

## MS-Excel für Windows Kurzeinführung

Excel für Windows ist ein äußerst umfangreiches, aber dennoch einfach zu bedienendes Tabellenkalkulationsprogramm. Sie können mit Excel u.a.

- Berechnungen (Kalkulationen) verschiedenster Art durchführen
- Zahlenmaterial grafisch darstellen
- kleinere Datenmengen (z.B. Schülerlisten) verwalten und statistisch auswerten

Diese Kurzeinführung soll den Einstieg in Excel erleichtern. Es werden nur einfachste Grundeigenschaften des Programms behandelt. Parallel zu einer kurzen Einführung wird eine Schritt-für-Schritt-Anleitung (in kursiver Nummerierung) zur Erstellung eines einfachen Arbeitsblattes zur Zinsrechnung behandelt. Die einzutippenden Zeichen sowie Funktionstasten (z.B. *[Strg]*, *[Enter]* oder *[F2]*) sind *kursiv* gedruckt. Erstellen Sie das Arbeitsblatt parallel zum Lesen des Textes; so erhalten Sie ein Gefühl, wie Excel zu bedienen ist.

MS-Excel besitzt eine Unzahl von Gestaltungsmöglichkeiten. Für den Anfänger ist diese Vielzahl eher verwirrend und auch entbehrlich, weil sie von den wesentlichen Funktionen ablenkt. Es ist daher empfehlenswert, Excel zunächst anhand einer Schritt-für-Schritt-Einführung (wie die vorliegende) kennenzulernen, und sich erst im Laufe der Zeit mit den vielfältigen Zusatzmöglichkeiten zu beschäftigen. Ein auf Herumprobieren beruhendes Lernen ist erst ab einem gewissen Kenntnisstand sinnvoll, für einen Anfänger ist eine strukturierte Einführung wesentlich effizienter.

### Inhalt

A	Hinweise zu Windows .....	2
B	Aufbau der Excel-Arbeitsoberfläche .....	3
C	Eingabe von Informationen in Zellen .....	3
D	Zellbezüge und Formeleingabe .....	5
E	Kopieren von Formeln .....	6
F	Ändern der Spaltenbreite, Zahlformate und Abspeichern .....	7
G	Erstellen einer Grafik .....	8
H	Aufgaben mit dem Arbeitsblatt .....	9
I	Erweitern des Arbeitsblattes .....	10
J	Drucken von Arbeitsblättern .....	12

## A Hinweise zu Windows

Excel verwendet konsequent die Windows-Benutzeroberfläche. Die Auswahl von Druckern, Installation von Schriften, Maus-Parameter, Bildschirmfarben, Wahl des Währungssymbols und andere Features sind auf Windows-Ebene zu regeln. Windows-Programme laufen als Fenster innerhalb der Windows-Oberfläche, Dateien von Windows-Programmen als Fenster innerhalb des Programmfensters

Starten von Excel

1. Durch Klicken mit der linken Maustaste auf START, in der Taskleiste (meistens links am unteren Bildschirmrand), kommt man zu einer Menü-Auswahl. Hier wählt man unter „Programme“ die zu startenden Anwendungen (Programme, wie z. B. MS-Excel).
2. Klicken Sie auf das Programmsymbol von Excel. Es wird nun Excel gestartet. Sie erhalten i.a. ein leeres Arbeitsblatt mit dem Namen Mappel bereitgestellt. Falls Sie keine leere Tabelle vorfinden, drücken Sie gleichzeitig die Tasten *[STRG]+ N*, um ein neues Arbeitsblatt zu erstellen.

Excel ist so organisiert, dass unter einem Dateinamen eine ganze Arbeitsmappe, bestehend aus einem oder mehreren zusammengehörigen Tabellen gespeichert wird. Die einzelnen Tabellenblätter sind am unteren Fensterrand durch Reiter gekennzeichnet und zunächst mit Tabelle1, Tabelle2 ... benannt. Die Tabellen können durch Doppelklick auf den betreffenden Reiter umbenannt werden; Anwahl eines anderen Blattes durch einfaches Klicken auf den betreffenden Reiter.

## B Aufbau der Excel-Arbeitsoberfläche

Ein Arbeitsblatt (Tabelle, Spreadsheet, Sheet) eines Kalkulationsprogrammes ist eine matrixartige Anordnung von Zellen. Die Spalten werden durch Buchstaben (A,B,C, ...), die Zeilen durch fortlaufende Zahlen (1,2,3,4...) angesprochen. Einzelne Zellen werden durch die Adressen der Art A1, B10 usw., rechteckige Bereiche durch Angabe zweier diagonal gegenüberliegender Ecken etwa in der Form A3:B6 spezifiziert.

Ein Arbeitsblatt kann in vielfältiger Weise formatiert und gestaltet werden. So können die Spaltenbreite, die Zeilenhöhe, die Schriftart, Schriftfarbe, die Art der Zahldarstellung, Orientierung von Daten innerhalb von Zellen (linksbündig, zentriert, rechtsbündig) bestimmen; rechteckige Rahmen um bestimmte Zellbereiche setzen usw. Alle Operationen werden in Excel grundsätzlich nach folgendem Schema ausgeführt:

erst: Anwahl des Bereiches, der bearbeitet werden soll. Dies kann eine Zelle, ein rechteckiger Zellbereich, mehrere Zellbereiche, eine oder mehrere Zeilen bzw. Spalten (durch Anklicken der Zeilen bzw. Spaltenköpfe) oder auch das ganze Arbeitsblatt sein. Der ausgewählte Bereich wird invers dargestellt.

dann: Durchführung der gewünschten Operation.

