
3.9.9	Auf einer Seite drucken.....	166
3.10	Kopf- und Fußzeile.....	169
3.10.1	Lineale.....	169
3.10.2	Kopf- und Fußzeilentools.....	169
3.10.3	Kopf-/Fußzeilen löschen.....	172
3.10.4	Einstellungen im Dialog.....	173
3.11	Ansichten.....	173
3.11.1	Ansichten in der Statusleiste.....	174
3.11.2	Ansicht Seitenlayout.....	174
3.11.3	Die Umbruchvorschau.....	174
3.12	Gliederung.....	176
3.12.1	Gliederungsformen.....	176
3.12.2	Automatisch gliedern.....	177
3.12.3	Die Gruppierungsrichtung.....	178
3.12.4	Manuell gliedern.....	179
3.12.5	Gliederungssymbole ausblenden.....	180
3.12.6	Gliederungsebenen formatieren.....	181
3.13	Teilergebnisse.....	182
3.13.1	Liste sortieren.....	182
3.13.2	Teilergebnisse berechnen.....	182
3.14	Drucken.....	184
3.14.1	Drucker einrichten.....	184
3.14.2	Seitenansicht und Druck.....	185
3.14.3	Druckeinstellungen.....	186
3.14.4	Der Windows-Druck-Manager.....	187
3.14.5	Ausdruck an OneNote senden.....	188

4. Formeln und Funktionen 189

4.1	Das Formelprinzip.....	190
4.1.1	Konstanten.....	190
4.1.2	Arithmetische Operatoren.....	191
4.1.3	Vergleichsoperatoren.....	191
4.1.4	Textverkettungsoperatoren.....	192
4.1.5	Bezugsoperatoren.....	192
4.1.6	Berechnungsreihenfolge.....	192
4.1.7	Klammern.....	193
4.1.8	Praxisbeispiel: Deckungsbeitrag.....	193

4.2	Zellbezüge	194
4.2.1	Z1S1-Bezugsart.....	195
4.2.2	Relative und absolute Bezüge	195
4.2.3	3D-Bezüge	197
4.2.4	Schnittmenge berechnen.....	198
4.3	Funktionen.....	199
4.3.1	Das Funktionsprinzip.....	199
4.3.2	Eingabehilfen für Formeln und Funktionen	200
4.3.3	AutoSumme	204
4.4	Die Funktionsbibliothek	205
4.4.1	Funktion einfügen mit dem Funktionsassistenten	205
4.5	Mit Fehlern umgehen können.....	207
4.5.1	Der Fehlerindikator	207
4.5.2	Optionen zur Fehlerüberprüfung.....	208
4.5.3	Fehlermeldungen.....	208
4.6	Formelüberwachung	210
4.6.1	Formeln anzeigen.....	210
4.6.2	Spur zum Vorgänger/Nachfolger	211
4.6.3	Fehlerüberprüfung.....	212
4.6.4	Spur zum Fehler.....	213
4.6.5	Zirkelverweise (Zirkelbezüge) anzeigen.....	213
4.6.6	Formelauswertung.....	213
4.6.7	Überwachungsfenster	214
4.6.8	Berechnungsoptionen	215
4.7	Matrixformeln.....	215
4.7.1	Matrix kopieren	216
4.7.2	Matrix multiplizieren.....	217
4.7.3	Beispiele für Matrixformeln	218
4.7.4	Matrixkonstanten	219
4.7.5	Matrixformel mit logischen Bedingungen.....	220
4.8	Dynamische Arrays	221
4.8.1	Kompatibilität zu CSE-Matrixformeln	221
4.8.2	Überlauf.....	222
4.8.3	Beispiel-Arrays	222
4.8.4	Überlauffehler	223
4.8.5	Einzelwert und implizite Schnittmenge	224
4.8.6	Der #-Operator für dynamische Arrays.....	225
4.8.7	Sortieren und Filtern mit dynamischen Arrays	226
4.8.8	Eindeutige Werte.....	227
4.9	Arbeiten mit Bereichsnamen.....	230
4.9.1	Wofür Bereichsnamen?.....	230
4.9.2	Regeln für Bereichsnamen	230
4.9.3	Lokale und globale Namen	231
4.9.4	Namen definieren	233
4.9.5	Das Namensfeld.....	234
4.9.6	Der Namens-Manager.....	234
4.9.7	Namen übernehmen	235
4.9.8	Namen aus Auswahl erstellen.....	236
4.9.9	Namen in Formeln und Bereichsnamenliste	237

4.10	Verknüpfungen.....	237
4.10.1	Das Prinzip.....	238
4.10.2	Optionen und Sicherheitseinstellungen für Verknüpfungen	239
4.10.3	Verknüpfung bearbeiten.....	239
4.10.4	Verknüpfungen im Bereichsnamen.....	241
4.10.5	Eingabeaufforderung beim Start.....	241
4.11	Links.....	241
4.11.1	Link einfügen	241
4.11.2	Links bearbeiten und löschen.....	242
4.11.3	Links auf Dateien.....	242
4.11.4	Link auf Tabellenblätter und Mappen	243
4.11.5	E-Mail-Adresse	243
4.11.6	Links mit Formeln erstellen	244
4.12	Funktionen und Bereiche.....	244
4.12.1	Bereichsnamen statt Zellbezüge	245
4.12.2	Dynamische Bereichsnamen	246
4.12.3	Tabellen und strukturierte Verweise verwenden	247
4.13	Die wichtigsten Funktionen.....	248
4.13.1	Neue Funktionen 2022.....	249
4.13.2	Mathematik und Trigonometrie	250
4.13.3	Nachschlagen und Verweisen.....	254
4.13.4	Datenbankfunktionen.....	259
4.13.5	Finanzmathematik	260
4.13.6	Informationsfunktionen.....	264
4.13.7	Logische Funktionen.....	266
4.13.8	Statistikfunktionen	269
4.13.9	Textfunktionen	274
4.13.10	Datum und Zeit	278
4.13.11	Rechnen mit Zeitwerten	287

5. Listen und Tabellen 289

5.1	Regeln für Listen.....	290
5.1.1	Daten als Listen vorbereiten	290
5.2	Sortieren in Listen und Tabellen.....	293
5.2.1	Richtig markieren.....	294
5.2.2	Schnellsortierung mit Symbolen.....	294
5.2.3	Mehrfachsortierung und Sortierreihenfolge	295
5.2.4	Sortieren mit Sortieren-Dialog.....	296
5.3	Listen und Tabellen filtern	297
5.3.1	Zum Filtern richtig markieren.....	298
5.3.2	AutoFilter und benutzerdefinierter Filter	298
5.3.3	Filter löschen.....	299
5.3.4	Der erweiterte Filter (Spezialfilter)	300
5.4	Tabellen und strukturierte Verweise.....	302
5.4.1	Vorteile von Tabellen.....	303
5.4.2	Listen in Tabellen umwandeln	304
5.4.3	Der Tabellenentwurf.....	305

