

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung

Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung ist eine Bewegung mit konstanter Beschleunigung:

$$\vec{a} = \text{const.}$$

Mittels der Definitionen für Geschwindigkeit und Beschleunigung erhalten wir den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Zeit bzw. zwischen Weg und Zeit:

$$\vec{v}(t) = \int_{t_0}^t \vec{a}(t') dt' + \vec{v}(t_0)$$
$$\vec{r}(t) = \int_{t_0}^t \vec{v}(t') dt' + \vec{r}_0(t_0)$$

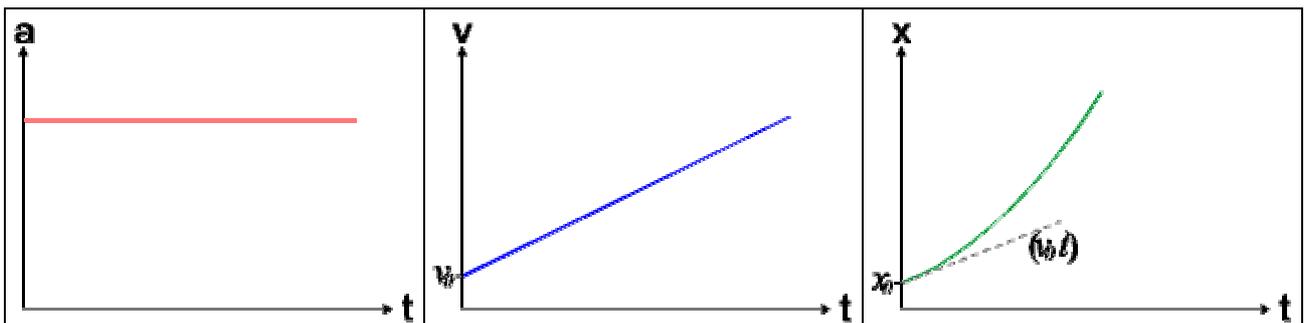
Im Falle einer eindimensionalen Bewegung in x-Richtung erhält man für $\vec{a} = a_0 \vec{i}$ unter den

Anfangsbedingungen $\vec{v}(t_0) = v_0 \vec{i}$ $\vec{r}(t_0) = \vec{r}_0 = x_0 \vec{i}$

folgende Bewegungsgleichungen:

$$\vec{v}(t) = (v_0 + a_0 t) \vec{i}$$

$$\vec{r}(t) = \vec{x}(t) = \left(x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a_0 t^2 \right) \vec{i}$$



Freier Fall

Der freie Fall ist eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung unter dem Einfluss der Erdbeschleunigung (Gravitationsbeschleunigung) \vec{g} .

Die Erdbeschleunigung hängt vom Abstand zum Erdmittelpunkt ab, ist jedoch für Bewegungen nahe der Erdoberfläche mit

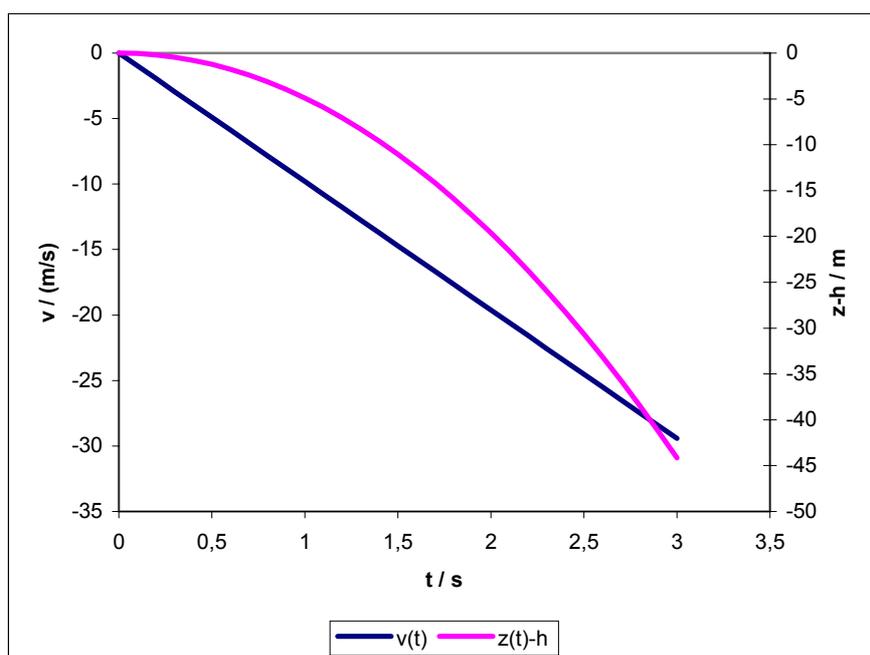
$$\vec{g} = g\vec{k} = \left(-9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)\vec{k}$$

als konstant anzusehen. Dies gilt, solange für den zurückgelegten Weg in Richtung der Erdbeschleunigung $\Delta z \ll R$ gilt (R-Erdradius).

