

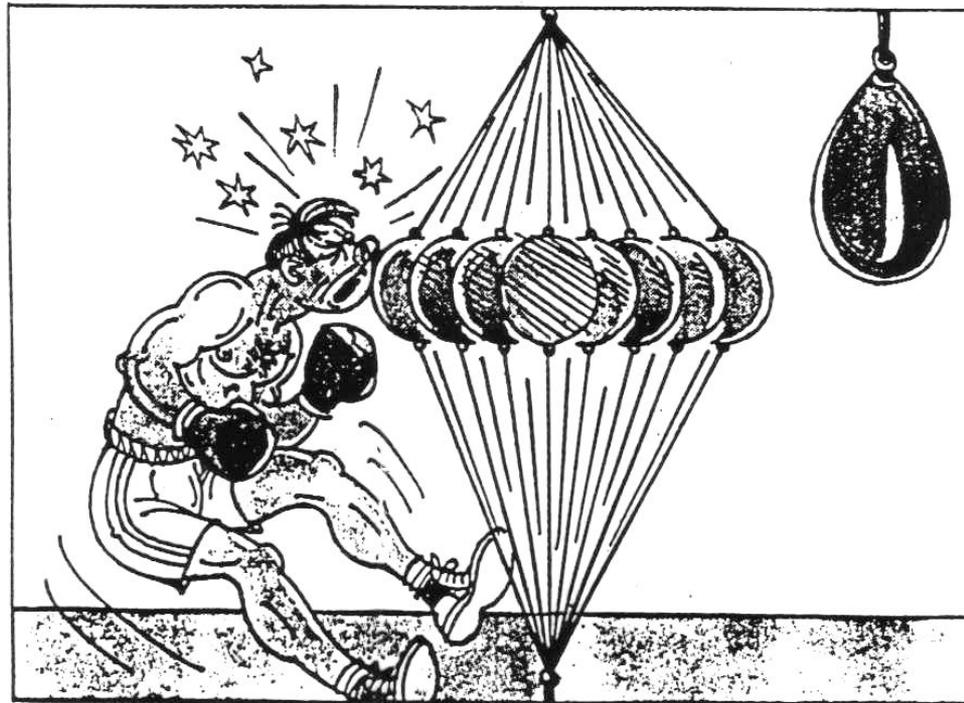
# Schwingungen

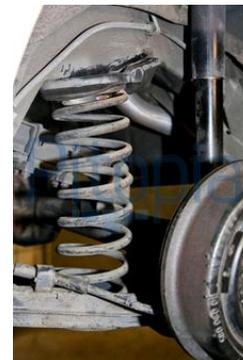
*Schwingungsvorgänge  
als natürliches  
Phänomen*