5.4.4	Tabellen formatieren.....	311
5.4.5	Strukturierte Verweise.....	312

6. PivotTables und PivotCharts 317

6.1	PivotTables – das Prinzip.....	318
6.1.1	Eindimensional.....	319
6.1.2	Mehrdimensional.....	319
6.1.3	Voraussetzungen.....	320
6.1.4	Pivotierbare Daten?.....	320
6.2	PivotTable anlegen.....	321
6.2.1	Datenquelle vorbereiten.....	323
6.2.2	Externe Datenquellen.....	324
6.2.3	Felder und Feldliste.....	326
6.2.4	Pivot-Layout gestalten.....	328
6.2.5	Empfohlene PivotTables.....	330
6.2.6	Drilldown.....	330
6.2.7	Der PivotTable-Assistent.....	330
6.2.8	Mehrere Konsolidierungsbereiche.....	331
6.3	PivotTables anpassen und formatieren.....	334
6.3.1	Wertfelder und Wertfeldeinstellungen.....	334
6.3.2	Daten aktualisieren und Datenquelle ändern.....	336
6.3.3	Datenquelle ändern.....	337
6.3.4	PivotTable verschieben und löschen.....	337
6.3.5	Filtern und Sortieren.....	338
6.3.6	Datenschnitte.....	339
6.3.7	Die Zeitachse.....	345
6.4	PivotTables formatieren.....	346
6.4.1	Layout.....	346
6.4.2	Zahlenformate.....	347
6.4.3	PivotTable-Formate.....	348
6.4.4	Bedingte Formatierung.....	349
6.5	PivotTable-Optionen.....	349
6.5.1	Der Optionen-Dialog.....	350
6.5.2	Optionen für Aktives Feld.....	353
6.6	Feldelemente gruppieren.....	355
6.6.1	Textfelder und Wertfelder gruppieren.....	355
6.6.2	Zahlenwerte gruppieren.....	357
6.6.3	Datumsfelder gruppieren.....	358
6.7	Berechnete Felder und Elemente.....	360
6.7.1	Ein neues Feld berechnen.....	360
6.7.2	Berechnete Elemente.....	362
6.8	PivotTable-Layout sichern.....	366
6.8.1	Einstellungen importieren.....	366
6.9	PivotCharts.....	369
6.9.1	Datenquellen vorbereiten.....	369
6.9.2	PivotChart erzeugen.....	370
6.9.3	PivotChart formatieren.....	373
6.10	Datenanalyse.....	374

7. Diagramme und grafische Objekte 375

7.1	Ein paar Worte zur Visualisierung	376
7.1.1	Visualisierungswerkzeug Geschäftsdiagramm	377
7.2	Das Diagramm-Prinzip	378
7.2.1	Die Datenbasis	378
7.2.2	Daten auswählen	382
7.2.3	Die Funktion DATENREIHE()	383
7.3	Diagramme formatieren	384
7.3.1	Das Design entscheidet	384
7.3.2	Schnell formatiert mit Schnelllayout und Formatvorlagen	384
7.3.3	Die Elemente eines Diagramms	385
7.3.4	Spezialformatierungen	387
7.3.5	Formenarten	393
7.3.6	Der Formatdialog	394
7.3.7	WordArt-Formate	397
7.3.8	Objekte anordnen	397
7.3.9	Die Diagrammgröße	398
7.4	Diagrammtypen	398
7.4.1	Empfohlene Diagramme	400
7.4.2	Der richtige Diagrammtyp	401
7.4.3	Strukturvergleich mit Kreis oder Ring	402
7.4.4	Blasen- oder Portfolio-Diagramme	403
7.4.5	Trichterdiagramme	406
7.4.6	Rangfolgevergleich mit Balken	406
7.4.7	Zeitreihenvergleiche mit Säulen und Linien	407
7.4.8	Korrelationsvergleich mit Linien-, Flächen- und Verbunddiagramm	408
7.4.9	Hierarchievergleiche mit Sunburst und Treemap	408
7.4.10	Wasserfalldiagramm	410
7.4.11	Häufigkeitsvergleiche mit Histogramm und Pareto	412
7.4.12	Kastengrafik (Boxplot)	415
7.4.13	Prognoseblatt	416
7.4.14	3D-Diagramme	417
7.5	Sparklines	418
7.5.1	Sparklines erstellen	419
7.5.2	Sparkline-Datentypen	421
7.5.3	Sparklines formatieren	421
7.5.4	Achsen	422
7.5.5	Sparklines gruppieren	423
7.6	Spezialtechniken mit Diagrammen	423
7.6.1	Verknüpfte Diagrammtitel und Textfelder	423
7.6.2	Datenschnitt-Auswahl im Diagrammtitel des PivotCharts	425
7.6.3	Datenreihen mit Grafikobjekten	427
7.6.4	Diagrammsteuerung mit Formularelementen	428
7.6.5	Diagramm aus Fehlerindikatoren	430
7.6.6	Benchmark-Diagramm	436
7.6.7	Vom dynamischen Diagramm zum Kennzahlcockpit	436

7.7	Grafische Objekte	443
7.7.1	Bilder	443
7.7.2	Onlinebilder	443
7.7.3	Bilder bearbeiten	444
7.7.4	Formen	445
7.7.5	Objekte zeichnen und bearbeiten	446
7.7.6	Textfelder.....	450
7.7.7	WordArt-Formate.....	451
7.7.8	Freihandzeichnen.....	452
7.7.9	Windows-Emojis	452
7.8	SmartArts.....	453
7.8.1	Texte schreiben im Textbereich.....	454
7.8.2	Text formatieren.....	455
7.8.3	Text gliedern.....	455
7.8.4	SmartArt-Grafik formatieren	456
7.8.5	SmartArt-Diagrammtypen und Layouts	456
7.8.6	Layout zuweisen.....	458
7.8.7	Grafiken in SmartArts.....	458
7.9	Videos.....	458
7.9.1	YouTube-Videos als Link einbinden.....	459
7.9.2	Links auf Dateien.....	461
7.10	Objekte.....	462
7.11	Formeln.....	463
7.11.1	Formelwerkzeuge	464
7.11.2	Symbole.....	464
7.11.3	Strukturen.....	464
7.12	Die Kamera.....	464
7.12.1	Kamera in die Symbolleiste für den Schnellzugriff holen.....	465
7.12.2	Bereiche und Objekte mit der Kamera fotografieren.....	465
7.13	Office-Add-ins	467
7.13.1	Bing Maps.....	469
7.13.2	People Graph	470
7.14	3D-Karte.....	470
7.14.1	Beispiel: Kundenumsätze auswerten	470
7.15	Datentypen: Aktien und Geografie	472
7.15.1	Der Datentyp Aktien.....	472
7.15.2	Der Datentyp Geografie.....	475

8. Datentools 477

8.1	Text in Spalten.....	478
8.1.1	Beispiel: Mitarbeiterliste.....	478
8.2	Die Blitzvorschau	480
8.2.1	Beispiel: Namensliste trennen	481
8.2.2	Weitere Beispiele	481
8.3	Duplikate entfernen.....	482

