

## Physik-Übung \* Jahrgangsstufe 8 \* Auswertung der Daten zu $E_{\text{kin}}$ mit Excel

Beim Versuch zur Ermittlung einer Formel für  $E_{\text{kin}}$  wurde untersucht, wie die Fallhöhe  $x$  von der Fallzeit  $t$  abhängt. Eine mögliche Messreihe sieht z.B. so aus:

t in s	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46
x in cm	0	0,3	0,9	1,7	3,1	4,6	6,6	8,9	11,6	14,7	18,2	22	26,2	30,8	35,8	41,3	47,4	53,4	59,3	67,0	73,7	80,7	88,6	97,1

Bei unserem Versuch musste anschließend die Tabelle um mehrere Zeilen ergänzt werden, wobei jeweils umfangreiche Berechnungen mit dem Taschenrechner erforderlich waren. Diese Berechnungen wollen wir uns im Folgenden mit Excel erleichtern. Folgende Berechnungen wurden durchgeführt:

Mittlere Geschwindigkeit  $\bar{v} = \frac{x}{t}$  in  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

Geschwindigkeit  $v$  bei der Fallhöhe  $x$  nach der Fallzeit  $t$ :  $v = 2 \cdot \bar{v} = \frac{2x}{t}$  in  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

Ersichtlich ist die Geschwindigkeit  $v$  nicht proportional zur Fallhöhe  $x$ ; deshalb wird geprüft, ob z.B.  $v^2$  proportional zu  $x$  ist. Dazu untersucht man  $\frac{v^2}{x}$ .

Quotient  $\frac{v^2}{x}$  in  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (Achte auf die Einheiten!)

In kinetische Energie umgewandelte potentielle Energie  $\Delta E = m \cdot g \cdot x$  in Nm (Masse  $m = 200\text{g}$ )

Offensichtlich hat  $m \cdot v^2$  etwas mit der in kinetische Energie umgewandelten potentiellen Energie  $\Delta E = m \cdot g \cdot x$  zu tun.

Deshalb wird in der Tabelle nun  $m \cdot v^2$  in Nm ausgerechnet und anschließend mit  $\Delta E = m \cdot g \cdot x$  verglichen:

$m \cdot v^2$  in Nm  $\frac{\Delta E}{m \cdot v^2}$  (Zahlenwert ohne Einheit!) Die Messungen zeigen (hoffentlich):  $m \cdot g \cdot x \approx \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Lass dir von deinem Physiklehrer erklären, wie man die Tabelle mit Excel erstellt und ohne großen Aufwand berechnen lässt.

Ein t-x-Diagramm und ein t-v-Diagramm lassen sich ebenfalls relativ einfach erstellen.

Werte nun deine eigene Messreihe aus! Bist du mit deinen Messergebnissen zufrieden?

### Zusatzaufgabe:

Die Dehnung  $s$  einer Stahlfeder hängt von der wirkenden Kraft  $F$  ab. Eine typische Messreihe sieht z.B. so aus:

Masse in g	0	50	100	150	200	250	300
Gewichtskraft $F_G$ in N	0	0,50	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Dehnung $\Delta s$ in cm	0	15,0	30,5	45,5	61,0	76,5	91,5

Gib diese Tabelle ein und ergänze sie mit der Zeile  $\frac{F}{\Delta s}$  in  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ .

Erstelle in Excel ein  $\Delta s$  -  $F$  - Diagramm.