Für einen Körper, der aus der Höhe h mit der Anfangsgeschwindigkeit Null fällt, gelten dann folgende Gleichungen:

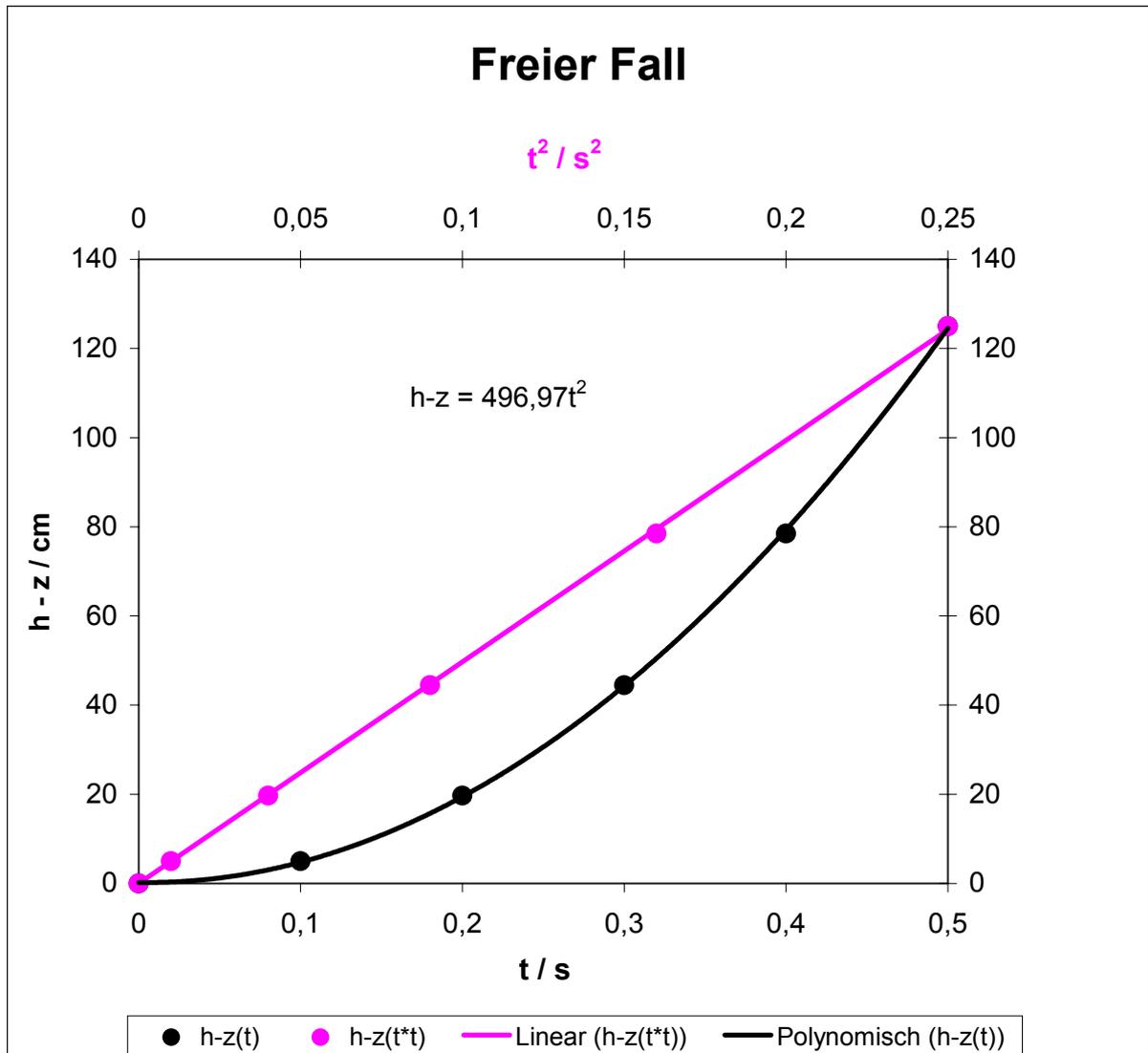
$$z = h - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_z = -gt$$



Experiment zum freien Fall

$$h - z = \frac{g}{2} t^2$$



Aus dem Anstieg m der linearisierten Darstellung $h-z = f(t^2)$ erhält man

$$m = \frac{g}{2} \approx 497 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

und damit $g \approx 9,9... \text{m/s}^2$