8.4	Datenüberprüfung.....	483
8.4.1	Beispiel: Personalformular.....	483
8.4.2	Immer richtig markieren.....	484
8.4.3	Einstellungen.....	485
8.4.4	Benutzerdefinierte Datenüberprüfungen.....	486
8.4.5	Datenüberprüfungslisten.....	487
8.4.6	Die Eingabemeldung.....	490
8.4.7	Die Fehlermeldung.....	491
8.4.8	Datenüberprüfungen kennzeichnen.....	492
8.5	Konsolidieren.....	492
8.5.1	Die Konsolidierungsfunktionen.....	493
8.6	Was wäre wenn?.....	494
8.6.1	Szenario-Manager.....	494
8.6.2	Zielwertsuche.....	499
8.6.3	Der Solver.....	500
8.7	Datentabelle.....	505
8.7.1	Beispiel: Regelmäßige Zahlungen.....	505

9. Externe Daten und Office-Programme 507

9.1	Externe Daten im Menüband.....	508
9.2	ODBC und MS Query.....	509
9.2.1	Datenquelle Datenbank.....	510
9.2.2	Datenimport aus Excel-Arbeitsmappen.....	511
9.2.3	OLAP-Cubes und Cubedateien.....	511
9.3	Textdaten.....	512
9.3.1	Codetabelle mit der Funktion ZEICHEN().....	513
9.3.2	Textdaten konvertieren.....	513
9.3.3	Text in Spalten.....	517
9.4	Abrufen und transformieren (Power Query).....	517
9.4.1	ETL.....	518
9.4.2	Datenquellen.....	518
9.4.3	Vorhandene Verbindungen.....	519
9.4.4	Eine neue Abfrage.....	519
9.4.5	Der Editor.....	522
9.4.6	Abfragen verwalten.....	523
9.4.7	Alle Dateien aus einem Ordner.....	523
9.4.8	Abfragen zusammenführen.....	525
9.4.9	Abfragen kombinieren.....	526
9.5	Datenbanken.....	527
9.5.1	Relationale Verknüpfungen.....	527
9.5.2	SQL.....	528
9.6	SQL-Server.....	529
9.6.1	SSDT.....	530
9.6.2	Daten importieren mit Power Query und Power Pivot.....	530
9.7	Access.....	531
9.7.1	Datenquelle für Power Query.....	531
9.7.2	Mit Power Pivot in das Datenmodell.....	532

9.8	Internet und Web	533
9.8.1	Webabfrage mit Power Query	533
9.9	Power Pivot.....	534
9.9.1	Voraussetzungen.....	535
9.9.2	Power Pivot starten.....	536
9.9.3	Datenmodelle.....	536
9.9.4	Zwischenablage	537
9.9.5	Externe Daten abrufen.....	537
9.9.6	Beispiel: Deckungsbeitragsrechnung mit Access-Datenbank und Excel-Tabelle.....	538
9.9.7	Die Power-Pivot-Formelsprache DAX	544
9.10	Abfragen und Verbindungen verwalten	545
9.10.1	Abfragen aktualisieren und verwalten	545
9.10.2	Externe Dateneigenschaften.....	546
9.10.3	Abfrageeigenschaften.....	546
9.10.4	Sicherheitsoption im Trust Center.....	548
9.11	Excel im Office-Verbund	549
9.11.1	OLE.....	549
9.11.2	Excel und PowerPoint	550
9.12	Excel und Word	554
9.12.1	Excel-Tabelle in Word anlegen	554
9.12.2	Excel-Daten verknüpfen.....	554
9.12.3	OLE-Objekte bearbeiten.....	555
9.12.4	Excel-Daten sind Felder	556
9.12.5	Word-Serienbrief mit Excel-Tabellen.....	557
9.13	Excel und Outlook	559
9.13.1	Termine und Kontakte exportieren/importieren	559
9.13.2	Outlook-Kontaktverwaltung mit Excel und VBA.....	560

10. Datenschutz und Sicherheit 563

10.1	AutoWiederherstellen.....	564
10.2	Das Trust Center.....	565
10.2.1	Vertrauenswürdige Herausgeber	565
10.2.2	Vertrauenswürdige Speicherorte.....	566
10.2.3	Vertrauenswürdige Dokumente.....	567
10.2.4	Kataloge vertrauenswürdiger Add-ins	568
10.2.5	Add-ins.....	568
10.2.6	ActiveX-Einstellungen	569
10.2.7	Einstellungen für Makros	569
10.2.8	Geschützte Ansicht.....	570
10.2.9	Meldungsebene	570
10.2.10	Externer Inhalt.....	570
10.2.11	Zugriffsschutzeinstellungen	571
10.2.12	Datenschutzoptionen.....	572
10.2.13	Dokumentprüfung.....	573
10.2.14	Übersetzungsoptionen	573
10.2.15	Rechercheoptionen	573

10.3	Dateischutz.....	573
10.3.1	Kennwortschutz bei Speichern unter.....	574
10.3.2	Das Schreibschutzkennwort.....	574
10.3.3	Kennwortschutz im Datei-Menü.....	575
10.3.4	Digitale Signaturen.....	576
10.4	Blattschutz und Arbeitsmappenschutz.....	578
10.4.1	Blatt schützen.....	579
10.4.2	Arbeitsmappe schützen.....	579
10.4.3	Blattschutz oder Arbeitsmappenschutz aufheben.....	580
10.4.4	Benutzerbereiche freigeben.....	580
10.5	Excel-Arbeitsmappen teilen.....	581
10.5.1	Arbeitsmappenfreigabe aktivieren.....	582
10.5.2	Gemeinsame Dokumentenerstellung.....	582
10.6	Add-ins.....	584
10.6.1	Excel-Add-ins.....	584
10.6.2	COM-Add-ins.....	587
10.7	Steuerelemente.....	588
10.7.1	Formulargestaltung mit Steuerelementen.....	588
10.7.2	Beispiel: Seminaarauswertung.....	592
10.7.3	ActiveX-Elemente in der Praxis.....	593
11.	Makroprogrammierung mit VBA.....	595
11.1	Das Makroprinzip.....	596
11.2	VBA in den Entwicklertools.....	598
11.2.1	Visual Basic.....	599
11.2.2	Makros.....	599
11.2.3	Makro aufzeichnen.....	600
11.2.4	Relative Verweise verwenden.....	600
11.3	Der Makrorecorder.....	600
11.3.1	Aufzeichnen mit dem Makrorecorder.....	601
11.3.2	Beispiel: Diagramm erstellen per Makro.....	602
11.3.3	Regeln für Makronamen.....	604
11.4	Die persönliche Makroarbeitsmappe.....	605
11.4.1	Meldung: PERSONAL.XLSB gesperrt.....	605
11.5	Der Visual-Basic-Editor.....	605
11.5.1	Menüs und Symbolleisten.....	605
11.5.2	Optionen im Extras-Menü.....	607
11.5.3	Der Projekt-Explorer.....	607
11.5.4	Das Eigenschaftenfenster.....	608
11.5.5	Module.....	609
11.6	Makros codieren.....	611
11.6.1	Prozeduren und Funktionen anlegen.....	611
11.6.2	Codiertechniken.....	612
11.6.3	QuickInfo und Objekthilfe.....	614

