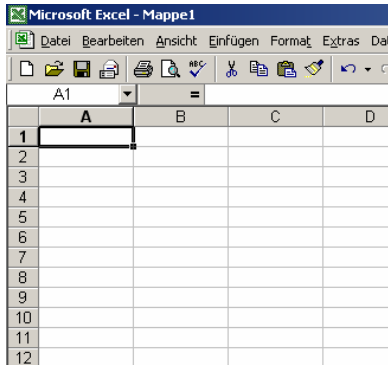


# Mathematische Funktionen mit Excel

Das Darstellen von mathematischen Funktionen beruht oft auf der Darstellung von Wertetabellen und Graphen. Dabei stellt sich das Problem, dass das Erstellen von größeren Wertetabellen sehr zeitintensiv und monoton ist und das Zeichnen von Graphen per Hand sich doch als relativ unpräzise erweisen kann.

Der Einsatz einer Tabellenkalkulation wie Excel oder OO.Calc kann diese Arbeit erheblich erleichtern.



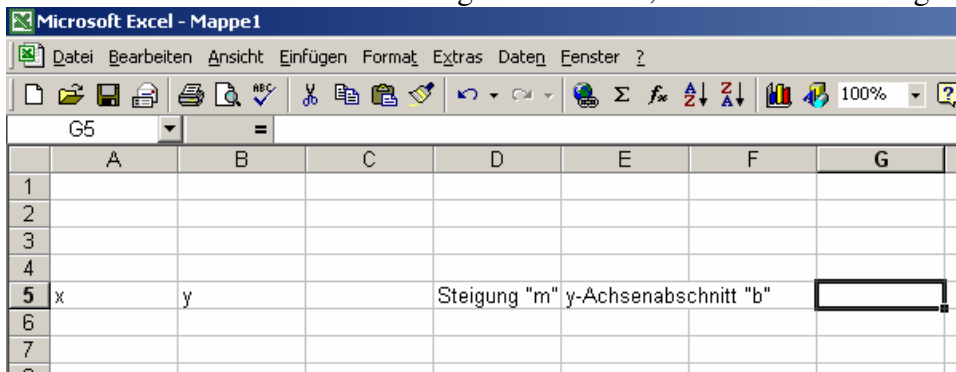
Eine Mappe von Excel besteht aus sogenannten „Zellen“, die nach Spalten (A, B, C, ...) und Zeilen (1,2,3,...) nummeriert sind. Man kann in diese Zellen einfach einen Text schreiben, man kann die Zellen aber auch von Excel bekannte Rechenoperationen wie die Grundrechenarten oder Potenzieren durchführen lassen und mit anderen Zellen in ein Verhältnis setzen.

Als erstes Beispiel versuchen wir, eine einfache lineare Funktion einzugeben.

## Bsp. 1)

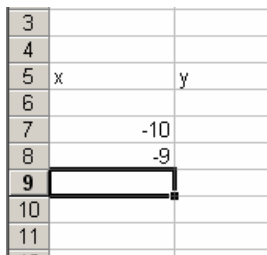
Erstelle für die Funktion  $y=2x+0,5$  eine Wertetabelle von  $-10$  bis  $10$  und den dazugehörigen Funktionsgraphen!

1.Schritt: Nachdem wir Excel geöffnet haben, beschriften wir einige Felder als Überschrift:

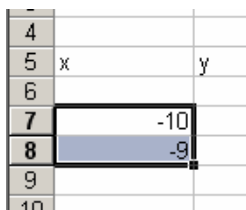


Links haben wir unsere Wertetabelle vorbereitet, rechts tragen wir die Steigung und den y-Achsenabschnitt ein, damit wir evtl. noch andere Funktionen eingeben könnten. Darunter tragen wir die Steigung und den Achsenabschnitt ein.

2.Schritt: Wir tragen nun die ersten beiden x-Werte ein:



Die restliche Arbeit kann nun der Computer übernehmen. Durch den Vergleich dieser beiden Werte erkennt der Computer automatisch eine entstehende Folge. Wir fordern ihn nun dazu auf, indem wir die Zelle mit dem ersten Wert mit der linken Maustaste anklicken. Der Mauszeiger befindet sich noch auf der Zelle und zeigt ein weißes Kreuz als Symbol an. Wir klicken nun mit der linken Maustaste erneut auf die Zelle und halten die Taste gedrückt. Jetzt ziehen wir die Maus über den zweiten Wert und lassen los.



