

© 2019

Dr. Bernd-Uwe Runge

Universität Konstanz

Fachbereich Physik

bernd-uwe.runge@uni-konstanz.de

## 1 Tabellenkalkulation

Tabellenkalkulationsprogramme lassen sich sowohl im Labor (Auswertung von Messdaten) als auch im Alltag (Abrechnungen diverser Ausgaben, Umrechnungen von Kochrezepten für wechselnde Personenzahl, . . .) vielfältig einsetzen. Dabei werden die Berechnungen schnell und flexibel durchgeführt und bleiben gleichzeitig recht übersichtlich, so dass Rechenfehler leichter vermieden werden können als mit einem Taschenrechner.

Besonders effizient ist eine Tabellenkalkulation, wenn eine Berechnung mit verschiedenen Daten immer wieder auf die gleiche Art und Weise durchgeführt werden muss.

Diese knappe Einführung soll nur die allerwichtigsten Grundfunktionen einer Tabellenkalkulation vorstellen. Im Internet finden sich viele Hilfetexte und auch Erklärvideos zur Nutzung spezieller Funktionen.

### 1.1 Software

Es gibt diverse Tabellenkalkulationsprogramme, die im Wesentlichen alle die gleichen Grundfunktionen bieten. Bei Spezialfunktionen ist das allerdings nicht immer der Fall. Hier eine Auswahl weit verbreiteter Programme:

- Microsoft Office Excel
  - Hat den größten Funktionsumfang. Das macht sich zwar bei „normaler“ Nutzung kaum bemerkbar, aber da der Preis für Studierende recht niedrig ist, lohnt es sich schon allein wegen der intuitiveren Benutzeroberfläche (bessere Hilfe bei der Auswahl von Funktionen usw.).
  - Studierende der Universität Konstanz erhalten für einen stark reduzierten Preis von nur 3,99€ pro Jahr das komplette Softwarepaket Office 365 ProPlus (mit Word, Excel, PowerPoint, . . .) zur Installation auf bis zu 5 PCs und Laptops (unter Windows oder macOS) sowie zusätzlich bis zu 5 Mobilgeräten (Smartphone/Tablet unter iOS oder Android):  
<https://www.kim.uni-konstanz.de/services/software-und-hardware/allgemeine-software/office365-und-windows/>
  - alternativ kostenlos online nutzen (Microsoft-Konto muss erstellt werden):  
<https://login.microsoftonline.com/>
- OpenOffice Calc
  - kostenlos
  - <http://www.openoffice.org/de/>
- LibreOffice Calc
  - kostenlos
  - <https://de.libreoffice.org/>
- Apple Numbers
  - kostenlos
  - Ist im App Store für macOS, iOS und iPadOS erhältlich, kann aber auch unter anderen Betriebssystemen online im Browser genutzt werden (Apple-ID muss erstellt werden).

– <https://www.apple.com/de/numbers/>

## 1.2 Grundidee der Tabellenkalkulation

- Tabellenblatt mit durchnummerierten Spalten (A, B, C, D, E, ...) und Zeilen (1, 2, 3, 4, 5, ...)  
Bei Bedarf werden mehrere Tabellenblätter in einer Datei zusammengefasst.
- Jede Zelle wird durch Angabe der Spalte und Zeile eindeutig benannt, also z. B. A1, A2, A3, B1, B2, B3, ...
- Jede Zelle kann entweder
  - einen festen Wert enthalten (Text, Zahl, Datum, ...) oder
  - ihr Wert kann mit Hilfe von Formeln berechnet werden.  
Dabei kann auf die Werte aller anderen Zellen zurückgegriffen werden, diese wirken sozusagen als Variablen.  
Formeln beginnen in Excel immer mit einem Gleichheitszeichen, man schreibt also z. B. `=2*3`.  
Vorteil: Sobald sich der Wert einer Zelle ändert, werden alle anderen Zellen sofort aktualisiert.
- Zur übersichtlicheren Gestaltung können diverse Formatierungsmerkmale wie verschiedene Schriftarten, Farben, Hintergrundfarben der Zellen, Rahmen um Zellen oder Zellenbereiche usw. verwendet werden.

## 1.3 Bedienung von Excel

Da die verschiedenen Tabellenkalkulationsprogramme in ihrer Bedienung sehr ähnlich sind, wird hier die Bedienung beispielhaft für das Programm Microsoft Excel dargestellt. Fast alle Aussagen sind auf die anderen Programme direkt übertragbar. In den wenigen Fällen, in denen das nicht so ist, findet man meist sehr leicht eine Alternative im Hilfemenü des jeweiligen Programms.