11.7	Makros testen	615
11.7.1	Beispiel: Alter berechnen.....	616
11.7.2	Schrittmodus per Stop-Anweisung.....	617
11.7.3	Unterprogramme testen.....	618
11.7.4	Haltepunkte	618
11.7.5	Das Direktfenster	618
11.7.6	Das Lokal-Fenster	620
11.7.7	Das Überwachungsfenster.....	620
11.7.8	Makros kompilieren.....	622
11.7.9	Makro abbrechen.....	623
11.7.10	Auffangbare Fehler	623
11.7.11	Fehler-Logbuch	624
11.8	Die Programmiersprache VBA.....	625
11.8.1	Objekte und Bibliotheken.....	625
11.8.2	Der Objektkatalog.....	626
11.8.3	Das Objektmodell.....	628
11.8.4	Ereignisse programmieren.....	631
11.9	VBA-Programmiertechniken.....	633
11.9.1	Eingabe und Ausgabe	634
11.9.2	Eingaben über InputBox.....	634
11.9.3	Die Meldungsbox.....	634
11.9.4	Variablen	636
11.9.5	Konstanten.....	639
11.9.6	Datenfelder	640
11.9.7	Kontrollstrukturen: Bedingungen.....	641
11.9.8	Kontrollstrukturen: Schleifen.....	642
11.10	Dialogprogrammierung mit UserForms	644
11.10.1	UserForm einfügen und löschen	645
11.10.2	UserForm und Codeblatt.....	646
11.10.3	Die Toolsammlung (Werkzeugsammlung).....	647
11.11	VBA-Funktionen	650
11.11.1	Funktionen speichern.....	650
11.11.2	Funktion schreiben.....	650
11.11.3	Gültigkeit und Namensregelungen.....	650
11.11.4	Benutzerdefinierte Tabellenfunktionen.....	651
11.11.5	Praxisbeispiele für Funktionen.....	652
11.11.6	Funktionen und Prozeduren	653
11.11.7	Praxis: TabEraser löscht Tabellen.....	653
11.12	VBA-Beispiele.....	655
11.12.1	Dateiname aus Pfad	655
11.12.2	Dateien und Ordner im aktuellen Verzeichnis listen.....	655
11.12.3	Makro verzögern.....	656
11.12.4	Mappe geöffnet?.....	657
11.12.5	Mappe öffnen mit GetOpenFilename	657
11.12.6	Existiert die Tabelle?.....	658
11.12.7	Tabellen sortieren	658
11.12.8	Verknüpfte Mappen öffnen	658
11.12.9	Farbensumme	659

11.12.10	Alle Formeln einfärben.....	659
11.12.11	Windows-Programme ausführen	660
11.12.12	UserForm-Beispiele.....	660
11.13	Makros zertifizieren.....	662
11.13.1	Office-Programm für Zertifikate	662
11.13.2	Zertifikat erstellen.....	662
11.13.3	Digitale Signatur erstellen.....	663
11.13.4	Echte Zertifizierung.....	663
11.14	Makros in Symbolleiste und Menüband	664
11.14.1	Makros in der Symbolleiste für den Schnellzugriff	664
11.14.2	Makros im Menüband platzieren	665
11.14.3	Menüband (RibbonX) programmieren	666
11.14.4	Custom UI Editor	666
11.14.5	Die Office Icon Gallery.....	667
11.14.6	RibbonX-Grundlagen.....	667

12. Anhang 671

12.1	Die Excel-Optionen.....	671
12.1.1	Die wichtigsten Optionen.....	672
12.1.2	Allgemein	673
12.1.3	Formeln	674
12.1.4	Daten.....	675
12.1.5	Dokumentprüfung.....	676
12.1.6	Speichern	677
12.1.7	Sprache	678
12.1.8	Erleichterte Bedienung	678
12.1.9	Erweitert	678
12.1.10	Add-ins.....	684
12.2	Die Optionen des VBA-Editors	684
12.2.1	Editor	685
12.2.2	Editorformat	686
12.2.3	Allgemein	686
12.2.4	Verankern.....	688
12.3	Tastenkombinationen	688

Stichwortverzeichnis 693

Schalten Sie unter *Formeln/Formelüberwachung* das *Überwachungsfenster* ein. Klicken Sie auf die Zelle, deren Wert Sie überwachen wollen, oder markieren Sie einen Zellbereich. Um mehrere Bereiche zu übernehmen, markieren Sie diese mit gedrückter **[Strg]**-Taste. Klicken Sie auf *Überwachung hinzufügen*. Der Inhalt der markierten Zelle wird vorgeschlagen, bestätigen Sie mit **OK** oder markieren Sie einen anderen Zellbereich. Um eine Überwachung aus dem Fenster zu entfernen, markieren Sie sie im Fenster und wählen *Überwachung löschen*.

Die Überwachungen bleiben übrigens im Fenster, auch wenn es per Klick auf das Symbol auf der *Formeln*-Registerkarte ausgeblendet wird. Sie werden mit der Arbeitsmappe gespeichert und stehen beim nächsten Aufruf wieder zur Verfügung.

Mit einem Klick auf eine Spaltenüberschrift sortieren Sie die Einträge im Überwachungsfenster.



4.6.8 Berechnungsoptionen

Tabellenblätter berechnen ihre Formeln beim Öffnen, vor dem Drucken und nach jeder Eingabe in eine Zelle. In komplexen Tabellenmodellen kann diese Berechnung zu Problemen führen, wenn sie sehr zeitaufwendig ist oder wenn externe Verknüpfungen beteiligt sind, die zum Zeitpunkt der Berechnung nicht verfügbar sind. Schalten Sie in diesen Fällen die Berechnung ab und berechnen Sie die Tabelle bei Bedarf manuell:

Wählen Sie *Formeln/Berechnungsoptionen*. Die Voreinstellung ist *Automatisch*, die Tabelle wird bei jeder Eingabe neu berechnet. Mit *Automatisch* außer bei *Datentabellen* wird alles berechnet außer den Bereichen, die über *Daten/Was-wäre-wenn-Analyse/Datentabelle* als Mehrfachoperationstabelle angelegt wurden. Klicken Sie auf *Manuell*, um die automatische Berechnung auszuschalten. Mit den Symbolen *Neu berechnen* oder *Blatt neu berechnen* können Sie eine Neuberechnung durchführen.

Mit **[F9]** berechnen Sie die gesamte Arbeitsmappe neu, unabhängig davon, ob die Berechnung ein- oder ausgeschaltet ist. **[⇧] + [F9]** berechnet nur das aktive Tabellenblatt.



4.7 Matrixformeln

Die Matrixformel heißt im Fachjargon auch CSE-Formel. CSE = **C**trl, **S**hift und **E**nter, die Tasten, die gedrückt werden müssen, um eine Formel als Matrixformel abzuschließen. Auf der deutschsprachigen Tastatur sind das die Tasten **[Strg]**, **[⇧]** und **[↵]**.

Die CSE-Formeln wurden mit Office 365 ab September 2018 durch dynamische Arrays abgelöst (siehe Kapitel 4.8). CSE-Matrixformeln funktionieren aber weiterhin auch in neueren Excel-Versionen.