*Mechanische  
und  
elektromagnetische Schwingungen*

# (1) Mechanische Schwingungen

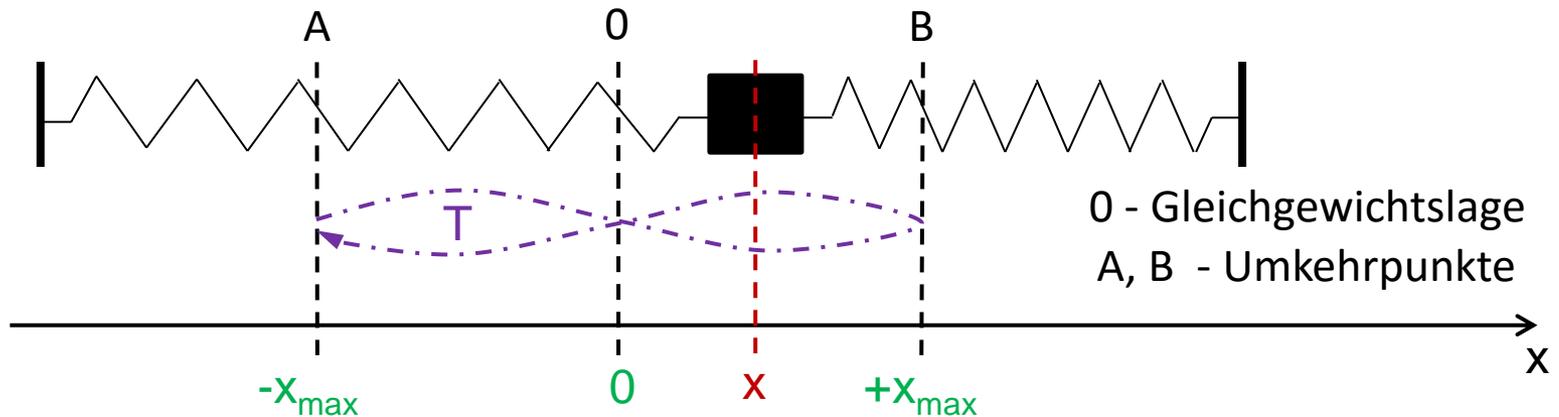




Eine mechanische **Schwingung** ist eine periodische Bewegung eines Körpers (Schwingers) zwischen zwei Umkehrpunkten um seine (stabile) Gleichgewichtslage.

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

Bsp: horizontaler, linearer Federschwinger:

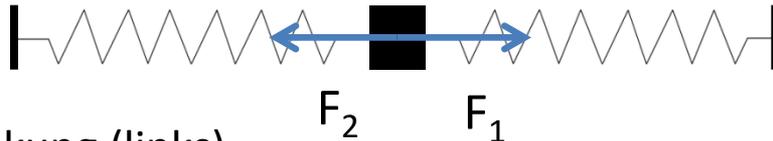


$x_{\max}$	maximale Auslenkung ( <b>Amplitude</b> )	$[x_{\max}] = 1\text{m}$
$x(t)$	momentane Auslenkung ( <b>Elongation</b> )	$[x] = 1\text{m}$
$T$	Periodendauer ( <b>Periode</b> )	$[T] = 1\text{s}$
$f$	<b>Frequenz</b>	$[f] = \text{s}^{-1} = 1\text{Hz}$

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

# Entstehung einer mechanischen Schwingung:

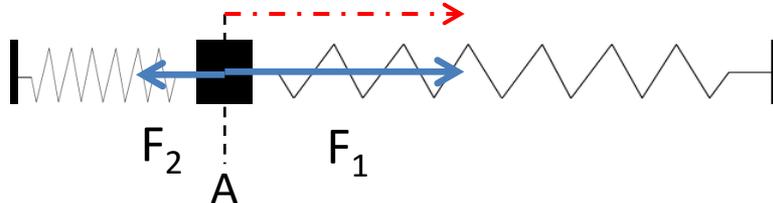
(1) Stabile Gleichgewichtslage



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

*Kräftegleichgewicht*

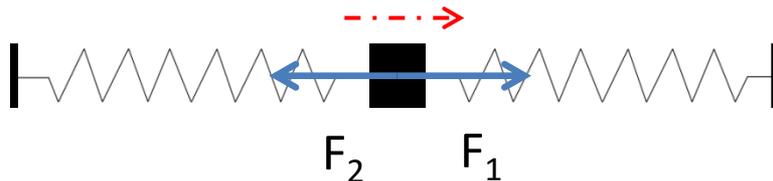
(2) Auslenkung (links)



$$F_1 > F_2$$

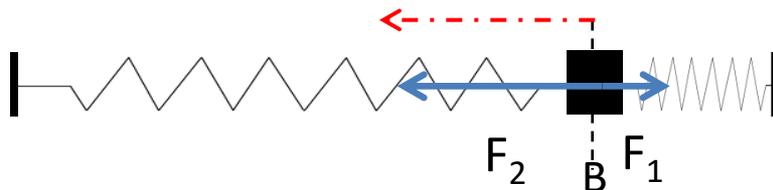
**Bewegung nach rechts**

(3) Bewegung durch Gleichgewichtslage



**Trägheit** des Körpers bewegt ihn über die Gleichgewichtslage hinaus

(4) Auslenkung (rechts)



$F_1 < F_2$

Umkehrung der Bewegungsrichtung

... 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.