Der Computer vergleicht nun die Werte. Beide Werte sind von einem schwarzen Rahmen umgeben. Wir fahren mit der Maus über den unteren rechten Punkt dieser Markierung. Der Mauscursor verändert sich zu einem schmalen schwarzen Kreuz. Jetzt klicken wir mit der linken Maustaste auf die Markierung und halten diese wieder gedrückt. Anschließend ziehen wir die Maus soweit nach unten, bis unser gewünschter Wert, in unserem Fall  $10$ , erreicht wird.

4		
5	x	y
6		
7	-10	
8	-9	
9	-8	
10	-7	
11	-6	
12	-5	
13	-4	
14	-3	
15	-2	
16	-1	
17	0	
18	1	
19	2	
20	3	
21	4	
22	5	
23	6	
24	7	
25	8	
26	9	
27	10	
28		
29		

So hat der Computer uns mühsame Schreibarbeit abgenommen. Es wäre auch möglich gewesen, beliebig kleine Schritte (z.B. 0,001) statt ganzzahliger zu wählen, aber für unsere lineare Funktion genügen uns für das Beispiel die ganzen Zahlen.

3.Schritt: Auch bei der Berechnung der einzelnen y-Werte kann uns Excel behilflich sein. Wir müssen uns klar machen, dass wir in jeder Zeile  $y=2x+0,5$  als Rechenvorschrift haben. Also muss als erstes  $y=2*(-10)+0,5$  gerechnet werden, in der nächsten Zeile  $y=2*(-9)+0,5$  usw.. Da wir links die x-Werte ja schon vorgegeben haben, können wir diese nun den y-Werten zuordnen.

4		
5	x	y
6		
7	-10	=2*A7+0,5
8	-9	

Das funktioniert wie folgt: Um einer Zelle den Befehl zu geben, eine Rechenoperation oder Funktion durchzuführen, markieren wir die Zelle und schreiben zunächst ein "=" Symbol. Danach schreiben wir unsere Rechenvorschrift „2\*A7+0,5“. Übersetzt sagen wir der Zelle also, dass sie „zwei mal Wert von Zelle A7 plus 0,5“ rechnen soll. Da wir vorher aber die Steigung und den y-Achsenabschnitt schon in einer anderen Zelle hinterlegt haben, können wir diese Felder als Konstante mit einbeziehen. Der Vorteil ist, dass wir so ohne viel Schreibarbeit zu haben, auch andere lineare Funktionen betrachten können.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5	x	y		Steigung "m"	y-Achsenabschnitt "b"	
6						
7	-10	=D\$7*A7+\$E\$7		2	0,5	
8	-9					
9	-8					

Das sieht nun auf den ersten Blick etwas kompliziert aus. Daher übersetzen wir erst einmal: „Befehl an Zelle B7! Berechne den Wert, der entsteht, wenn man IMMER Spalte D und IMMER Zeile 7 mit Zelle A7 multipliziert und IMMER Spalte E und IMMER Zeile 7 addiert!“

Die Zellen D7 und E7 sind nun als Konstanten fest verankert. Den Sinn sieht man, nachdem man das Ganze mit Enter bestätigt hat, in Schritt 4.

4.Schritt: Auch die Spalte für die y-Werte lässt sich genauso anlegen wie schon in Schritt 2. Betrachtet man die einzelnen y-Zellen wird schnell klar, dass Excel in jeder Zeile den y-Wert mit dem entsprechenden x-Wert erzeugt, so wie wir es auch in viel Kleinarbeit gemacht hätten.