Matrixformeln fassen mehrere Berechnungsschritte zusammen. Außerdem können sie Berechnungen durchführen, die mit »normalen« Formeln nicht möglich sind, zum Beispiel Werte nach Bedingungen summieren (niedrigster/höchster Wert, Werte zwischen Grenzwerten) oder jeden n-ten Wert berechnen. Diese Formelart ist aber wesentlich schwieriger zu handhaben, und die Berechnungszeit für Tabellenblätter und Arbeitsmappen erhöht sich bei großen Matrixformeln erheblich.

Ob ein Bereich als Array oder als Matrix bezeichnet wird, darüber sind sich die Macher von Dokumentationen und Hilfetexten nicht einig, die beiden Begriffe tauchen immer noch parallel auf. Ein Array ist aber nichts anderes als eine Matrix, zumindest im Excel-Umfeld.

Eine Matrix ist zunächst ein rechteckiger Bereich. Zwei markierte Zellen sind bereits eine Matrix, und wenn Sie die Summe über A1:A10 ziehen, haben Sie eine zehnzeilige, einspaltige Matrix summiert.

So machen Sie die Matrix sichtbar: Markieren Sie den Bezug in der Bearbeitungsleiste:

C5: =SUMME(A1:A10)

Drücken Sie **[F9]**. Die Zwischenberechnung zeigt den Inhalt des Bezuges als Matrix in geschweiften Matrizenklammern. Das Trennzeichen zwischen den Zeilenelementen ist das Semikolon für Zeilen und der Punkt für Spalten. Drücken Sie **[ESC]** zum Abschluss, damit die berechnete Matrix nicht in die Formel zurückgeschrieben wird.

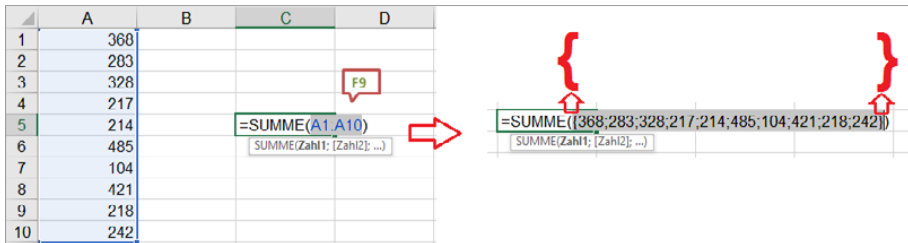


Bild 4.30: Zellbezüge sind Matrizen, hier in einer Summe

4.7.1 Matrix kopieren

Für eine Kopie einer Matrix auf eine andere Matrix (Matrixverknüpfung oder Matrixkopie) muss der Zielbereich die gleiche Größe haben wie die Quelle. So erstellen Sie eine Matrixkopie auf den Bereich A1:A7:

Tragen Sie in A1:A7 die Wochentage von Montag bis Sonntag ein.

Markieren Sie C1:C7. Schreiben Sie ein =-Zeichen und markieren Sie A1:A7. Drücken Sie **[Strg]+[↑]+[←]**, um den Vorgang abzuschließen. Die Zielmatrix wird abgebildet, das Ergebnis steht in geschweiften Klammern. Die Tastenkombination muss bei jeder Änderung die Formel abschließen. Das Klammerpaar wird nicht eingegeben, es entsteht durch die Matrixberechnung.

	A	B	C
1	Montag		Montag
2	Dienstag		Dienstag
3	Mittwoch		Mittwoch
4	Donnerstag		Donnerstag
5	Freitag		Freitag
6	Samstag		Samstag
7	Sonntag		Sonntag

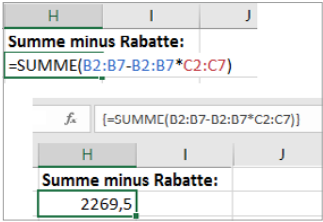
Bild 4.31: Eine Matrix wird kopiert

Der Versuch, eine Matrix zu ändern, führt zu einer Fehlermeldung: *Teile einer Matrix können nicht geändert werden*. Sie können die Zielmatrix nur komplett markieren, löschen und wieder neu aufbauen.

4.7.2 Matrix multiplizieren

Mit der Multiplikation von Matrizen wird das Ganze produktiv. Hier ein Beispiel:

Beispiel				Erklärung																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>Monat</th> <th>Betrag</th> <th>Rabattsatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Januar</td> <td>100</td> <td>12,2%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Februar</td> <td>200</td> <td>10,5%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>März</td> <td>500</td> <td>6,6%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>April</td> <td>300</td> <td>1,4%</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Mai</td> <td>500</td> <td>7,7%</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Juni</td> <td>800</td> <td>2,7%</td> </tr> </tbody> </table>					A	B	C	1	Monat	Betrag	Rabattsatz	2	Januar	100	12,2%	3	Februar	200	10,5%	4	März	500	6,6%	5	April	300	1,4%	6	Mai	500	7,7%	7	Juni	800	2,7%	<p>Tragen Sie die monatlichen Verkaufszahlen in Spalte B ein und in Spalte C die durchschnittlichen Rabattsätze.</p>												
	A	B	C																																													
1	Monat	Betrag	Rabattsatz																																													
2	Januar	100	12,2%																																													
3	Februar	200	10,5%																																													
4	März	500	6,6%																																													
5	April	300	1,4%																																													
6	Mai	500	7,7%																																													
7	Juni	800	2,7%																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">D2</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>Monat</th> <th>Betrag</th> <th>Rabattsatz</th> <th>Rabattabzug</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Januar</td> <td>100</td> <td>12,2%</td> <td>12,20 EUR</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Februar</td> <td>200</td> <td>10,5%</td> <td>21,00 EUR</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>März</td> <td>500</td> <td>6,6%</td> <td>33,00 EUR</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>April</td> <td>300</td> <td>1,4%</td> <td>4,20 EUR</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Mai</td> <td>500</td> <td>7,7%</td> <td>38,50 EUR</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Juni</td> <td>800</td> <td>2,7%</td> <td>21,60 EUR</td> </tr> </tbody> </table>				D2					A	B	C	D	1	Monat	Betrag	Rabattsatz	Rabattabzug	2	Januar	100	12,2%	12,20 EUR	3	Februar	200	10,5%	21,00 EUR	4	März	500	6,6%	33,00 EUR	5	April	300	1,4%	4,20 EUR	6	Mai	500	7,7%	38,50 EUR	7	Juni	800	2,7%	21,60 EUR	<p>Um den Nettoumsatz zu berechnen, ermitteln Sie zunächst die Rabattabzüge. Kopieren Sie die Formel per Doppelklick auf das Füllkästchen nach unten.</p>
D2																																																
	A	B	C	D																																												
1	Monat	Betrag	Rabattsatz	Rabattabzug																																												
2	Januar	100	12,2%	12,20 EUR																																												
3	Februar	200	10,5%	21,00 EUR																																												
4	März	500	6,6%	33,00 EUR																																												
5	April	300	1,4%	4,20 EUR																																												
6	Mai	500	7,7%	38,50 EUR																																												
7	Juni	800	2,7%	21,60 EUR																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>B</th> <th>D</th> </tr> <tr> <th>Betrag</th> <th>Rabattabzug</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>12,20 EUR</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>21,00 EUR</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>33,00 EUR</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>4,20 EUR</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>38,50 EUR</td> </tr> <tr> <td>800</td> <td>21,60 EUR</td> </tr> <tr> <td>=SUMME(B2:B7)</td> <td>=SUMME(D2:D7)</td> </tr> </tbody> </table>				B	D	Betrag	Rabattabzug	100	12,20 EUR	200	21,00 EUR	500	33,00 EUR	300	4,20 EUR	500	38,50 EUR	800	21,60 EUR	=SUMME(B2:B7)	=SUMME(D2:D7)	<p>Anschließend ziehen Sie die Summe über die Verkaufszahlen und die Rabattabzüge ...</p>																										
B	D																																															
Betrag	Rabattabzug																																															
100	12,20 EUR																																															
200	21,00 EUR																																															
500	33,00 EUR																																															
300	4,20 EUR																																															
500	38,50 EUR																																															
800	21,60 EUR																																															
=SUMME(B2:B7)	=SUMME(D2:D7)																																															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>130,50 EUR</td> <td>=D8+B8</td> </tr> <tr> <td>130,50 EUR</td> <td>2.530,50 EUR</td> </tr> </tbody> </table>				130,50 EUR	=D8+B8	130,50 EUR	2.530,50 EUR	<p>... und berechnen die Differenz zwischen den beiden.</p>																																								
130,50 EUR	=D8+B8																																															
130,50 EUR	2.530,50 EUR																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>F</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Summe Rabattabzüge:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">=SUMME(B2:B7*C2:C7)</td> </tr> </tbody> </table>				F	G	Summe Rabattabzüge:		=SUMME(B2:B7*C2:C7)		<p>Brauchen Sie nur das Ergebnis ohne Zwischenrechnung, schreiben Sie eine Matrixfunktion. Berechnen Sie die Summe aus dem Produkt der Verkaufszahlen und der Rabatte.</p>																																						
F	G																																															
Summe Rabattabzüge:																																																
=SUMME(B2:B7*C2:C7)																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">fx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">{=SUMME(B2:B7*C2:C7)}</td> </tr> <tr> <th>F</th> <th>G</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe Rabattabzüge:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">130,5</td> </tr> </tbody> </table>				fx		{=SUMME(B2:B7*C2:C7)}		F	G	Summe Rabattabzüge:		130,5		<p>Schließen Sie die Formel mit Strg+↵+← ab. Damit entsteht eine Matrixformel mit dem Ergebnis.</p>																																		
fx																																																
{=SUMME(B2:B7*C2:C7)}																																																
F	G																																															
Summe Rabattabzüge:																																																
130,5																																																