Zellbereiche werden in Excel durch Anklicken einer Eckzelle und anschließendes "Aufziehen" (Überstreichen) des Bereiches mit gedrückter linker Maustaste angewählt ("markiert"). Ganze Spalten werden durch Anklicken in der Kopfspalte (mit den Buchstaben A,B,C...) markiert, ganze Zeilen durch Anklicken in der Vorspalte (auf die Spaltennummer). Die gesamte Tabelle wird markiert, indem der

Kreuzungsbereich Kopfzeile-Vorspalte angeklickt wird. Nach dem Loslassen der linken Maustaste ist der gewählte Zellbereich fixiert und wird invers dargestellt. Wird dann die linke Maustaste innerhalb des Tabellenbereiches nochmals gedrückt, wird die bisherige Zellbereichswahl wieder aufgehoben. Um dies zu verhindern (um etwa mehrere, nicht zusammenhängende Bereiche simultan zu markieren, ist vor dem zweiten Drücken der Maustaste die Taste STRG gedrückt zu halten.

## C Eingabe von Informationen in Zellen

In jeder Zelle kann eine der folgenden Arten von Informationen enthalten:

- Text
- eine Zahl (in unterschiedlichen Anzeigeformaten, s.u.)
- eine Formel (Rechenvorschrift), die eine bestimmte Zahl als Ergebnis liefert.

Zur Eingabe von Text oder Zahlen wird die betreffende Zelle angeklickt und dann der Text bzw. die Zahl über die Tastatur eingegeben. Excel unterscheidet i.a. automatisch Zahleingaben von Texteingaben an der Struktur der eingegebenen Zeichen. Formeln erkennt Excel daran, dass als erstes Zeichen das Gleichheitszeichen "=" eingegeben wird.

### ACHTUNG!

Der Unterschied zwischen Zahlen und Texten wird dann sehr heimtückisch, wenn eine Zahl als Text formatiert wird. Bei einer Zahl speichert der Computer den Zahlenwert ab. Bei einem Text wird einfach die Folge an Zeichen, aus denen der Text besteht, abgespeichert. Für einen Computer sind dies zwei völlig verschiedene Dinge, auch wenn Sie für uns gleich aussehen: Der Computer kann z.B. die beiden Zahlen 12 und 34 korrekt zur Zahl 47 summieren. Wird jedoch im Computer "12" als ein Text, bestehend aus den Zeichen "1" und "2" sowie "34" als ein Text aus den Zeichen "3" und "4" spezifiziert, dann kann der Computer die beiden Texte nicht summieren, sondern höchstens aneinanderhängen und daraus die Zeichenfolge "1234" oder in umgekehrter Reihenfolge des Aneinanderhängens die Zeichenfolge "3412" bilden, die beide jedoch keine Zahlen, sondern wiederum nur Zeichenfolgen sind. Wenn nun in einer Excel-Zelle irgendwo eine als Text formatierte Zahl steht, dann wird etwa bei einer Summenbildung ohne weitere Warnung so getan, als wäre in dieser Zelle die Zahl Null.

Wir wollen nun ein einfaches Zinseszinsmodell mit jährlicher Verzinsung erstellen. Das Anfangskapital soll am Beginn des ersten Jahres eingelegt und die Zinsen jeweils am Ende eines Jahres zum Kapital dazugeschlagen werden. Wir nehmen an, dass der Zinssatz konstant bleibt und daß keine Ein- oder Auszahlungen erfolgen. Führen Sie nun folgende Schritte praktisch durch:

3. Klicken Sie in Zelle A1. Schreiben Sie mit der Tastatur *Einfaches Zinseszinsmodell*. Beachten Sie, daß unmittelbar über dem Arbeitsblatt (in der Eingabezeile) der eingegebene Text erscheint. Bestätigen Sie die Eingabe mit [Enter] bzw. durch Anklicken des OK-Hakens ✓ in der Eingabezeile. Durch Drücken von [Esc] bzw. Klicken des Stornokreuzes ✕ links in der Eingabezeile wird die Eingabe abgebrochen.
4. Geben Sie in Zelle B3 den Text *Anfangskapital* und in Zelle B4 den Text *Zinssatz* ein. Der Text "Anfangskapital" ragt vermutlich z.T. noch in Zelle C3 hinein.
5. Markieren Sie die beiden Zellen B3 und B4 mit der Maus (Anklicken mit der linken Maustaste und über beide Felder ziehen). Das Arbeitsblatt sollte nun wie in Abb. 1 aussehen.
6. Klicken Sie in der Symbolleiste den Befehl "Rechtsbündiger Text" an. Excel ab Version 5 zeigt

beim Hinfahren auf ein Symbol der Symbolleiste nach kurzer Zeit einen kurzen Infotext. Der Text in den beiden Zellen sollte nun rechtsbündig dargestellt sein.

