

**In die Luft schießen
(0151)**

Erdbeschleunigung



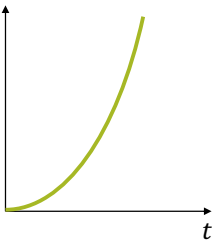
Erdbeschleunigung: $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (manchmal auch «Ortsfaktor» genannt)

Die Erdbeschleunigung zeigt immer zum **Erdmittelpunkt**.

Gleichmässig beschleunigte Bewegung

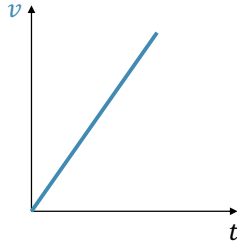
Fall-

strecke → s



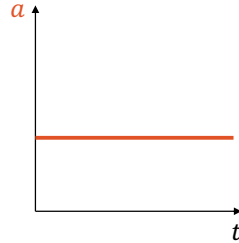
$$s \sim t^2$$

Parabel (quadratisch)



$$v \sim t$$

Gerade (linear)



$$a = \text{konstant}$$

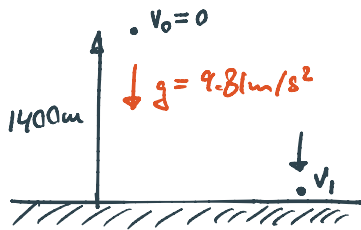
konstanter Wert

Es gibt den noch allgemeineren Fall, wo die Beschleunigung sich ebenfalls ändert. Wir betrachten hier aber nur Fälle, in welchen die **Beschleunigung über eine Zeitperiode konstant** bleibt.

Aufgabe: Wir kennen es aus dem Film: Vor lauter Freude wird in die Luft geschossen. Das ist aber sehr gefährlich, denn die Kugel fliegt sehr hoch und kommt irgendwo wieder herunter. Bei einem Gewehr kann sie rund 1.4 km Höhe erreichen, bis sie durch Luftwiderstand und Erdanziehung vollständig abgebremst ist.

- a) Berechne die Geschwindigkeit (in km/h), mit welcher eine Gewehrku­gel nach dem freien Fall aus einer maximalen Höhe von 1.4 km auf dem Boden auf­trifft. Der Luftwiderstand kann in diesem Fall vernachlässigt werden, da die Geschwindigkeiten deutlich kleiner sind, als beim Abschuss.
- b) Ein Fallschirmspringer hat kurz nach dem Absprung und kurz vor dem Landen nicht die gleiche Beschleunigung. Wie gross sind seine Beschleunigungen in diesen beiden Fällen? Begründe.

a)



$$v_0 = 0 \quad a = g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \Delta s = 1400 \text{m}$$

$$v_1 = ? \quad (\text{km/h})$$

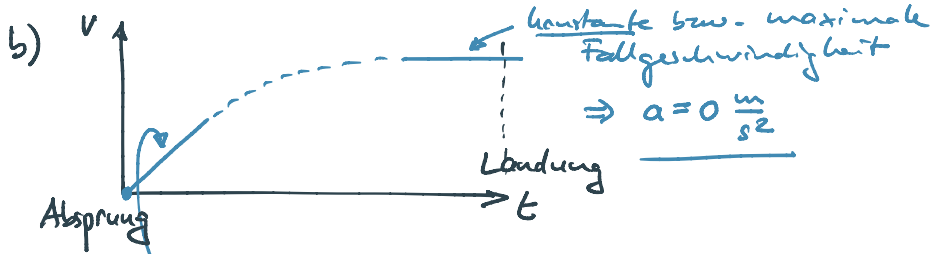
$$\textcircled{4} \quad v_1^2 = \underbrace{v_0^2}_{=0} + 2a\Delta s \quad | \sqrt{\quad} \quad a=g$$

$$v_1 = \sqrt{2g\Delta s}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1400 \text{m}}$$

$$v_1 = 165.73 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 596.7 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\underline{\underline{v_1 \approx 600 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$



Steigung: $a = g = \underline{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$
(linear, da Beschleunigung konstant)