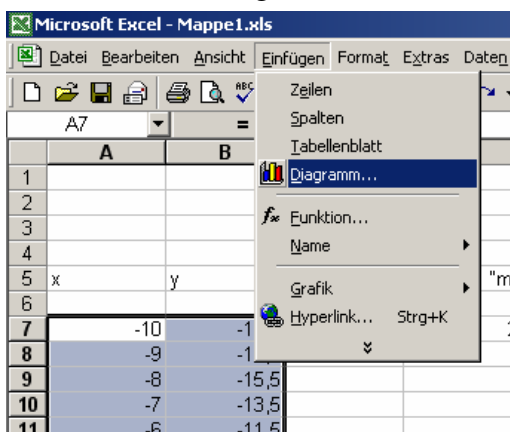
x	y
-10	-19,5
-9	-17,5
-8	-15,5
-7	-13,5
-6	-11,5
-5	-9,5
-4	-7,5
-3	-5,5
-2	-3,5
-1	-1,5
0	0,5
1	2,5
2	4,5
3	6,5
4	8,5
5	10,5
6	12,5
7	14,5
8	16,5
9	18,5
10	20,5

Die Wertetabelle ist nun fertig. Auf diese Weise lassen sich viele mathematische Folgen und Funktionen anfertigen.

5.Schritt: Jetzt möchten wir noch, dass uns Excel den entsprechenden Graphen liefert. Dafür markieren wir alle Werte der beiden Spalte.

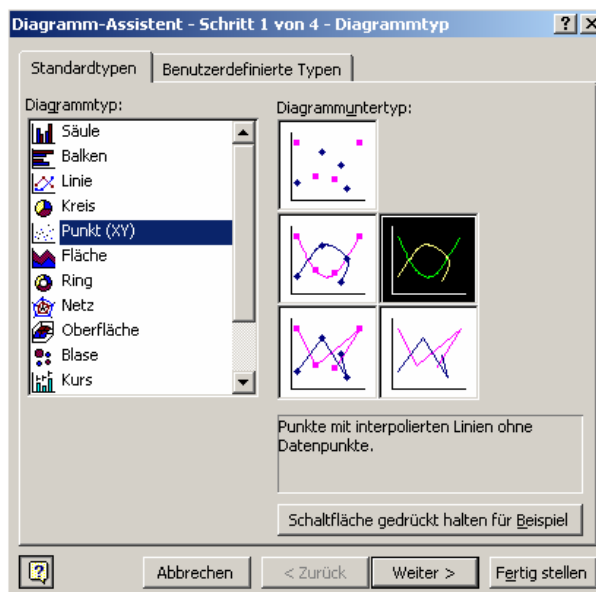
x	y
-10	-19,5
-9	-17,5
-8	-15,5
-7	-13,5
-6	-11,5
-5	-9,5
-4	-7,5
-3	-5,5
-2	-3,5
-1	-1,5
0	0,5
1	2,5
2	4,5
3	6,5
4	8,5
5	10,5
6	12,5
7	14,5
8	16,5
9	18,5
10	20,5

6.Schritt: Excel weiß jetzt, welche Werte dargestellt werden soll. Jetzt soll ein entsprechendes „Diagramm“ erstellt werden.

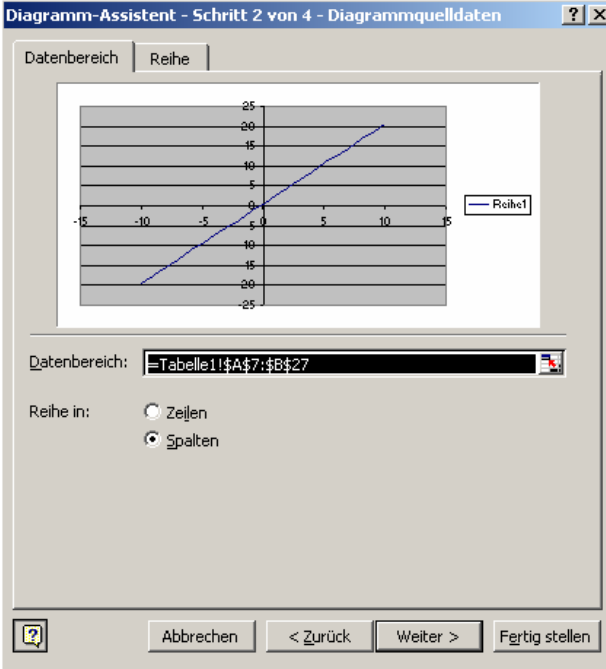


Dazu klickt man oben auf „Einfügen“, danach auf „Diagramm“ (siehe links).

Es öffnet sich ein Dialogfenster, der „Diagramm-Assistent“.

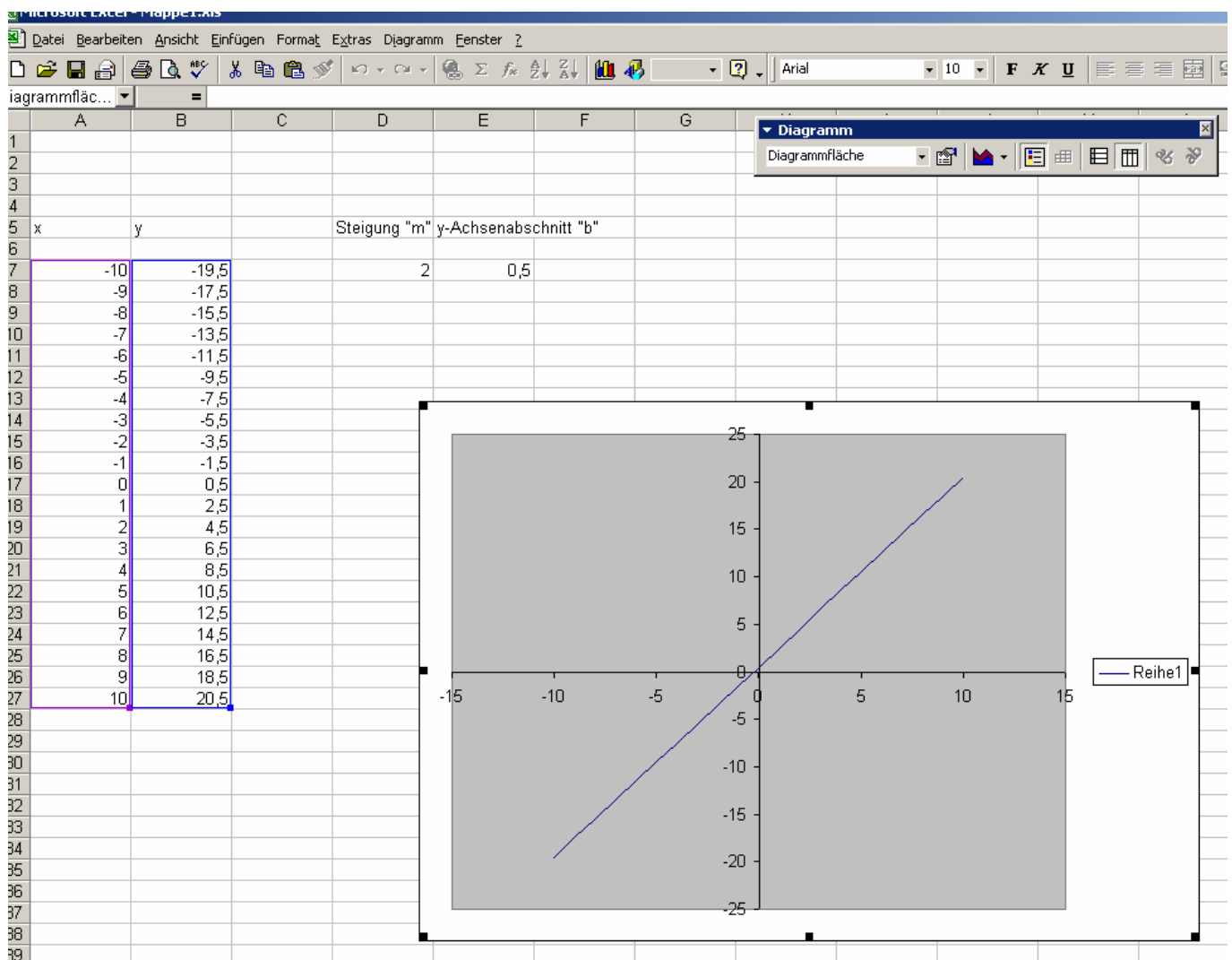


Dort wählt man „Punkt(XY)“ und markiert dann rechts „Punkte mit interpolierten Linien ohne Datenpunkte“ und klickt anschließend auf „Weiter“.