Beispiel	Erklärung
	<p>Berechnen Sie auch gleich die Gesamtsumme aus der Differenz zwischen der Summe der Verkaufszahlen und der Summe aller Rabattabzüge. Vergessen Sie nicht, mit Strg+↑+← abzuschließen.</p>

Weitere Beispiele: Berechnen Sie Summen unter Verwendung eines konstanten Bezugs, zum Beispiel zum Steuersatz.

4.7.3 Beispiele für Matrixformeln

D10 {=SUMME((B4:B11)+\$D\$4*(B4:B11))}				
	A	B	C	D
1				
2				
3	Artikel	Preis netto		MwSt.-Satz:
4	I-Shirt	18,00 EUR		10%
5	Hose	16,50 EUR		
6	Hemd	82,50 EUR		MwSt:
7	Jean	148,50 EUR		75,12%
8	Swetsheart	48,00 EUR		
9	Sneakers	61,50 EUR		Gesamtbetrag brutto:
10	Socken	10,50 EUR		470,526
11	Handtuch	9,90 EUR		

Bild 4.32: Preis/Mengenkalkulation

Der Mehrwertsteuersatz wird mit dem Nettopreis multipliziert, das Ergebnis ist die Summe der Bruttobeträge.

```
D7: =SUMME($D$4*(B4:B11))
D10: =SUMME((B4:B11)+$D$4*(B4:B11))
```

F2 {=SUMME(B2:B10*C2:C10)}					
	A	B	C	D	E
1	Artikel	Preis pro Stück	Menge		
2	Hammer	19,9	90		Gesamtwert 128553
3	Zange klein	9,99	60		
4	Zange groß	13,9	210		Maximalwert 96600
5	Kettensäge	230	420		
6	Stichsäge	199	75		Minimalwert 269,1
7	Nägel 100-Pckg.	2,99	90		
8	Bohrhammer	121	15		Durchschnitt 14283,667
9	Schlagbohrmaschine	69	120		
10	Schraubenschlüssel	12,9	105		

Bild 4.33: Preis/Mengenkalkulation 2

Funktionen wie MAX(), MIN() und MITTELWERT() können auch in Matrixformeln zum Einsatz kommen.

```
F2: =SUMME(B2:B10*C2:C10)
F4: =MAX((B2:B10)*(C2:C10))
```

F6: =MIN((B2:B10)*(C2:C10))

F8: =MITTELWERT((B2:B10)*(C2:C10))

G1							={SUMME(B5:D5*B6:D6)}
	A	B	C	D	E	F	G
1	Angebotskalkulation Haussanierung					Gestänge:	13.221,00 EUR
2						Elektrik:	2.468,45 EUR
3		Bedachung				Gesamt:	15.689,45 EUR
4		Betonplatten 20 cm	Drainage	Kies			
5	Stückzahl/Menge	200 Stück	150 Meter	600 m ³			
6	Preis	21,90 EUR	6,98 EUR	12,99 EUR			
7							
8		Elektrik					
9		Schaltanlagen	Steckdosen	Kabel			
10	Stückzahl/Menge	5 Stück	55 Stück	600 Meter			
11	Preis	320,00 EUR	4,99 EUR	0,99 EUR			
12							

Bild 4.34: Angebotskalkulation

Die Angebotssumme wird über zwei Matrixformeln berechnet, die unterschiedliche Preise und Stückzahlen multiplizieren.

4.7.4 Matrixkonstanten

Eine interessante Variante der Matrixformel ist die Verwendung von Konstanten. In der Regel holt sich die Formel die Argumente aus Zellbezügen, sie kann aber auch mit konstanten Werten arbeiten.

Matrixkonstanten können Zahlen, Logikwerte wie WAHR oder FALSCH, Fehlerwerte und Text in Anführungszeichen enthalten. Andere Matrizen, Formeln oder Funktionen sind nicht erlaubt, ebenso keine Kommas, Strichpunkte, Klammern, Prozentzeichen, Sonderzeichen oder Währungszeichen.

