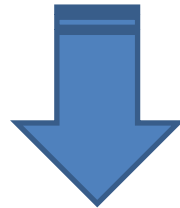


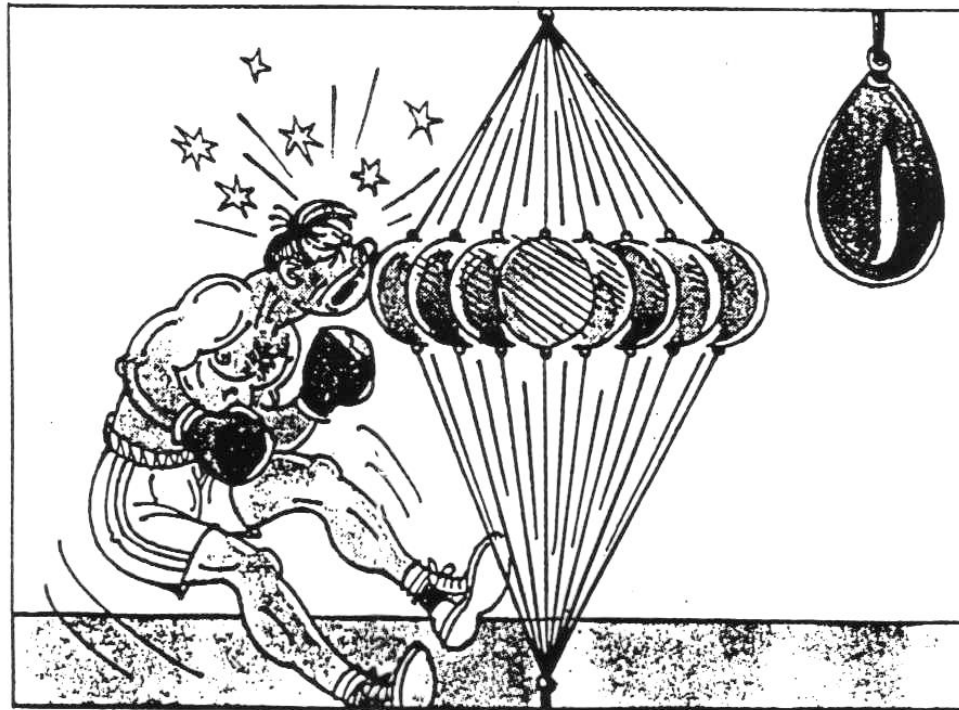
Schwingungen

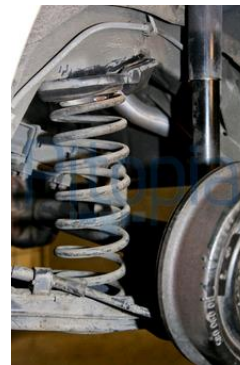
*Schwingungsvorgänge
als natürliches
Phänomen*