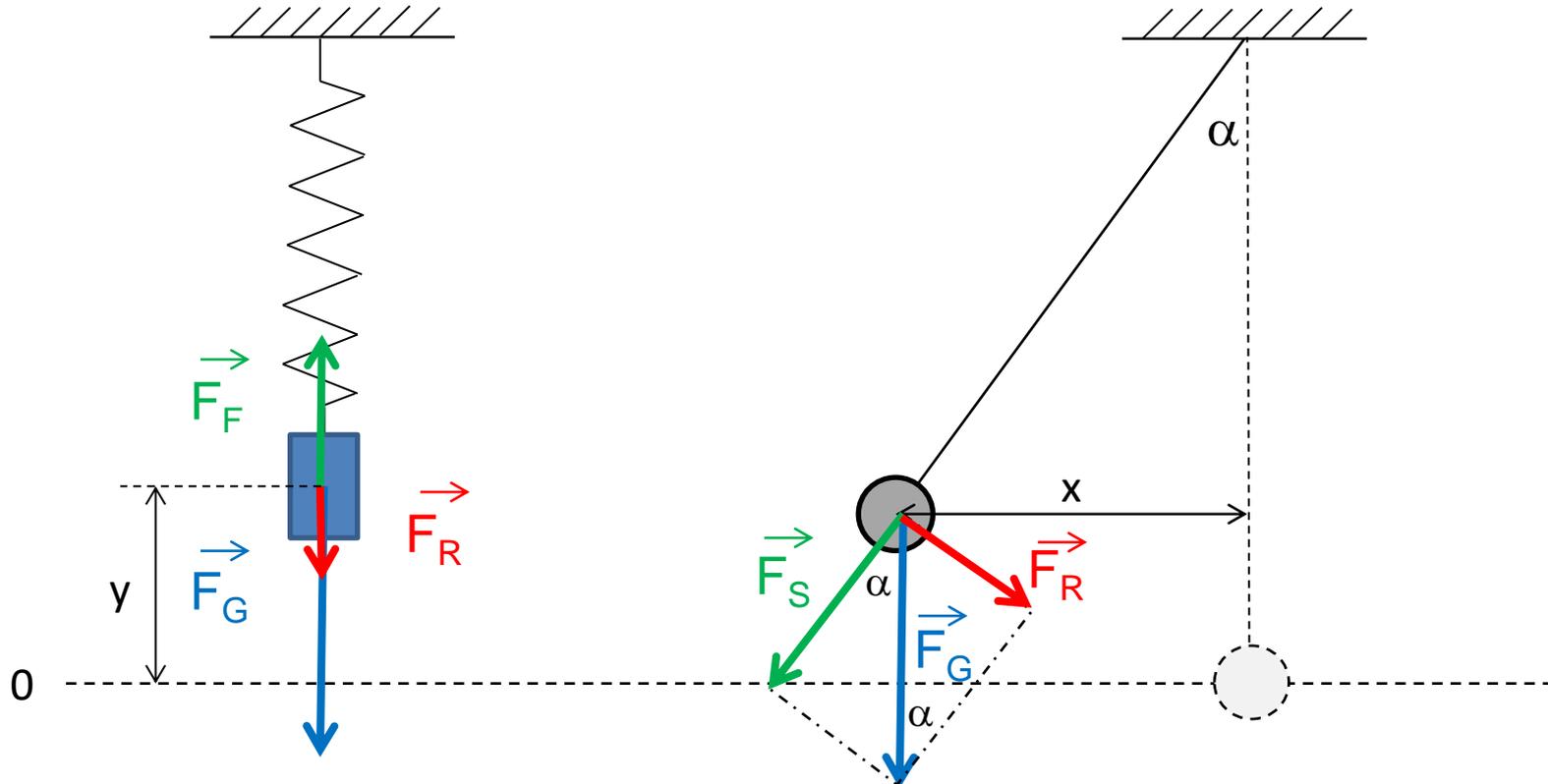
Bei einer mechanischen Schwingung ändern sich periodisch die Auslenkung (Elongation), die Kraft, die Beschleunigung und die Geschwindigkeit des Schwingers.

⇒ Die mechanische Schwingung ist eine ungleichförmige Bewegung.

# Rückstellkräfte:

Feder-Schwere-Pendel  
(vertikaler) Federschwinger

Fadenpendel



$$F_r = F_G - F_F$$

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