

Erstellen von Bewegungsdiagrammen mit Tabellenkalkulationssoftware

Dieses Infoblatt beschreibt, wie man mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms (z. B. „Calc“ aus dem OpenOffice- / LibreOffice-Paket oder „Excel“ von Microsoft) ein Bewegungsdiagramm erstellt. Hier wird speziell auf das Programm „Calc“ eingegangen, welches in der Schule verwendet wird.

Vorbereitung der Daten

Als erstes müssen die Messwerte vorliegen (z. B. die Zeiten und Orte, welche die Bewegung kennzeichnen – also wann war der zu untersuchende Körper an welchem Ort?).

Wir gehen im Folgenden davon aus, dass die Zeiten in Spalte „A“ stehen und die Orte in Spalte „B“ – siehe Bild. Die erste Zeile („1“) enthält die Tabellen-Überschriften:

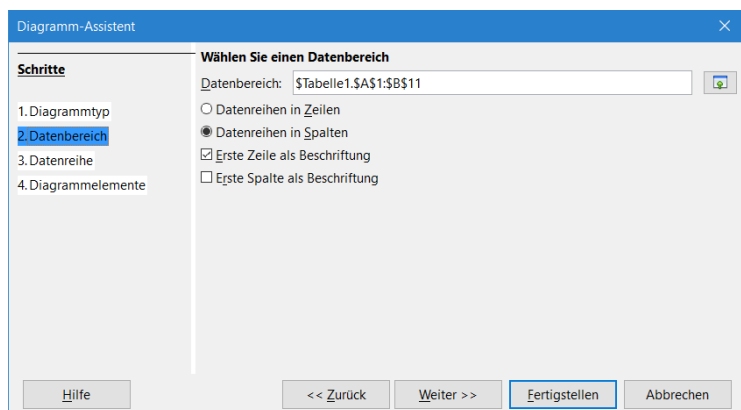
- „t / s“: Zeit gemessen in Sekunden
- „s / m“: Ort bzw. Strecke gemessen in Metern

Wichtig: Es ist immer einfacher, wenn die Werte, die auf der Y-Achse des Diagramms aufgetragen werden sollen (hier Ort bzw. Strecke „s“), sich in einer Spalte weiter rechts von den Werten befinden, die auf die X-Achse aufgetragen werden sollen (Zeit „t“)!

	A	B	C
1	t / s	s / m	
2	0,0000	0,00	
3	0,0677	0,02	
4	0,1005	0,05	
5	0,1098	0,06	
6	0,1190	0,07	
7	0,1274	0,08	
8	0,1355	0,09	
9	0,1424	0,10	
10	0,1744	0,15	
11	0,2010	0,20	

Erstellen des Diagramms

1. Die Daten, auf deren Grundlage das Diagramm erstellt werden soll, müssen zunächst markiert werden. Klicke dazu mit der Maus auf die Zelle „A1“ und bewege die Maus mit gedrückter Maustaste bis zur Zelle „B11“.
2. Wähle aus dem Menü „Einfügen“ den Punkt „Diagramm“ oder klicke auf das entsprechende Symbol in der Symbolleiste.
3. Wähle im sich öffnenden „Diagramm-Assistenten“ als Diagrammtyp „XY (Streudiagramm)“ als Diagrammtyp.
4. Wie auch bei von Hand gezeichneten Diagrammen sollten zunächst nur die Messwerte in Form von Punkten dargestellt werden. Wähle also „Nur Punkte“ (keine Linien).
5. Nach dem Klicken auf „Weiter“ kann man im 2. Schritt auswählen, aus welchen Zellen der Tabelle die Daten stammen. Durch das vorige Markieren (→ Schritt 1) müssen wir bei „Datenbereich“ nichts mehr eintragen. Das Programm erkennt automatisch, dass die Zeiten und Orte nebeneinander in Spalten angeordnet sind und dass es sich bei der ersten Zeile um die Spaltenbeschriftungen handelt.