### 1.3.1 Rechenzeichen

Für Formeln stehen die üblichen Rechenzeichen zur Verfügung:

- + Addition
- – Subtraktion
- \* Multiplikation
- / Division
- ^ Exponent, z. B. liefert die Formel `=2^10` den Wert von  $2^{10}$   
Hinweis: Dieses Zeichen erscheint meist erst auf dem Bildschirm, wenn das nächste Zeichen eingegeben wird, weil es auch als Akzent für manche Buchstaben verwendet wird.

### 1.3.2 Funktionen

In Tabelle 1 finden Sie eine Auswahl einiger oft verwendeter Excel-Funktionen. Ausführliche Listen mit ca. 700 verschiedenen Funktionen finden Sie z. B. unter <https://support.office.com/de-de/article/Excel-Funktionen-nach-Kategorie-5f91f4e9-7b42-46d2-9bd1-63f26a86c0eb> auf Deutsch oder unter <https://support.office.com/en-us/article/Excel-functions-by-category-5f91f4e9-7b42-46d2-9bd1-63f26a86c0eb> auf Englisch (Stand November 2019).

Eine etwas „lästige“ Eigenschaft der Programme ist die Verwendung spezifischer Funktionsnamen für verschiedene Sprachen. So müssen z. B. völlig unterschiedliche Funktionsnamen für die Quadratwurzel verwendet werden: `WURZEL()` für eine deutsche und `SQRT()` für eine englische Bedienoberfläche. Die auf diese Art erzeugten Excel-Dateien (Dateiendung `*.xlsx`) können dann aber immerhin problemlos in einem Programm mit einer anderen Sprachoberfläche geöffnet werden. Angezeigt werden immer die zur Oberfläche „passenden“ Namen.

Funktionsname deutsch	function name english	Beschreibung
<code>SUMME(A8:C15)</code>	<code>SUM()</code>	berechnet die Summe von Zellenwerten
<code>ANZAHL(A8:C15)</code>	<code>COUNT()</code>	zählt die Zellen, in denen Excel Zahlenwerte erkennt
<code>MITTELWERT(A8:A15)</code>	<code>AVERAGE()</code>	berechnet den arithmetischen Mittelwert
<code>STABW.S(A8:A15)</code>	<code>STDEV.S()</code>	berechnet die Standardabweichung der Stichprobe
<code>RUNDEN(A1,2)</code>	<code>ROUND()</code>	rundet einen Wert auf eine bestimmte Anzahl von <u>Nachkommastellen</u> , z. B. <code>RUNDEN(A1,2)</code> zum Runden des Werts in Zelle A1 auf 2 Nachkommastellen
<code>WURZEL(A1)</code>	<code>SQRT()</code>	berechnet die Quadratwurzel
<code>PI()</code>	<code>PI()</code>	die Zahl $\pi$ mit 15 Ziffern, also 3,141 592 653 589 79 (diese Funktion wird immer mit einer leeren Klammer ohne Argument aufgerufen)
<code>BOGENMASS(A1)</code>	<code>RADIANS()</code>	rechnet in das Bogenmaß um <sup>1</sup>
<code>GRAD(A2)</code>	<code>DEGREES()</code>	rechnet in das Gradmaß um <sup>1</sup>
<code>SIN(A2)</code>	<code>SIN()</code>	Sinus
<code>COS(A2)</code>	<code>COS()</code>	Kosinus
<code>TAN(A2)</code>	<code>TAN()</code>	Tangens
<code>ARCSIN(A3)</code>	<code>ASIN()</code>	Umkehrfunktion des Sinus
<code>ARCCOS(A3)</code>	<code>ACOS()</code>	Umkehrfunktion des Kosinus
<code>ARCTAN(A3)</code>	<code>ATAN()</code>	Umkehrfunktion des Tangens

Tabelle 1: Auswahl nützlicher Funktionsnamen in Excel.

Die Argumente in der Klammer sind nur als Beispiele zu verstehen.

Achtung: Alle hier aufgeführten trigonometrischen Funktionen rechnen im Bogenmaß (Einheit 1 Radiant = 1 rad). Angaben im Gradmaß (Einheit 1 Grad = 1°) müssen daher immer umgerechnet werden. Ein Vollkreis entspricht dabei dem Winkel  $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$ . Zur Umrechnung können auch die Excel-Funktionen `BOGENMASS()` und `GRAD()` verwendet werden.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nicht unbedingt in allen Tabellenkalkulationsprogrammen verfügbar. Enthalten z. B. in `Microsoft Excel`, `LibreOffice Calc` und `Apple Numbers`, aber nicht enthalten in `OpenOffice Calc` (Stand 21.11.2019).

### 1.3.3 Verweise auf andere Zellen

- relative Verweise
  - zeigen auf eine Zelle in einem gewissen horizontalen und vertikalen Abstand, also z. B. „die Zelle drei Spalten links und zwei Spalten oberhalb der aktuell zu berechnenden Zelle“
  - Schreibweise: A1, A2, A3, B1, B2, B3, ...
  - Relative Angaben werden beim Kopieren von Zellenformeln je nach Zielzelle angepasst.  
Wird also z. B. eine Formel aus Zelle B17 in die direkt darunter liegende Zelle B18 kopiert und enthält die Formel den Verweis C5, dann wird die Zeilennummer im Verweis um 1 erhöht. Aus der Formel  $=1,19*C5+20$  wird so  $=1,19*C6+20$ .  
Wird stattdessen die gleiche Formel aus Zelle B17 in die rechts daneben liegende Zelle C17 kopiert, so lautet die neue Formel dort  $=1,19*D5+20$ .
- absolute Verweise
  - zeigen auf eine bestimmte Zelle an einer festen Position auf dem Tabellenblatt, also z. B. „die dritte Zelle von links (Spalte C) und vierte von oben (Zeile 4) auf dem Tabellenblatt“, kurz Zelle „C4“
  - Schreibweise: ein Dollar-Zeichen (\$) vor der Spalten- und Zeilenbezeichnung, z. B.: \$A\$1, \$A\$2, \$A\$3, ...
- Relative und absolute Verweise für Spalten und Zeilen dürfen auch gemischt verwendet werden, z. B.:  
\$A1, \$A2, \$A3, ... (Spalte absolut, Zeile relativ)  
A\$1, A\$2, A\$3, ... (Spalte relativ, Zeile absolut)  
\$A\$1, \$A\$2, \$A\$3, ... (Spalte und Zeile absolut)
- In einer Formel dürfen nahezu beliebig viele Verweise auf andere Zellen verwendet werden.

### 1.3.4 Verweise auf Zellenbereiche

Funktionen wie SUMME() erwarten in der Klammer nicht nur den Verweis auf eine einzelne Zelle, sondern auf einen ganzen Bereich von Zellen. Solche Bereiche können sehr einfach mit der Maus eingegeben werden, indem die erste Zelle mit der linken Maustaste angeklickt wird und dann ohne Loslassen mit festgehaltener Maustaste die weiteren Zellen überstrichen werden. Anschließend muss einmal die <Eingabe>-Taste gedrückt werden, um den Zellenbereich zu übernehmen. Die so entstehende Formel könnte dann z. B.  $=SUMME(C8:C15)$  heißen, um die Werte der Zellen in Spalte C von Zeile 8 bis 15 zu addieren.

Auch das Kopieren von Formeln kann mit der Maus erfolgen. Dazu klickt man am unteren rechten Ende einer Zelle und zieht diese nach unten bzw. rechts, um die Formeln zu kopieren. Tipp: Besonders einfach ist das Kopieren einer Formel von einer Zelle in viele direkt darunter liegende Zellen einer Spalte, wenn direkt links daneben bereits Werte bzw. Formeln stehen. Dann genügt ein Doppelklick auf die untere rechte Ecke, um den Inhalt einer Zelle in eine ganze Spalte zu kopieren. Kopiert wird dann bis in die unterste links ausgefüllte Zeile.

## 1.4 Erweiterte Möglichkeiten

Neben der reinen Berechnung von Werten kann Excel auch die Ergebnisse übersichtlich darstellen (Farben und sonstige Formatierungen der Zellen, auch automatisch abhängig vom aktuellen Wert der Zellen), sowie eine Vielzahl von Diagrammtypen erstellen. Um ein einfaches Diagramm zu erzeugen, markiert man mit der Maus die entsprechenden Zellen und wählt dann im Menü „Einfügen/Diagramm“. Hier gibt es sehr viele Möglichkeiten, das Diagramm nach den eigenen Wünschen anzupassen.