Matrixkonstante	Erklärung
= {1;2;3}	Konstante mit drei Zeilenelementen, Trennzeichen ist das Semikolon.
= {1.2.3}	Konstante mit drei Spaltenelementen, Trennzeichen ist der Punkt.
= {1.2.3;4.5.6}	Konstante mit 2 x 3 Spaltenelementen
= {1.2;3.4;5.6;7.8;9.10}	Konstante mit 5 x 2 Spaltenelementen

={1;2;3}			={1.2.3;4.5.6;7.8.9}			={1.2;3.4;5.6;7.8;9.10}	
C			E F G			I J	
1			1 2 3			1 2	
2			4 5 6			3 4	
3			7 8 9			5 6	
						7 8	
						9 10	

Bild 4.35: Matrixkonstanten

Berechnen Sie die Summe der Beträge in Spalte B (B2:B13) nur bis zum ersten Quartal. Multiplizieren Sie dafür den Bezug mit einer Matrixkonstanten, geben Sie die geschweiften Klammern direkt über die Tastatur ein:

D2	={SUMME(B2:B13*{1;1;1;0;0;0;0;0;0;0;0;0})}			
	A	B	C	D
1	Monat	Betrag		1. Quartal
2	Januar	1.877		1.769
3	Februar	3.547		
4	März	-3.655		

Bild 4.36: Summe des ersten Quartals über Matrixkonstanten

4.7.5 Matrixformel mit logischen Bedingungen

Verwenden Sie logische Bedingungen in Matrixformeln, können Sie sich einige Zwischenberechnungen sparen. Hier am Beispiel einer Absatzkalkulation:

B7	={B5:F5*B6:F6}					
	A	B	C	D	E	F
1	Absatzkalkulation Reifen					
2						
3	Artikel	Pirelli XS 2000	Michelin M+S	Dunlop Freeze	GoodYear W3000	Bridgestone GS 9X
4	Sortiment	Sommer	Winter	Winter	Sommer	Winter
5	Preis	59,99 EUR	69,99 EUR	79,99 EUR	62,99 EUR	58,99 EUR
6	Absatzmenge	300	450	250	180	520
7	Umsatz	17.997,00 EUR	31.495,50 EUR	19.997,50 EUR	11.338,20 EUR	30.674,80 EUR

Bild 4.37: Matrixformel errechnet Umsatz aus Anzahl mal Preis

Der Umsatz der einzelnen Artikel wurde mit einer Matrixformel berechnet, sie ermittelt die Summe aus dem Produktpreis und der Anzahl.

Setzen Sie den Zellzeiger in Zelle B10 und ermitteln Sie den Umsatz für Winterreifen. Die Information lässt sich aus einem Bezug ermitteln, der zwar nicht mit den anderen Bezügen in Relation steht, aber die gleiche Größe hat.

Die logische Bedingung ermittelt eine Reihe von WAHR- und FALSCH-Werten, die wiederum das Produkt Anzahl x Preis beeinflussen:

B10: =SUMME(WENN(B4:F4="Winter";B5:F5*B6:F6))

B11: =SUMME(WENN(B4:F4="Sommer"; B5:F5*B6:F6))

Markieren Sie den Bereich A3:F7 und wählen Sie *Formeln/Namen definieren/Aus Auswahl erstellen*. Kreuzen Sie *Aus linker Spalte an*. Damit haben die Bezüge Bereichsnamen (siehe unten), und die Formel lässt sich eleganter mit diesen Namen anstelle der Bezüge konstruieren:

B10: =SUMME(WENN(Sortiment=A10;Preis*Absatzmenge)) oder

B10: =SUMME(WENN(Sortiment=A10;Umsatz))

	A	B	C	D	E	F
1	Absatzkalkulation Reifen					
2						
3	<i>Artikel</i>	Pirelli XS 2000	Michelin M+S	Dunlop Freeze	Goodyear W3000	Bridgestone GS 9X
4	<i>Sortiment</i>	Sommer	Winter	Winter	Sommer	Winter
5	<i>Preis</i>	59,99	69,99	79,99	62,99	58,99
6	<i>Absatzmenge</i>	300	450	250	180	520
7	<i>Umsatz</i>	17997	31495,5	19997,5	11338,2	30674,8
8						
9						
10	<i>Sommer</i>	29335,2				
11	<i>Winter</i>	82167,8				
12						

Bild 4.38: Matrixformel mit SUMME, WENN und Bereichsnamen

Bereichsnamen eignen sich auch bestens dafür, Matrixkonstanten zu übernehmen. Legen Sie zum Beispiel den Namen *Quartal1* an (*Formeln/Definierte Namen/Namen definieren*). Geben Sie ihm diesen Bezug:

```
={"Januar";"Februar";"März"}
```

Markieren Sie drei Zellen nach unten und schreiben Sie:

```
=Quartal1
```

Drücken Sie **Strg**+**↑**+**←** zum Abschluss, werden die drei Monatsnamen eingetragen.

4.8 Dynamische Arrays

Seit September 2018 gibt es eine neue Dimension von Matrixformeln, die dynamischen Arrays. Diese Matrixtechnik wird die Tabellenkalkulation verändern. Sie macht viele mühsame und zeitraubende Formelkonstrukte überflüssig, bringt mehr Sicherheit im Umgang mit Listen und Tabellen und schafft besonders in Kombination mit den neuen Array-Funktionen ganz neue Analyseverfahren.

4.8.1 Kompatibilität zu CSE-Matrixformeln

Kalkulationen mit CSE-Matrixformeln werden weiterhin korrekt berechnet. Um eine CSE-Matrixformel in einen dynamischen Array umzuwandeln, markieren Sie den Bereich rund um die Formel. Drücken Sie dazu **F5** und wählen Sie *Inhalte/Aktueller Array*. Löschen Sie den Bereich und geben Sie die Matrix ohne die Tastenkombination **Strg**+**↑**+**←** ein.

Problematisch ist die Verwendung von Arbeitsmappen mit dynamischen Arrays in älteren Excel-Versionen. Einfache Bezüge werden noch in CSE-Matrizen umgewandelt. Array-Funktionen versucht Excel noch mit *xlfn* zu retten (*XLFN.SEQUENCE* oder *XLFN.ANCHORARRAY*), aber bei Neuberechnungen geben auch diese Fehler aus.

4.8.2 Überlauf

Schreiben Sie eine Matrix oder verwenden Sie eine Matrix in einer Funktion, erzeugen Sie einen Überlauf (Spill). So wird der dynamische Array in der Dokumentation genannt, und aus diesem Begriff leitet sich auch der Überlauffehler ab. Schreiben Sie den mehrzelligen Bezug deshalb nur in die erste (oberste linke) Zelle des Ausgabebereichs und bestätigen Sie mit der \leftarrow -Taste:

=A1:A7

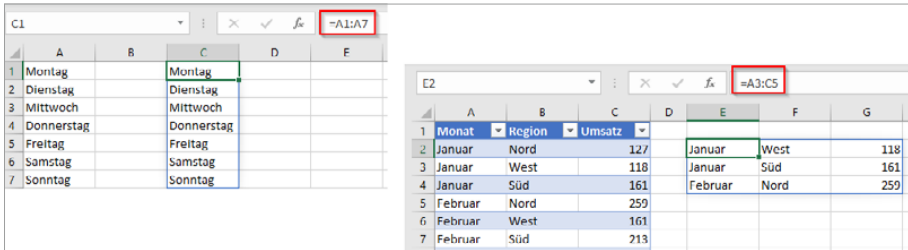
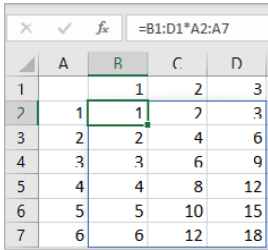
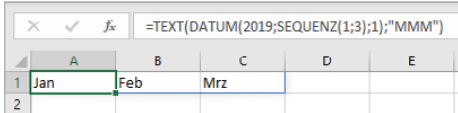


Bild 4.39: Überlaufformel statt Matrixformel

Die Tastenkombination $\text{Strg} + \uparrow + \leftarrow$ wird überflüssig. Die Formel steht in der ersten Zelle, alle anderen Überlaufzellen sind leer. Die Formel wird zwar (ausgegraut) angezeigt, kann aber nicht bearbeitet werden. Löschen Sie die Formel in der ersten Zelle, verschwindet auch der Überlauf.