7. Gehen Sie in Zelle C3 und tragen Sie dort den Wert *1000* ein. In Zelle C4 tragen Sie den Zinssatz *10%* ein. Beachten Sie bitte: in der Eingabezeile steht der Wert 0,1. Durch die Eingabe "10%" haben Sie die Zahl 0,1 eingegeben (weil  $10\% = 10/100 = 0,1$ ) und gleichzeitig Excel angewiesen, diese Zahl als Prozentzahl formatiert auszugeben.
8. Nun geben Sie die Überschriften für den Tabellenrumpf in Zeile 8 ein. Schreiben Sie in die Zelle A8 *Jahr*, in Zelle B8 *Kap. Beg.*, in Zelle C8 *Zinsen* und in Zelle D8 *Kap. Ende*. Damit steht in Spalte A das Jahr, in Spalte B das Kapital zu Beginn des Jahres, in Spalte C die Zinsen in diesem Jahr und in Spalte D das Kapital zu Jahresende.
9. Nun klicken Sie auf den Zeilenkopf von Zeile 8. Zeile 8 wird invertiert dargestellt. Anschließend wählen Sie aus der Symbolleiste den Befehl "zentrierter Text" (neben "rechtsbündig"). Damit werden die Spaltenüberschriften zentriert.
10. In Zelle A9 tragen wir das erste Anlagejahr *1995* ein. Wir nehmen an, daß *1000* zu  $10\%$  p.a. verzinst angelegt werden.

## D Zellbezüge und Formeleingabe

Zur Ermittlung eines Zahlenwertes können Zahlenwerte aus anderen Zellen herangezogen werden.

11. In Zelle B9 soll das in Zelle C3 eingetragene Anfangskapital kommen. Klicken Sie Zelle B9 an und drücken Sie die = Taste. Damit wird Excel mitgeteilt, dass nun eine Formel eingegeben wird. Klicken Sie anschließend auf Zelle C3. In Zelle B9 steht damit die Formel =C3 (in der Bearbeitungszeile ablesbar); in der Zelle selbst wird der von Zelle C3 übernommene Wert 1000 angezeigt. Wenn Sie nun in Zelle C3 das Anfangskapital auf *2000* ändern, dann ändert sich der Wert in Zelle B9 automatisch auch auf *2000*.

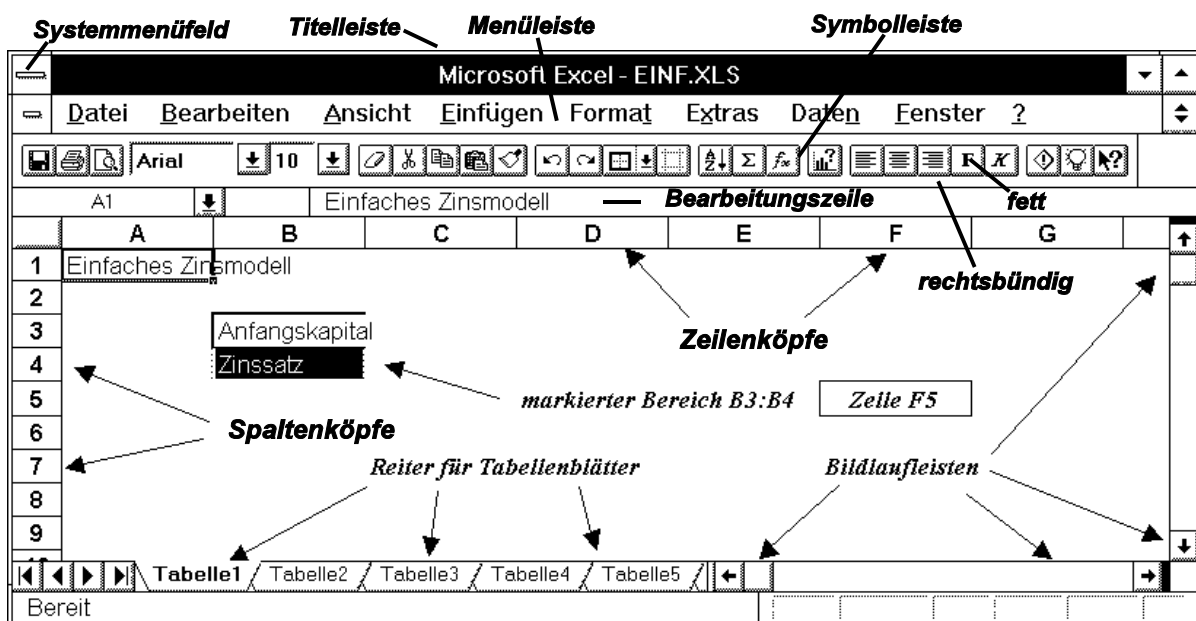


Abb. 1 Excel Version 5 - Arbeitsfläche

12. Als nächstes berechnen wir die am Jahresende 1995 anfallenden Zinsen nach der Formel  $\text{Zinsen} = \text{Kapital}_{\text{Beginn}} * \text{Zinssatz}$ . Das Kapital zu Jahresbeginn steht in Zelle B9, der Zinssatz in Zelle C4. Diese beiden Zahlen werden durch folgende Formel miteinander multipliziert.
- Klicken Sie zunächst Zelle C9 an, in der die Zinsen für 1995 errechnet werden sollen.
  - Anschließend tippen Sie =, damit Excel weiß, dass nun eine Formel folgt.
  - Klicken Sie auf Zelle B9. Damit lautet die Formel =B9 (siehe Bearbeitungszeile)
  - Geben Sie das Zeichen \* ein. Die Formel lautet nun: =B9\*
  - Klicken Sie auf Zelle C4. Die Formel lautet nun: =B9\*C4
  - Tippen Sie nun einmal auf die Taste [F4]. Damit wird der Bezug auf Zelle C4 bei folgenden Kopiervorgängen nicht mehr verändert (absoluter Bezug).
  - Schließen Sie die Eingabe mit [Enter] oder durch Anklicken des OK-Hakens in der Bearbeitungszeile ab. Die endgültige Formel in Zelle C9 lautet: =B9\*\$C\$4

