

Excel 2021 – Das Kompendium

Das umfassende Buch zum Lernen und Nachschlagen

» Hier geht's
direkt
zum Buch

DIE LESEPROBE

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 Klammern. 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.

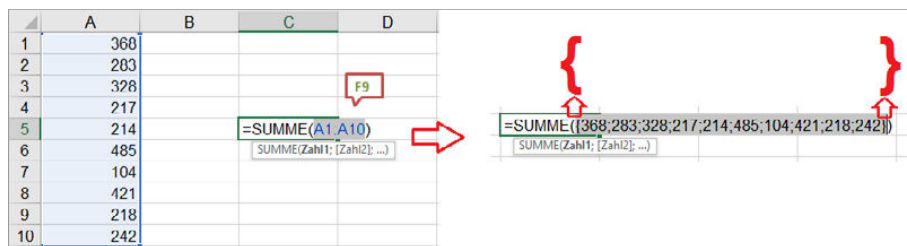


Bild 4.30: Zellbezüge sind Matrizen, hier in einer Summe

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.

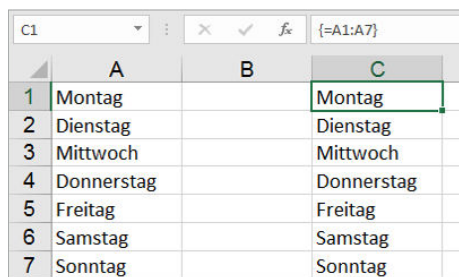


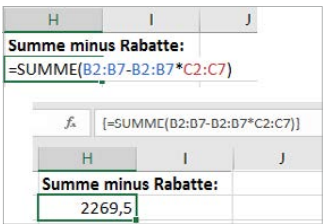
Bild 4.31: Eine Matrix wird kopiert

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 | Jeans | 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 | 30.674,00 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

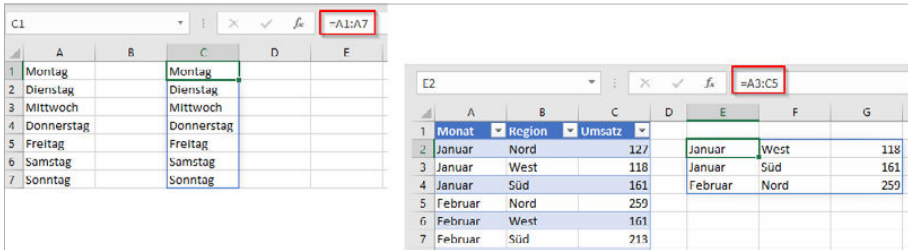
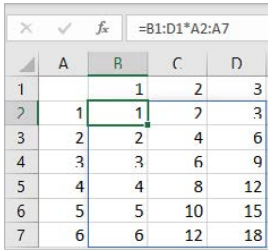
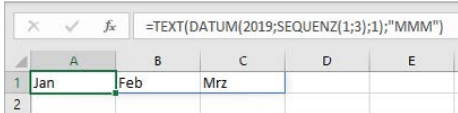


Bild 4.39: Überlaufformel statt Matrixformel

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>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>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:G12^2</p> |

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

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.

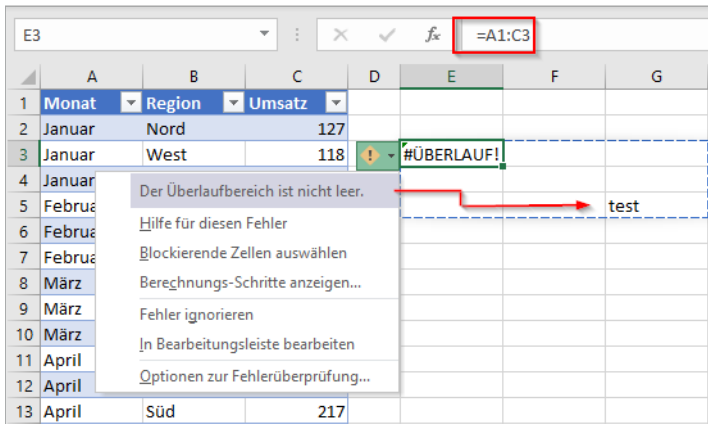
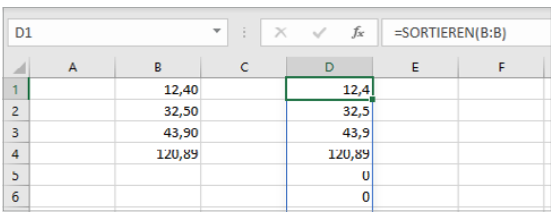
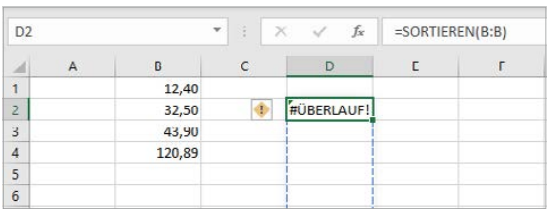
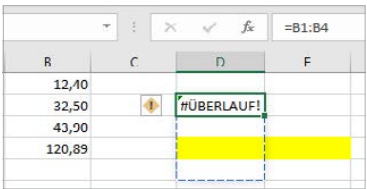


Bild 4.40: Fehlermeldung: Die Zelle G5 blockiert den Überlauf

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