4.8.3 Beispiel-Arrays

Beispiel	Erklärung
<p>A screenshot of an Excel spreadsheet. In cell E1, the formula bar shows '=ZEILE(1:6)'. The cells E1 through E6 contain the numbers 1, 2, 3, 4, 5, and 6 respectively, illustrating a dynamic array.</p>	<p>Schreiben Sie diese Formel in eine beliebige Zelle und drücken Sie die \leftarrow-Taste. Das Ergebnis: ein dynamischer Array mit sechs Zahlen.</p> <p>=ZEILE(1:6)</p>
<p>A screenshot of an Excel spreadsheet. In cell H2, the formula bar shows '=G2:G12^2'. The cells H2 through H12 contain the squares of the values in G2 through G12. To the right, a chart displays a parabolic curve representing the function $y = x^2$ for x values from -5 to 5.</p>	<p>Berechnen Sie die Kurvenfunktion mit einer einzigen Formel. Geben Sie die x-Werte in die erste Spalte ein und schreiben Sie diese Formel in die erste Zelle der nächsten Spalte:</p> <p>=G2:G10^2</p>

Beispiel	Erklärung
	<p>Tragen Sie horizontal und vertikal eine Zahlenreihe auf und berechnen Sie das Produkt aus beiden Bereichen im Schnittpunkt. Eine einzige Formel genügt.</p>
	<p>Legen Sie eine Reihe mit Monatsnamen an. Für die Anzahl sorgt die Funktion SEQUENZ():</p> <p><code>=TEXT(DATUM(2019;SEQUENZ(1;3);1);"MMM")</code></p>

4.8.4 Überlauferfehler

Die neue Matrix braucht aber Platz: Stellen Sie sicher, dass der Bereich, den Sie als Matrix angeben, frei ist. Ist der Ausgabebereich in nur einer einzelnen Zelle blockiert, liefert die Matrixformel diesen Fehler:

#ÜBERLAUF!

Der Indikator (Symbol links oben) meldet den Grund und bietet auch gleich eine Option, um die blockierende(n) Zelle(n) zu finden. Entfernen Sie die Blockade, funktioniert die Formel wieder.

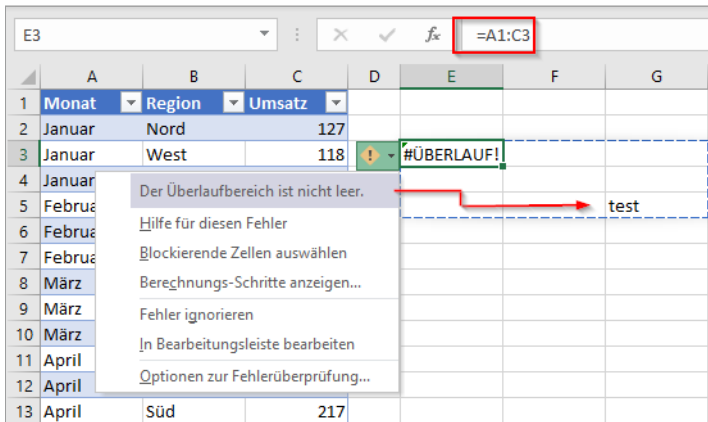
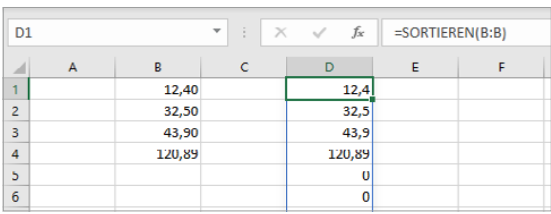
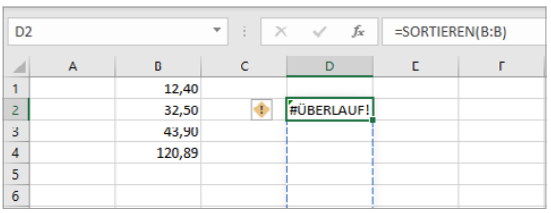
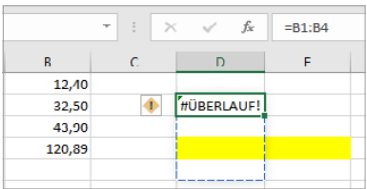


Bild 4.40: Fehlermeldung: Die Zelle G5 blockiert den Überlauf

Überlauformeln können auch nicht in Tabellen verwendet werden, lassen aber Bezüge auf Tabellen (strukturierte Verweise) zu. Diese sind besonders vorteilhaft in dynamischen Arrays, weil sie sich dynamisch an die Tabellengröße anpassen. Beim Versuch, eine Matrix in einer Tabelle zu verwenden, erhalten Sie einen Überlauferfehler.

Zwischen zwei Arbeitsmappen funktionieren dynamische Arrays nur, wenn beide Mappen geöffnet sind. Wird eine Mappe geschlossen, liefert die Überlauformel einen #BEZUG!-Fehler.

Weitere Gründe für Überlaufehler können sein:

Beispiel	Erklärung
	<p>Der Überlaufbereich ist größer als das Tabellenblatt. Hier im Beispiel wird eine ganze Spalte sortiert. Die Matrix wird korrekt mit einem Überlauf berechnet.</p>
	<p>Wird die Formel aber eine Zeile tiefer eingetragen, funktioniert sie nicht mehr, weil der Überlauf nicht mehr in das Tabellenblatt passt.</p>
	<p>Verbundene Zellen (hier gelb) führen ebenfalls zu einem Überlaufehler. Lösen Sie alle Zellverbünde auf.</p>

4.8.5 Einzelwert und implizite Schnittmenge

Dynamische Arrays werden, so praktisch sie sind, in der Praxis nicht immer die beste Lösung sein. Es gibt Formelkonstrukte, die zwar mit Arrays arbeiten, aber nur einen bestimmten Wert daraus als Ergebnis brauchen. Für diese Aufgabe hat Excel die Funktion EINZELW() bekommen:

=EINZELW(Wert)

Wird im Argument Wert ein Array angegeben, gibt die Funktion einen einzelnen Wert davon aus, und zwar den aus der impliziten Schnittmenge. Nach Abschluss der Formel sieht sie anders aus, Excel nimmt die Funktion EINZELW() heraus und ersetzt sie durch ein @-Zeichen. Das ist der Schnittmengenoperator.

Die implizite Schnittmenge liefert den Wert an der Schnittstelle zwischen dem berechneten Bereich und dem Standpunkt der Formel. Schreiben Sie zum Beispiel die Wochentage von Montag bis Sonntag in den Bereich A1:A7, können Sie an jeder beliebigen Stelle einen dynamischen Array als Kopie dieses Bereiches erzeugen:

=A1:A7