In Zelle C9 werden automatisch die Zinsen errechnet. Für ein Anfangskapital von 2000 und Zinssatz 10% steht in Zelle C9 der Wert 200. Anmerkungen zu Schritt 15:

- Die \$-Zeichen beim Bezug auf Zelle C4 deuten an, dass es sich um einen absoluten Bezug handelt. Der Unterschied zwischen absoluten und relativen Bezügen ist erst beim Kopieren von Formeln relevant und wird weiter unten erläutert.
- Es wäre auch möglich gewesen, die Formel in Zelle C9 als Text einzutippen: =B9\*\$C\$9. Die in Schritt 15 dargestellte Verweismethode ist jedoch mit ein wenig Übung wesentlich einfacher durchzuführen und weniger fehleranfällig. Sie sollte daher unbedingt vorgezogen werden. *Hinter der Methode des Hinzeigens steckt ein visuelles Konzept von Variablen: Man multipliziert die Werte aus B9 und C4 durch Hinzeigen auf die Faktoren "das (was in Zelle B9 ist - zeige auf B9)" mal "das (was in Zelle C4 ist - zeige auf C4)".*
- Um eine bereits eingegebene Formel zu editieren, klickt man auf die betreffende Zelle und drückt die Taste [F2]. Anschließend kann man in der Eingabezeile den Formeltext editieren.

13. Das Kapital am Jahresende nach der Formel  $\text{Kapital}_{\text{Ende}} = \text{Kapital}_{\text{Beginn}} + \text{Zinsen}$  in Zelle D9 errechnet; in Excel somit=B9+C9. Wir wenden wieder die Verweismethode an:
- D9 anklicken; Taste = drücken.
  - Zelle B9 anklicken; Taste + drücken.
  - Zelle C9 anklicken; [Enter] drücken.

Bei der Verweismethode wechseln das Anklicken einer Zelle und ein Tastendruck ab. Wichtig ist, daß die Taste + unmittelbar nach dem Anklicken von B9 gedrückt wird. Mit Schritt 12 ist die Berechnung der ersten Zeile des Tabellenrumpfes fertig. Wir ermitteln nun die Formeln für die zweite Zeile des Tabellenrumpfes.

14. In Zelle A10 wird die Jahreszahl von A9 durch die Formel =A9+1 um eins erhöht. Mittels Verweismethode kann diese Formel folgend erstellt werden:
- A10 anklicken; Taste = drücken.
  - A9 anklicken, Tasten +1 [Enter] drücken.

15. In Zelle B10 ist das Anfangskapital des Folgejahres einzutragen. Es ist gleich dem Endkapital des Vorjahres: B10: =D9. Mittels Verweismethode:

- B10 anklicken; Taste = drücken.
- D9 anklicken [*Enter*] drücken.

## E Kopieren von Formeln

Alle übrigen im Tabellenrumpf benötigten Formeln brauchen nicht mehr explizit eingegeben werden, sondern können durch Kopieren bereits vorhandener Formeln übernommen werden.

16. Zunächst werden die beiden Formeln in den Zellen C9 und D9 in die darunterliegenden Zellen C10 und D10 übertragen:

- Markieren Sie durch Überstreichen mit gedrückter linker Maustaste die zu kopierenden Zellen C9 und D9. Die beiden Zellen sind nach Loslassen der Maustaste invers dargestellt.
- Fahren Sie mit der Maus zum kleinen Quadrat in der rechten unteren Ecke des markierten Bereiches. Drücken Sie die linke Maustaste und fahren Sie eine Zelle nach unten. Lassen Sie die Maustaste wieder los - Fertig!

Das Kopieren von Formeln funktioniert in Excel sehr einfach und elegant. Beachten Sie bitte, wie sich die Formeln aus den Zellen C9 und D9 beim Kopieren ändern. Betrachten wir zunächst die Formeln in der D-Spalte. In D9 steht die Formel =B9+C9; in D10 die Formel =B10+C10. Excel hat also beim Kopieren der Formel von D9 um ein Feld nach unten auch die entsprechenden Zellbezüge um ein Feld nach unten adaptiert, sodass wiederum die beiden links von D10 stehenden Zellen addiert werden. Zellbezüge, die beim Kopieren automatisch adaptiert werden, heißen relative Bezüge. In Formel in Zelle C9: =B9\*\$C\$4 wurde hingegen beim Kopieren nach C10 folgend adaptiert: C10: =B10\*\$C\$4. Der relative Bezug auf Zelle B9 wurde beim Kopieren um eine Zelle nach unten auf B10 adaptiert; der absolute Bezug auf den Zinssatz in Zelle C4 wurde hingegen beim Kopieren nicht verändert. Wenn man beim Erstellen der Formeln in Zelle C9 auf nach Anwählen von C4 nicht die Taste [*F4*] für einen absoluten Bezug gedrückt hätte, so würde in Zelle C9 die Formel =B9\*C4 und nach dem Kopieren in Zelle C10 die **falsche** Formel =B10\*C5 stehen, weil der relative Bezug auf Zelle C4 beim Kopieren um eine Zelle nach unten ebenfalls auf C5 adaptiert worden wäre.