6. Den dritten Schritt können wir in der Regel überspringen. Hier könnte man ggf. korrigierend eingreifen, wenn die X-Wert **nicht** links von den Y-Werten stünden (vgl. obigen Hinweis).
7. Im vierten (und letzten) Schritt kann man den „Titel“ eintragen, der als „Überschrift“ über dem Diagramm erscheinen wird. Der „Untertitel“ wird in etwas kleinerer Schrift darunter stehen. Wichtig sind die Achsenbeschriftungen („X-Achse“ und „Y-Achse“). Trage hier – wie auch im handgezeichneten Diagramm – „t / s“ bzw. „s / m“ ein. Die „Legende“ muss in diesem Fall nicht angezeigt werden. Sie erklärt die Bedeutung der verschiedenen Farben, wenn mehrere Datenreihen (also „Messwertspalten“) vorliegen. Es empfiehlt sich, auch das Gitter der X-Achse anzeigen zu lassen.

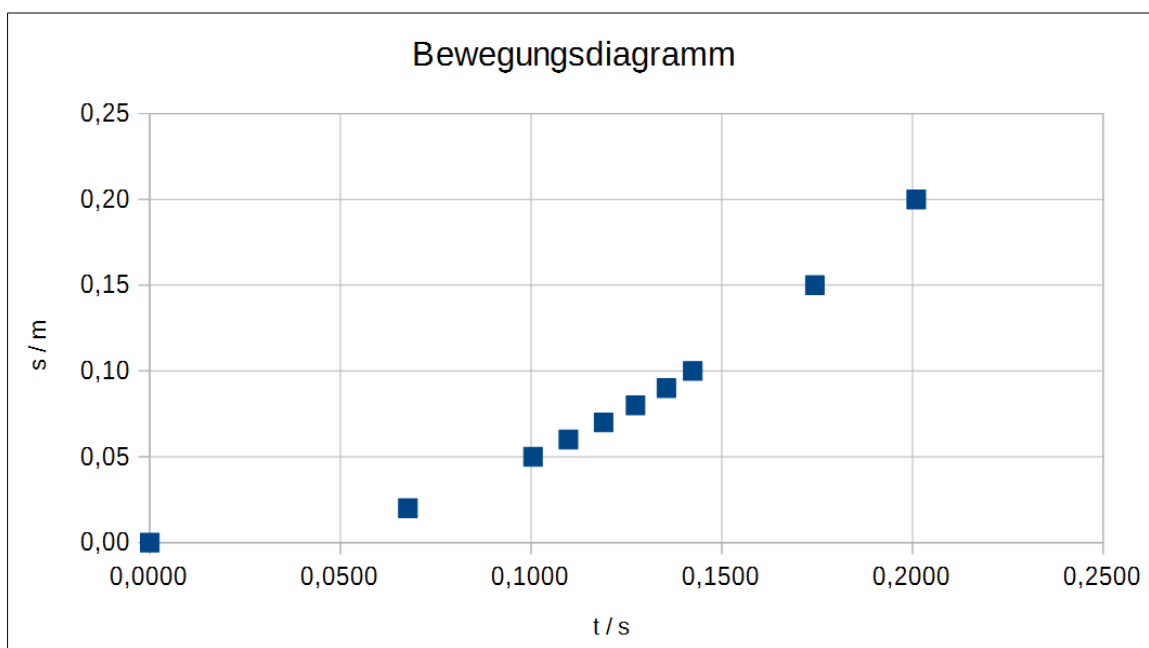
The screenshot shows the 'Diagramm-Assistent' dialog box with the following settings:

- Schritte:** 4. Diagrammelemente (highlighted)
- Wählen Sie Titel-, Legenden- und Gittereinstellungen:**
 - Titel: [Empty text box]
 - Untertitel: [Empty text box]
 - X-Achse: [Empty text box]
 - Y-Achse: [Empty text box]
 - Z-Achse: [Empty text box]
 - Legende anzeigen: (checked)
 - Links: (unselected)
 - Rechts: (selected)
 - Oben: (unselected)
 - Unten: (unselected)
- Gitter anzeigen:**
 - X-Achse: (unselected)
 - Y-Achse: (checked)
 - Z-Achse: (unselected)