*Mechanische
und
elektromagnetische Schwingungen*

(1) Mechanische Schwingungen

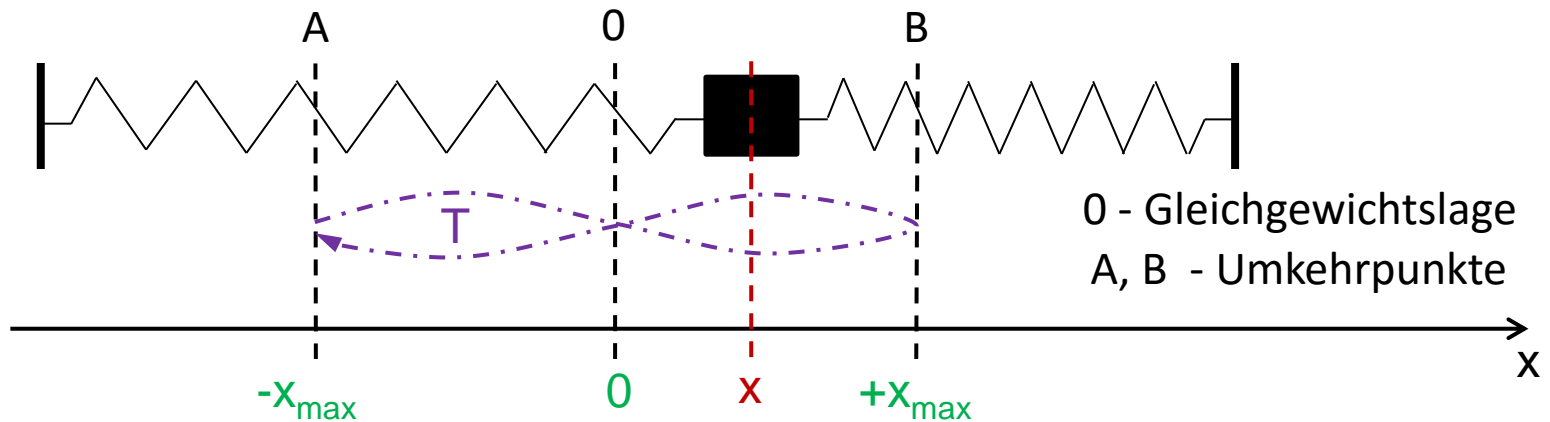




Eine mechanische **Schwingung** ist eine periodische Bewegung eines Körpers (Schwingers) zwischen zwei Umkehrpunkten um seine (stabile) Gleichgewichtslage.

- Körper, welche Schwingungen ausführen können, nennt man schwingungsfähige Systeme bzw. Oszillatoren.

Bsp: horizontaler, linearer Federschwinger:

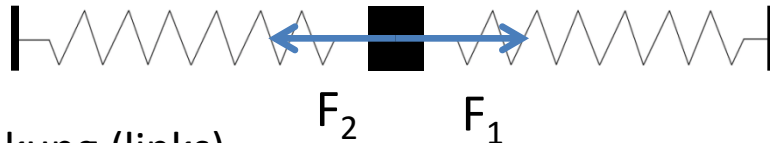


| | | |
|------------|--|------------------------------------|
| x_{\max} | maximale Auslenkung (Amplitude) | $[x_{\max}] = 1\text{m}$ |
| $x(t)$ | momentane Auslenkung (Elongation) | $[x] = 1\text{m}$ |
| T | Periodendauer (Periode) | $[T] = 1\text{s}$ |
| f | Frequenz | $[f] = \text{s}^{-1} = 1\text{Hz}$ |

$$f = \frac{1}{T}$$

Entstehung einer mechanischen Schwingung:

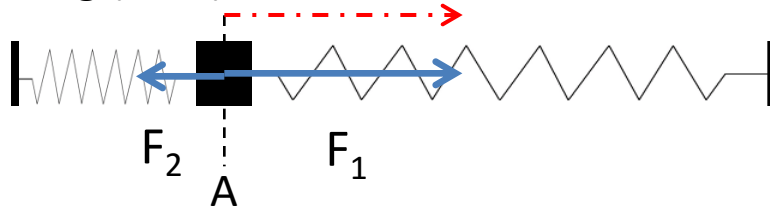
(1) Stabile Gleichgewichtslage



$$|F_1| = |F_2| \quad F_R = 0$$

Kräftegleichgewicht

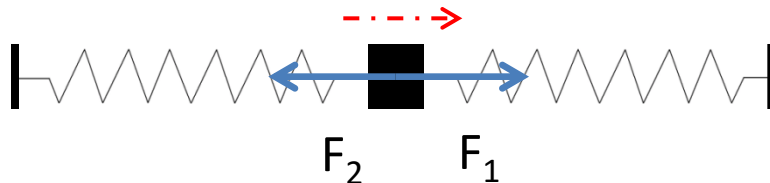
(2) Auslenkung (links)



$$F_1 > F_2$$

Bewegung nach rechts

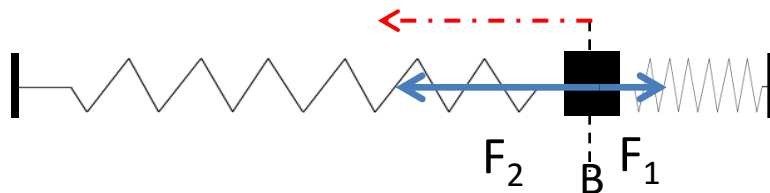
(3) Bewegung durch Gleichgewichtslage



Trägheit des Körpers bewegt ihn über die Gleichgewichtslage hinaus

$$F_1 = F_2$$

(4) Auslenkung (rechts)



Umkehrung der Bewegungsrichtung

$$F_1 < F_2$$

... periodische Wiederholung des Vorgangs ...

Eine Schwingung entsteht nach Auslenkung des Schwingers (Energiezufuhr) durch eine zur Gleichgewichtslage gerichtete rücktreibende Kraft (**Rückstellkraft**) und der Trägheit des Körpers beim Durchlaufen der Gleichgewichtslage.