**Die häufigste Fehlerquelle beim Erstellen eines Arbeitsblattes besteht darin, dass vergessen wird, absolute Zellbezüge als solche zu kennzeichnen.** Für die Praxis ist folgende Merkregel hilfreich:

**Alle Verweise auf Zellen im Tabellenkopf sind absolute Bezüge, Verweise auf Zellen im Tabellenrumpf sind (fast) immer relative Bezüge!**

Wenn man einen absoluten Bezug versehentlich relativ hält, so fällt das praktisch immer auf, wenn man den Tabellenrumpf über einige Zeilen nach unten kopiert. Sobald in einer Spalte eigenartige Werte oder überhaupt keine Werte mehr auftreten (wenn z.B. #N/A := nicht ausrechenbar angezeigt wird), wurde in der Regel auf einen absoluten Bezug vergessen. Am einfachsten löst man ein derartiges Problem, dass man die oberste Formel der betreffenden Spalte ansieht und die fehlenden \$-Zeichen nach Drücken von [*F2*] durch händisches Editieren einfügt.

17. Als abschließender Schritt wird nun der Bereich A10:D10 nach unten kopiert:

- Markieren Sie den Bereich A10:D10 mit der linken Maustaste
- Ziehen Sie das kleine schwarze Quadrat rechts unten im markierten Bereich 30 Zeilen (bis Zeile 39) nach unten.

Damit ist die Tabelle fertiggestellt. Sie können nun durch Variation des Ausgangskapitals und des

Zinssatzes verschiedene Szenarien durchrechnen.

## **F Ändern der Spaltenbreite, Zahlformate und Abspeichern**

Wenn eine Zelle zu schmal ist, um die betreffend formatierte Zahl auszugeben, dann wird die Zelle mit den Zeichen ##### gefüllt. In einem derartigen Fall müssen Sie die Breite der betreffenden Zelle vergrößern, damit in der Zelle befindliche Zahl auch angezeigt werden kann. Wir wollen nun Spalte A schmaler und die Spalten B und D breiter machen.

18. Fahren Sie mit der Maus zum Trennstrich zwischen den Spalten A und B im Spaltenkopf, klicken dort an und ziehen den Trennstrich nach links, bis die gewünschte Spaltenbreite erreicht ist.
19. Um die Spalten B und D gleichzeitig zu verbreitern, gehen Sie folgendermaßen vor:
  - Klicken Sie den Spaltenkopf von Spalte B an.
  - Drücken Sie die Taste *[Strg]* und klicken Sie gleichzeitig den Spaltenkopf von Spalte D an. Damit sind beide Spalten markiert.
  - Ziehen Sie für eine der beiden Spalten den rechten Trennstrich, bis die gewünschte Breite erreicht ist. Die Breite der anderen Spalte wird automatisch um denselben Betrag adaptiert.
20. Für die Zahlenausgabe wäre es auch vorteilhaft, wenn die Beträge in den Spalten "Kap. Beg.", "Zinsen", "Kap. Ende" auf zwei Nachkommastellen gerundet ausgegeben werden würden. Dies erreicht man durch eine entsprechende Zahlenformatierung:
  - Markieren Sie den zu formatierenden Bereich B9:D39.
  - Wählen Sie unter "Format" den Punkt "Zellen" und in der Auswahldialogbox den Unterpunkt "Zahlen" und dort wiederum durch Doppelklick das Format "0,00".Excel verfügt über eine Unzahl weiterer Optionen zum Formatieren von Zahlen, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden kann.
21. Es ist auch empfehlenswert, das aktuelle Arbeitsblatt immer wieder zu speichern.
  - Doppelklicken Sie zunächst auf den Reiter "Tabelle1". Geben Sie als neuen Namen des für das Blatt *Verzins1* ein.
  - Zum erstmaligen Speichern wählen Sie im Menü "Datei" die Option "Speichern unter", oder Klicken Sie auf das Disketten-Symbol. Es erscheint ein Dialogfeld, in das Sie eintragen können, auf welches Laufwerk:\Verzeichnis, unter welchem Dateinamen und in welchem Format das Arbeitsblatt bzw. die Mappe abgespeichert werden soll. Die Datei-Extension .XLS wird für Excel-Dateien von Excel standardmäßig vergeben. Es empfiehlt sich, diese Konvention beizubehalten. Es ist jedoch nicht empfehlenswert, die vorgeschlagenen Standardnamen (MAPPE1.XLS) zu übernehmen, da bei einer zweiten Nutzung dieses Namens die ältere Datei überschrieben wird. Verwenden Sie den Dateinamen VERZINS.XLS.

Nachdem die Mappe unter einem neuen Namen gespeichert wurde, erscheint der Name auf der Leiste oberhalb der Menüleiste. Ein weiteres Speichern unter demselben Namen kann durch Auswahl des Befehls "Speichern" im Menü "Datei" oder durch Drücken des Diskettensymbols in der Symbolleiste erfolgen.