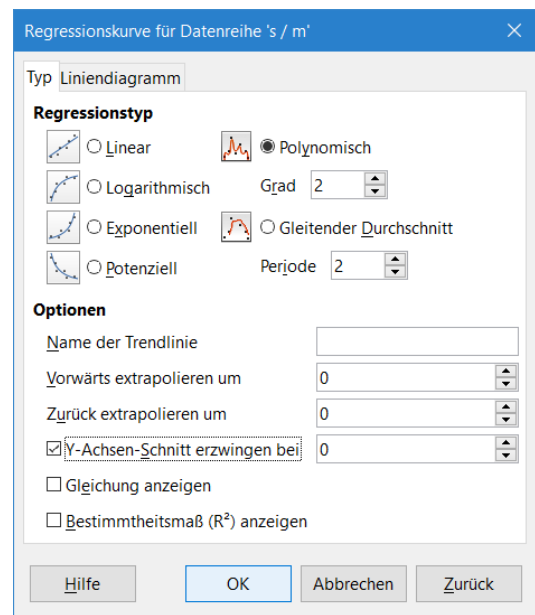
Buttons at the bottom: Hilfe, << Zurück, Weiter >>, Fertigstellen (highlighted), Abbrechen.

Formatieren des Diagramms

Das Diagramm sollte nun wie unten gezeigt aussehen. Es kann aber noch deutlich verbessert werden.



1. Klicke doppelt auf das Diagramm, um die Elemente innerhalb des Diagramms bearbeiten zu können. (Einfach angeklickt kann man es nur verschieben oder seine Größe ändern.)
2. Klicke doppelt auf einen der Datenpunkte. Das sich öffnende Fenster verfügt über zwei Karteireiter. Auf dem zweiten („Liniendiagramm“) kann man die Farbe, den Linien-Stil (sollte hier „- kein -“ sein, da keine Linien gezeichnet werden sollen), das Symbol (z. B. ein Kreuzchen anstelle der Quadrate) und die Größe der Symbole einstellen. Wähle „0,10 cm“ und das Kreuzchen-Symbol!
3. Statt einfach alle Punkte benachbarten Punkte „mit dem Lineal“ wie bei einer Börsenkurve miteinander zu verbinden, sollte eine Ausgleichskurve hinzugefügt werden. Klicke mit der rechten Maustaste auf einen Datenpunkt und wähle aus dem Kontextmenü „Trendlinie einfügen...“.
4. Im sich öffnenden Fenster kann man nun wieder die Farbe, Breite usw. der Trendlinie einstellen. Wichtiger sind aber die Einstellungen auf dem Karteireiter „Typ“. Da die Messwerte an eine Parabel erinnern, wählen wir als Typ „polynomisch“ und „Grad 2“, da eine Parabel ein „Polynom 2. Grades“ ist (x^2). Da wir wissen, dass sich der Körper zum Zeitpunkt $t = 0$ am Ursprung ($s = 0$) befunden hat, können wir auch noch „Y-Achsen-Schnitt erzwingen bei 0“ anhängen.



Übungen

1. Erstelle das Diagramm inklusive Trendlinie gemäß der obigen Anleitung!
2. Ergänze in Spalte „E“ ab Zeile 3 die Geschwindigkeiten des Objekts zu den angegebenen Zeiten, indem Du diese aus den Orten und Zeiten berechnest!
 - Die Geschwindigkeit berechnet man bekanntlich mit Hilfe der Formel $v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$ aus der zurückgelegten Strecke und der dafür benötigten Zeit.
 - Für den ersten Geschwindigkeits-Wert (in Zeile 3) lauten die einzusetzenden Werte wie folgt: $s_2 = 0,02\text{m}$, $s_1 = 0,0\text{m}$, $t_2 = 0,0677\text{s}$ und $t_1 = 0,0000\text{s}$
 - Keinen Taschenrechner verwenden – „Computer“ heißt „Rechner“!
 - In eine Zelle trägt man eine Formel ein, indem man sie mit einem „=“-Zeichen beginnt.
 - **Beispiel:** Möchte man die Inhalte der Zellen A2 und B4 addieren und das Ergebnis soll in Zelle C5 stehen, dann schreibt man in Zelle C5 „=A2+B4“
 - Erstelle die Formel für die Zellen E3 usw!
 - **Hinweise:** Das Divisionssymbol ist „/“, Klammern nicht vergessen
3. Erstelle nun das Geschwindigkeit.Zeit-Diagramm („v-t-Diagramm“)!

	D	E
	t / s	v / m/s
	0,0000	0,00
	0,0339	
	0,0841	
	0,1052	
	0,1144	
	0,1232	
	0,1315	
	0,1390	
	0,1584	
	0,1877	