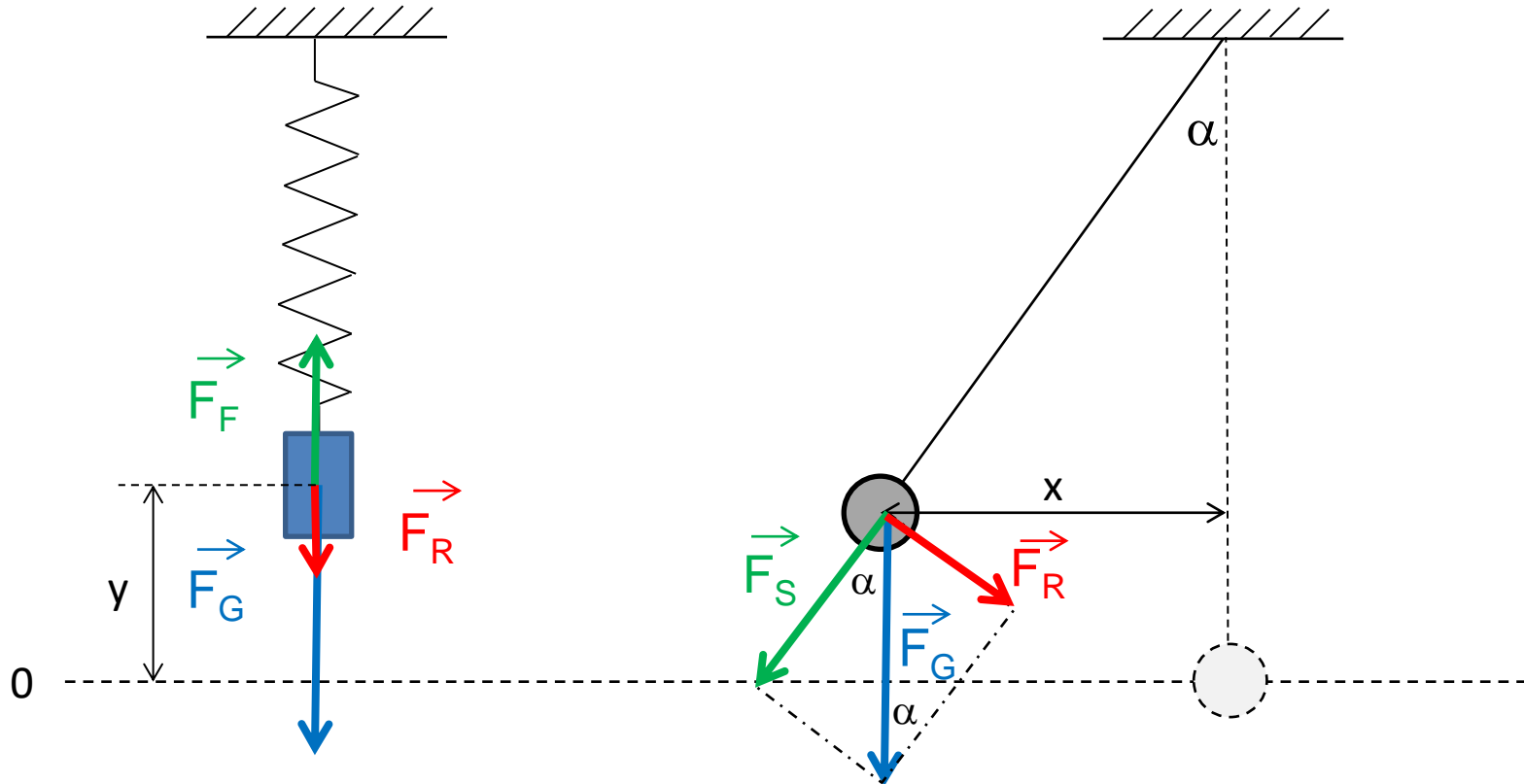
Bei einer mechanischen Schwingung ändern sich periodisch die Auslenkung (Elongation), die Kraft, die Beschleunigung und die Geschwindigkeit des Schwingers.

⇒ Die mechanische Schwingung ist eine ungleichförmige Bewegung.

Rückstellkräfte:

Feder-Schwere-Pendel
(vertikaler) Federschwinger

Fadenpendel



$$F_r = F_G - F_F$$

$$F_r = F_G \cdot \sin(\alpha)$$