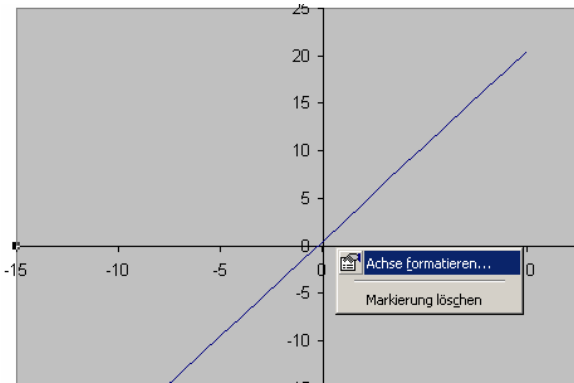
Man sieht schon eine Vorschau für den Graphen. Als nächstes klickt man auf den Befehl „Weiter“. Im nächsten Fenster klickt man oben auf „Gitternetzlinien“ und aktiviert bzw. deaktiviert die Hilfslinien. In unserem Beispiel deaktivieren wir sie, klicken wieder auf „Weiter“ und anschließend auf „Fertigstellen“.

Es entsteht folgendes Bild:



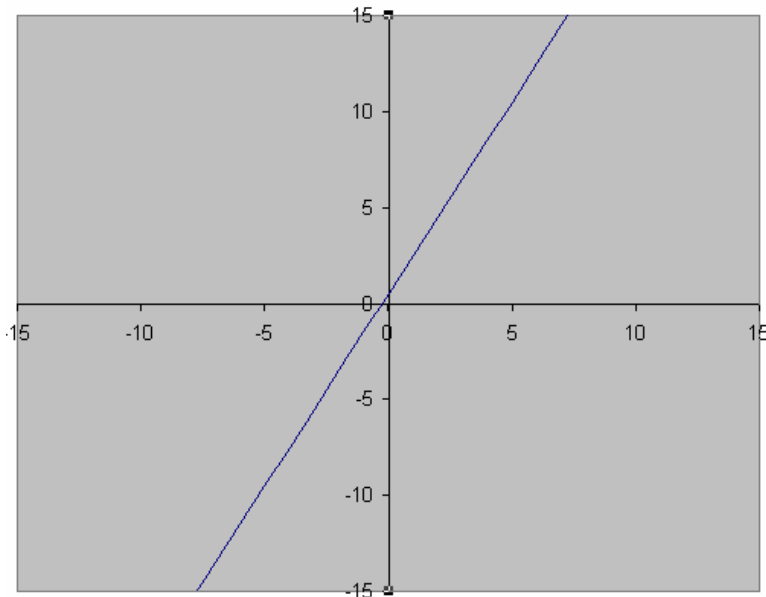
Wir sind nun fast fertig. Excel zeigt nämlich jede lineare Funktion graphisch mit der Steigung „1“ dar. Damit wir lineare Funktionen aber vergleichen können, muss es möglich sein, Graphen zu strecken oder zu stauchen. Daher legen wir ein Skalierung fest.

Durch einen gezielten Rechtsklick auf die x-Achse öffnet sich ein Dialogfeld wie folgt:



Wir klicken nun auf „Achse formatieren“, danach klicken wir auf „Skalierung“, deaktivieren alle Kästchen und bestätigen mit „Ok“.

Dasselbe machen wir mit der y-Achse, wobei wir bei Skalierung die gleichen Zahlen eingeben wie bei der x-Achse.



Wir sind nun fertig.

Nun kannst du versuchen, die Steigung oder den y-Achsenabschnitt zu ändern. Man kann sehen, dass sich sowohl die Wertetabelle als auch der Graph entsprechend ändern.

Ebenso lassen sich auch andere, weitaus komplexere Funktionen wie z.B. quadratische, kubische, exponentielle, logarithmische, trigonometrische usw. darstellen. Versuche dich einfach!

Bsp.:            Sinus von Zelle A3: =sin(A3)  
                  Cosinus von 0,5: =sin(0,5)  
                  5 hoch Zelle A5: =5^(A5)  
                  Zelle A2 hoch 2: = (A2)^2