## **G Erstellen einer Grafik**

22. Wir wollen eine einfache Grafik über die Entwicklung des Kapitals 1995-2015 erstellen.

- Dazu markieren wir zunächst den Bereich A8:B29. Die Kopfzeile mit dem Text "Jahr" bzw. "Kap. Beg." wird ebenfalls mit angewählt.
- Dann wählen wir aus der Symbolleiste das Symbol "Diagramm Assistent" (Diagrammsymbol) oder wählen Sie unter Einfügen aus der Menüleiste „Diagramm....“
- Es meldet sich der Diagramm-Assistent, in dem man der Reihe nach folgendes spezifiziert:
  - (1) Es ist der Zellbereich anzugeben, in dem die Daten der Grafik liegen. Wenn der Bereich (bei uns \$A\$8:\$B\$29) bereits markiert ist, wird er sofort angezeigt, sonst muß er markiert oder händisch eingetippt werden. Anschließend "weiter" klicken.
  - (2) Diagramm-Typ ist auszuwählen. Für ein kartesisches Diagramm wählen Sie den Typ "Punktdiagramm" (XY-Diagramm); anschließend "weiter" klicken.
  - (3) Unter den Punktdiagramm wählen Sie Subtyp 6 (nur Linien).
  - (4) In Schritt 4 zeigt der Diagramm-Assistent bereits einen (passenden) Vorschlag: Datenreihen in Spalten, 1 Spalte als X-Werte und 1 Zeile Legendentext. Man kann mit "Ende" das angezeigte Diagramm übernehmen oder mit "weiter" noch wählen:
  - (5) Legendentext (ja/nein: wählen Sie nein); Diagrammtitel (z.B. *Einfacher Zinseszins*), Achsenbeschriftung (z.B. X: *Jahr*, Y: *ÖS*) können noch eingegeben werden.

Wenn Sie ein Diagramm im Arbeitsblatt anklicken, dann erscheinen an den Ecken und in der Mitte der Ränder kleine Punkte. Durch Ziehen an diesen Punkten kann die Diagrammgröße verändert werden; durch Ziehen innerhalb des Diagramms die Position des gesamten Diagramms verändert werden. Wenn Sie bei einem ein angeklickten Diagramm im Menü Bearbeiten den Befehl "Inhalte löschen" wählen, wird das Diagramm gelöscht. Ziehen Sie das Diagramm so weit nach rechts, dass rechts neben Ihrem Zinsmodell noch eine freie Spalte bleibt.

- Nachdem Sie die Grafik erstellt haben, speichern Sie das Arbeitsblatt nochmals. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten, dies zu tun:
  - Sie wählen im Menü "Datei" den Befehl "Speichern"
  - Sie drücken die Tastenkombination  $[Umschalt]+[F12]$  (Vers. 4) bzw.  $[Strg]+S$  (Vers. 5)
  - Sie drücken das Diskettensymbol in der Symbolleiste.

## H Aufgaben mit dem Arbeitsblatt

Bereits die vorliegende Grundversion des Arbeitsblattes erlaubt eine Beantwortung einer Reihe von interessanten Aufgabenstellungen. Sinnvollerweise wählt man als Ausgangszeitpunkt statt 1995 den Zeitpunkt 0 (oder 1, je nachdem, ob man in der ersten Spalte die Zahl der bereits voll vergangenen Jahre haben will oder umgangssprachlich das erste, zweite usw. Verzinsungsjahr). Außerdem muß man für einige Fragestellungen die Tabelle durch Kopieren nach unten verlängern, um auch für kleinere Zinssätze die entsprechenden Antworten zu erhalten.

23. - Wie lange muß ich 30000 zu 4,5% anlegen, um 50000 zu erhalten?
  - Wie lange brauche ich dafür, wenn es mir gelingt, das Kapital zu 5% anzulegen?
24. Jemand legt einen bestimmten Geldbetrag für seine Kinder und Kindeskiner langfristig an.
  - Auf das wievielfache vermehrt sich das Ausgangskapital bei 4% Verzinsung nach 10, 20, 40 60 Jahren?
  - Dasselbe für 3% bzw. 5% Verzinsung?
  - Wie wirken sich die unterschiedlichen Zinssätze innerhalb von 10 bzw. 60 Jahren aus?

- Übertragen Sie die Erkenntnisse auf das Wachstum der Weltbevölkerung. Welchen Unterschied macht es, ob sich die Weltbevölkerung um 3% oder um 5% p.a. wächst (i) innerhalb von 10 Jahren, (ii) innerhalb von 60 Jahren?
25. – Wählen Sie ein Anfangskapital von 1000 und untersuchen Sie für die Zinssätze 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10% nach wieviel Jahren sich das Kapital zumindest verdoppelt hat.
- Ermitteln Sie diejenigen Zinssätze (auf 0,01% genau) derart, dass sich das Kapital möglichst genau in 24 (20, 18, 16, 15, 12, 10, 9, 8) Jahren verdoppelt. Stellen Sie die Zusammenhänge zwischen Zinssatz und Verdopplungszeit in einer Tabelle dar! Welche allgemeinen Gesetzmäßigkeiten kann man aus der Tabelle ableiten?
26. Die Kapitalverzinsung ist sowohl bezüglich einer Aufteilung des Kapitals als auch bezüglich einer Aufteilung der Zeit invariant. Überprüfen Sie dies, indem Sie im Kalkulationsprogramm folgende Szenarien durchrechnen:
- Invarianz unter einer Zeitaufteilung: Legen Sie ein Kapital von 10000 zunächst für 10 Jahre an, das nach 10 Jahren Erhaltene nochmals für 5 Jahre. Liefert dies denselben Endwert wie die Anlage des ursprünglichen Kapitals über 15 Jahre?
  - Invarianz unter der Aufteilung des Kapitals: Teilen Sie das Kapital von 10000 in zwei beliebige Teilbeträge (z.B. 7000 und 3000) auf und überprüfen Sie, ob die Summe der Endwerte nach z.B. 10 Jahren beider Teilbeträge gleich dem Ertrag des Gesamtbetrages ist.

## I Erweitern des Arbeitsblattes

Wir erweitern nun das Arbeitsblatt schrittweise um folgende Features:

- Beliebige Ein- und Auszahlungen am Ende jeder Zinsperiode
- unterjährige Verzinsung (mehrere Zinsperioden pro Jahr)
- Berücksichtigung von Geldentwertung (Inflation)

27. Ein- und Auszahlungen zu den Zinstermen:

Zwischen Spalten C und D wird eine zusätzliche Spalte für Zahlungen am Jahresende angelegt. Anschließend ist die Formel für das Kapital am Ende des Jahres entsprechend zu adaptieren:

- Kopieren Sie das erstellte Arbeitsblatt in ein neues Blatt in die Mappe VERZINS.XLS. Dies geschieht folgend:
  - (1) Wählen Sie im Menü "Bearbeiten" den Befehl "Blatt verschieben/kopieren"
  - (2) In der Dialogbox klicken Sie zunächst auf den Knopf "kopieren" links unten.
  - (3) Doppelklicken Sie auf "Tabelle 2", um Blatt VERZINS1 nochmals vor Tabelle2 zu kopieren. Im Reiter steht nun rechts von "Verzins1" das Blatt "Verzins1 (2)".
  - (4) Klicken Sie auf diesen Reiter. Blatt "Verzins1 (2)" sieht genauso aus wie "Verzins1", wird jedoch nun zu Modell "Verzins2" weiterentwickelt. Ändern Sie den Namen von "Verzins1 (2)" durch einen Doppelklick auf den Reiter "Verzins1 (2)" auf *Verzins2*.
- Klicken Sie auf den Spaltenkopf von Spalte D. Nun wählen Sie im Menü "Einfügen" den Befehl "Spalten". Damit wird zwischen Spalte D zu Spalte E eine neue Spalte D eingefügt. Die Zellbezüge auf die neue Spalte E (z.B. in B10 auf E9 (früher D9)) werden automatisch adaptiert.
- In Zelle D8 schreiben Sie *Zahlg.*
- In Zelle E9 ändern Sie die Formel =B9+C9 auf =B9+C9+D9, indem Sie zunächst [F2] tippen (damit wird Zelle E9 editiert) und anschließend +D9 [Enter] eingeben.
- Als letzten Schritt müssen Sie die Formel in E9 noch nach unten kopieren.

Wenn Sie nun in den Zellen D9:Dxx Zahlen eintragen, so entspricht dies Einzahlungen (Zahlen > 0) bzw. Auszahlungen (Zahlen < 0) jeweils am Jahresende.

- Falls diese Zahlungen in jeder Periode gleich hoch sein sollen, können Sie im Tabellenkopf in Zelle B5 den Text *regelm. Zahlung* und in Zelle C5 den betreffenden Betrag eintragen und in die Zellen D9:Dxx einen (absoluten) Zellverweis auf die Zelle C5 eintragen.
- Speichern Sie die Mappe VERZINS.XLS mit den beiden Blättern Verzins1 und Verzins2 einfach ab.

Mit Verzins2 können nun Beispiele folgender Art gerechnet werden:

28. Jemand hat zwischen verschiedenen Anlageformen zu wählen. Welche bringt nach 10 Jahren den höchsten Ertrag?

- Es ist ein Kapital von 35.000,- zu 7,5% anzulegen. Zusätzlich wird am Ende jedes Jahres ein Betrag von ÖS 7.000,- eingezahlt.
- Ein Anfangskapital von 70.000,- wird zu 9% verzinst (ohne weitere Zahlungen) angelegt.
- Es werden 130.000,- zu 8,5% angelegt. Am Ende jedes Jahres werden 9.000,- entnommen.
- Es wird ein Kapital von 45.000,- zu 8% angelegt, am Ende von 5 Jahren werden weitere 45.000,- dazugeschossen. (Hinweis: der regelmäßige Zahlungsbetrag ist auf 0 zu setzen; im 5. Jahr ist die Zahl 40000 einzutragen. Achtung! Wenn anschließend wieder mit einer regelmäßigen Zahlung gerechnet werden soll, muß wieder der Zellbezug zu Zelle C5 hergestellt werden!)

29. Unterjährige Verzinsung:

Der eingegebene Zinssatz soll als Jahreszinssatz verstanden werden. (Wenn man den Zinssatz als Zinssatz pro Zinsperiode auffaßt, kann mit dem bereits vorliegendem Modell gerechnet werden, indem man einfach in Spalte A statt "Jahr" "Zinsperiode" sagt). Die Adaption erfolgt in folgenden Schritten:

- Zunächst ist im Tabellenkopf die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr festzulegen (Sinnvolle Zahlen sind 1,2,4,12; tägliche Verzinsung würde für 1 Jahr bereits 365 (bzw. 360) Zeilen erfordern). In Zelle B6 kommt der Text *Zinsperioden p.a.*, in Zelle C6 die entsprechende Zahl (z.B. 4).
- Im Tabellenrumpf muß die Formel für den Zinssatz adaptiert werden. In Zelle C9 kommt statt  $=B9*\$C\$4$  die Formel  $=B9*\$C\$4/\$C\$6$ . Klicken Sie auf Zelle C9, drücken Sie [F2] und tippen Sie /. Anschließend klicken Sie auf Zelle C6 und drücken [F4] (für absoluten Bezug) und schließen die Editierung mit [Enter] ab. Danach muß die adaptierte Formel von D9 noch nach unten kopiert werden.
- Wenn in Spalte A (statt der Zahl der Zinsperioden) weiterhin Jahre spezifiziert werden sollen, dann muß der Zuwachs pro Zeile von 1 auf  $1/\$C\$6$  reduziert werden. Dies geschieht durch Editieren der Zelle A10: A10 anklicken, [F2] drücken, den Text  $1/\$C\$6$  hinzufügen und mit [Enter] abschließen. Dann nach unten kopieren.
- Es kann nun auch sinnvoll sein, die Zellen A9:Axx auf 2 Nachkommastellen zu formatieren, damit auch Jahresbruchteile einigermaßen gut sichtbar angezeigt werden.

30. Berücksichtigung von Inflation

Das nominell verzinsten Kapital verliert durch Inflation faktisch an Wert. Der Wertverlust kann durch Mitführen eines Preisindex kompensiert werden. Man errechnet, wie das gegebene Kapital

bei einer bestimmten Inflationsentwicklung auf Preisbasis des Ausgangsjahres wert ist. Damit ist auch die Beurteilung einer realen (inflationsbereinigten) Kapitalentwicklung für verschiedenste Anspar- und Inflationszenarien möglich.

Methodisch wird das Arbeitsblatt folgend erweitert:

- In Zelle F8 kommt der Text *Infl.R.*, in Zelle G8 *Index*, in Zelle H8 *Realkap.* Damit wird in Spalte F die Inflationsrate (pro Jahr), in Spalte G die Entwicklung des Preisindex und in Spalte H das inflationsbereinigte Realkapital am Ende der Periode zu Preisen des Ausgangsjahres errechnet.
- Für die Inflation sehen wir (ähnlich wie bei den regelmäßigen Zahlungen) die Möglichkeit vor, im Tabellenkopf einen Standardwert einzugeben. Dazu kommt in Zelle B7 der Text *Inflation*, in Zelle C7 der Wert 5%, und in Zelle D7 die Ergänzung *p.a.* In die Zellen F9:Fxx wird der absolute Bezug  $\$C\$7$  eingetragen bzw. kopiert.
- In Zelle G9 kommt der Ausgangsindex 1. In den darunterliegenden Zellen wird der Preisindex folgend errechnet:  $G10:=G9*(1+F9/\$C\$6)$ . Die Division der Inflationsrate durch die Anzahl der Perioden pro Jahr ist notwendig, weil angenommen wurde, daß in Spalte F stets die Inflationsrate pro Jahr steht (unabhängig von der Anzahl der Zinsperioden pro Jahr). Die Formel in Zelle G10 ist anschließend nach unten zu kopieren.
- In Spalte H wird das inflationsbereinigte Kapital durch die Formel  
Realkapital = Nominalkapital/Preisindex  
ermittelt. In Zelle H9 kommt somit die Formel  $=E9/G9$ , die entsprechend nach unten zu kopieren ist.
- Speichern Sie das erweiterte Arbeitsblatt ab.

Durch diese Erweiterung können nun eine Fülle von verschiedenen Zinseszinszenarien mit dem Arbeitsblatt durchgerechnet werden. Das Beispiel zeigt auch die Flexibilität und die Erweiterbarkeit von Tabellenkalkulationsmodellen.

## J Drucken von Arbeitsblättern

Das Ausdrucken wurde bewußt an das Ende dieser Einführung gestellt. Wenn die Druckerkonfiguration passt und nur kleine Teile aus einer Tabelle ausgedruckt werden sollen, dann funktioniert das Drucken in seiner Grundversion ganz einfach:

### 31. Ausdruck eines Teils eines Arbeitsblattes

- Markieren Sie den zu druckenden Bereich
- Wählen Sie im Menü "Datei" den Punkt Drucken (oder das Druckersymbol in der Symbolleiste).

Sie müssen in der Druckdialogbox noch den Knopf "markierte Bereiche" anwählen. Der ausgewählte Bereich wird dann gedruckt.

In der Praxis lauern vielfältigste Probleme beim Ausdrucken:

- Probleme mit der Druckerkonfiguration unter Windows, Netzwerkdrucker usw.
- Papierstaus, verstopfte Tintenpatronen, Kabelprobleme
- K(r)ampf mit den Druckoptionen innerhalb von Excel: Hochformat vs. Querformat, Druckerfonts, Seitenumbrüche, Kopf- und Fußzeilen, Ränder auf ausgedruckten Seiten usw. usw.

Da Fragen des Ausdrucks oft sehr viel Zeit kosten, empfehle ich, bei einem ersten Kennenlernen

von Excel das Ausdrucken so lange wie möglich hinauszuzögern. Das Ausprobieren verschiedener Druckvarianten ist i.a. sehr zeitintensiv; Probleme mit dem Ausdruck können überhaupt die sonstige Arbeit lähmen. Diese Probleme vermeidet man am einfachsten, indem man dem Drucken erst relativ spät Aufmerksamkeit schenkt.

Viel Spaß beim Arbeiten mit Excel wünscht Ihnen

Ao Univ. Prof. Dr. Günther Ossimitz  
Universität Klagenfurt  
Institut für Mathematik  
<http://go.just.to/go>  
[guenther.ossimitz@uni-klu.ac.at](mailto:guenther.ossimitz@uni-klu.ac.at)