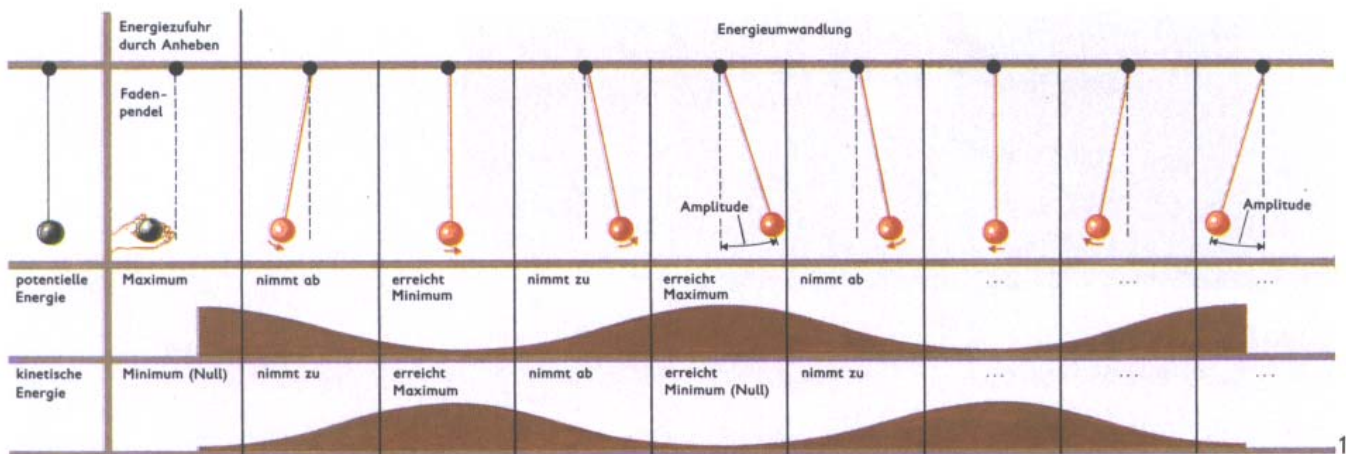


Mathematisches Pendel



$$\varphi(t) = \varphi_m \cos(\omega_0 t)$$

$$\omega_0^2 = \frac{g}{l}$$

$$\dot{\varphi}(t) = -\varphi_m \omega_0 \sin(\omega_0 t)$$

$$v = l \dot{\varphi}(t)$$

Kinetische Energie:

$$W_{\text{kin}} = \frac{m}{2} v^2$$

$$W_{\text{kin}} = \frac{m}{2} l^2 \varphi_m^2 \omega_0^2 \sin^2(\omega_0 t)$$

Potentielle Energie:

$$W_{\text{pot}} = mgh$$

$$h = l \cdot (1 - \cos \varphi) \approx l \frac{(\varphi(t))^2}{2}$$

$$W_{\text{pot}} = \frac{mg}{2} l \varphi_m^2 \cos^2(\omega_0 t)$$

Gesamtenergie:

$$W_G = W_{\text{pot}} + W_{\text{kin}} = \frac{mg}{2} l \varphi_m^2 = \frac{m}{2} \varphi_m^2 l^2 \omega_0^2$$

Die Gesamtenergie ist zeitlich konstant

→ **Energieerhaltung**

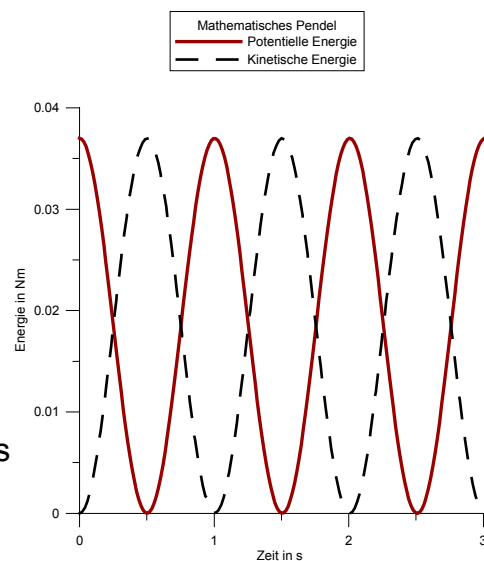


Abb.: Kinetische und potentielle Energie eines mathematischen Pendels

$l = 1 \text{ m}$; $m = 1 \text{ kg}$; $\varphi_0 = 5^\circ = 0,087$