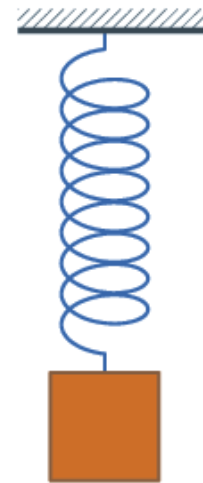
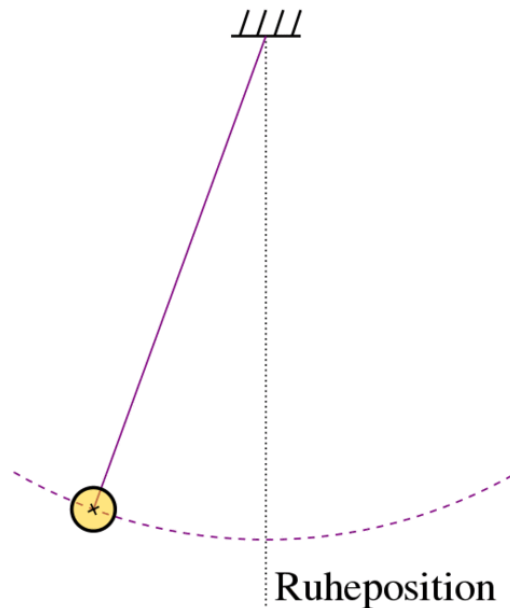


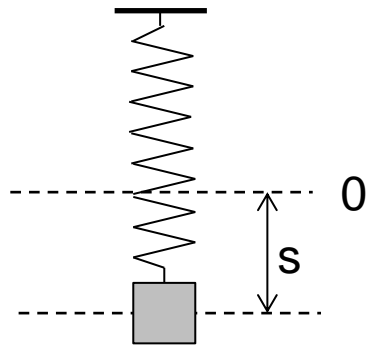
Energiebilanz

harmonischer Schwingungen

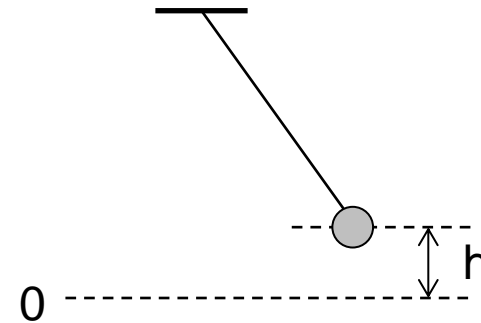


Zur Erzeugung einer Schwingung muss das System aus der Gleichgewichtslage ausgelenkt werden, dem Schwinger wird **Energie** zugeführt.

Federschwinger

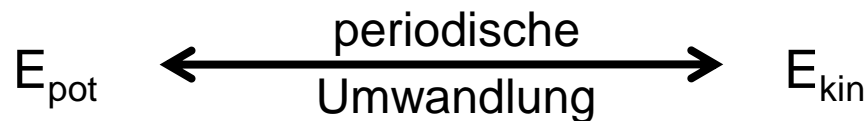


Fadenpendel



Bei der Auslenkung aus der Gleichgewichtslage besitzt der schwingende Körper potenzielle Energie.

Während der Bewegung wird periodisch potenzielle in kinetische Energie umgewandelt.



Ohne äußeren Einfluss auf das System führt der Schwinger eine freie Schwingung mit einer Periodendauer T aus.

Energieverteilung:

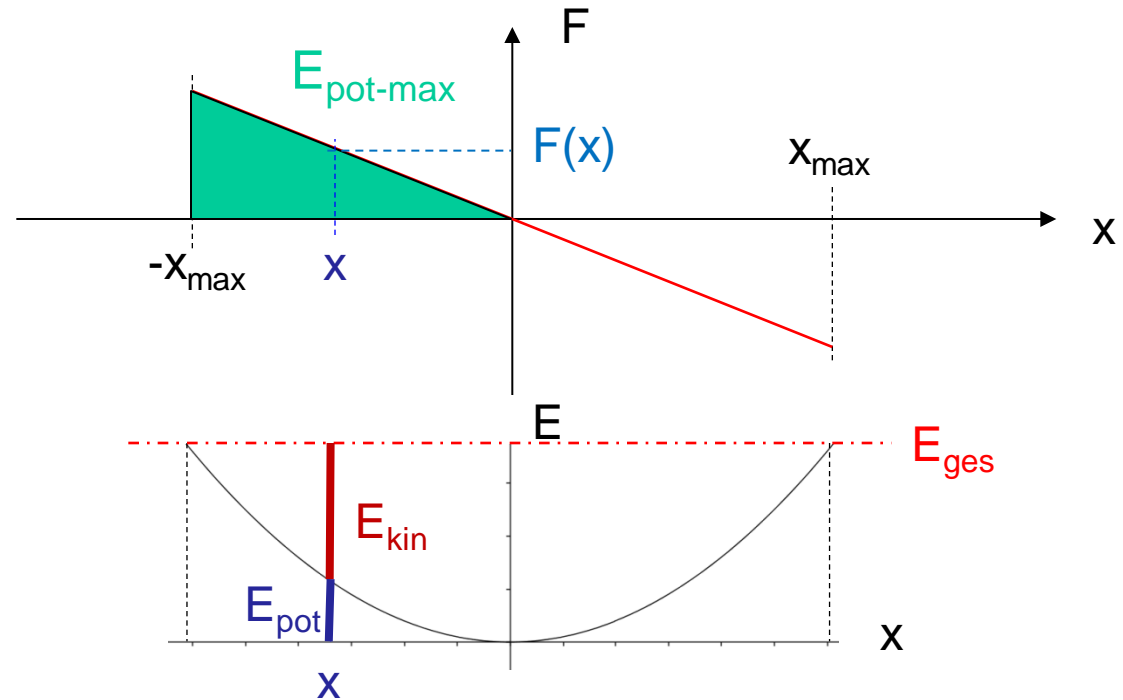
lineares Kraftgesetz:

$$F = -D \cdot x$$

Die Fläche unter dem Graphen beschreibt die potenzielle Energie E_{pot} des Schwingers

$$E_{\text{pot}}(x) = \frac{1}{2} \cdot F(x) \cdot x$$

$$E_{\text{pot}}(x) = \frac{1}{2} \cdot D \cdot x^2$$



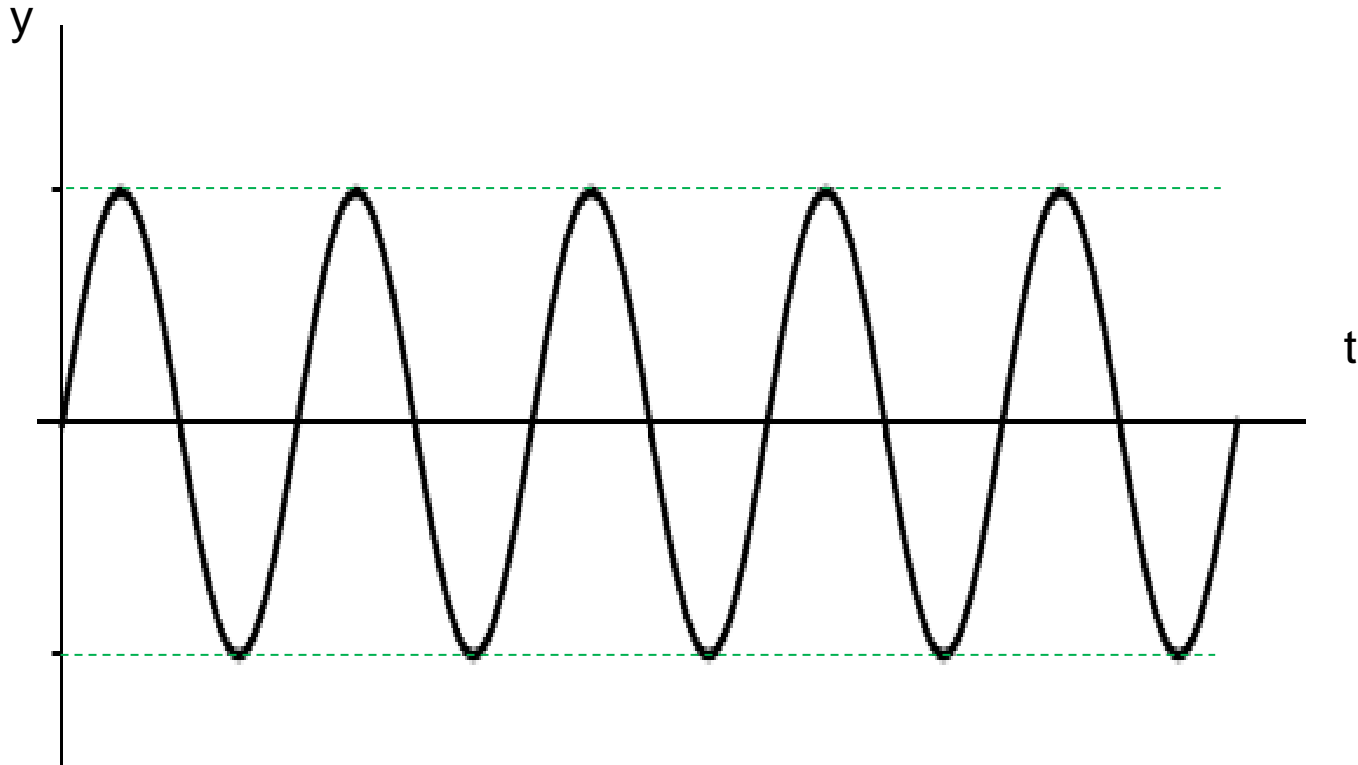
Energiebilanz:

$$E_{\text{ges}} = E_{\text{pot}} + E_{\text{kin}}$$

$$E_{\text{ges}} = \frac{1}{2} D x(t)^2 + \frac{1}{2} m v(t)^2$$

- Die potenzielle Energie eines schwingenden Körpers wird auch als **Elongationsenergie** bezeichnet.

Ohne Energieverluste bleibt die Amplitude der Schwingung konstant.



$$y_{\max} = \text{konstant}$$

- Es entsteht eine ungedämpfte (harmonische) Schwingung.

*zeitlicher Verlauf der Energieverteilung:

$$x(t) = x_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$v_{max} = x_{max} \cdot \omega$$

$$v(t) = -v_{max} \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

$$m \cdot \omega^2 = D$$

$$E_{ges} = \frac{1}{2} D x_{max}^2 \cdot \sin^2(\omega \cdot t) + \frac{1}{2} D x_{max}^2 \cdot \cos^2(\omega \cdot t)$$

→ grafische Darstellung:

