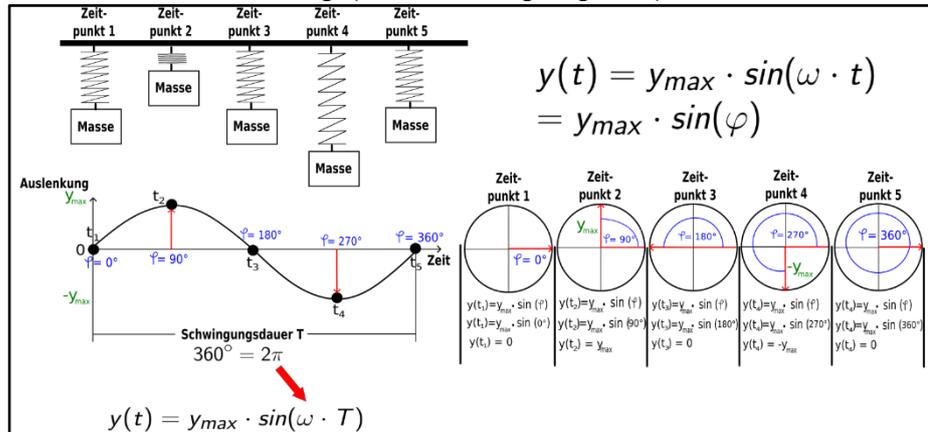


## Periodendauer eines ungedämpften Federpendels

Eine Masse befindet sich an einer beweglichen Feder und schwingt abwechselnd nach oben und nach unten. Diese Bewegung ist unten links in der Abbildung (Zeit-Auslenkung-Diagramm) zu sehen. Wie bereits kennengelernt kann man bei einem geeigneten Koordinatensystem und den Anfangsbedingungen  $y(0) = 0$  und  $v(0) = 0$  die Bewegung eines Federpendels durch die allgemeine Zeit-Ort-Funktion



$$y(t) = y_{\max} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (\text{Formel 1})$$

oder

$$y(t) = y_{\max} \cdot \sin(\varphi)$$

beschreiben. Nach je  $360^\circ$  bzw.  $2\pi$  ist das Federpendel einmal vollständig hin und her geschwungen. Deshalb wiederholen sich die Werte für  $y(t)$  alle  $360^\circ$  bzw.  $2\pi$ .

Winkel $\varphi$ in Grad	$0^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$	$450^\circ$	$540^\circ$	$630^\circ$	$720^\circ$
Winkel $\varphi$ im Bogenmaß	0	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$	$\frac{5\pi}{2}$	$3\pi$	$\frac{7\pi}{2}$	$4\pi$
$y(t)$	0	$y_{\max}$	0	$-y_{\max}$	0	$y_{\max}$	0	$-y_{\max}$	0

Die Schwingungsdauer einer vollständigen Schwingung wird mit dem Buchstaben T gekennzeichnet. Aus der Formel 1 wird für diesen Fall

$$y(t) = y_{\max} \cdot \sin(\omega \cdot T) \quad (\text{Formel 2})$$

Die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  ist gegeben durch

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T}$$

Stellt man diese Gleichung nach T um ergibt sich

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Setzt man nun für  $\omega$  wie im Zeit-Weg-Gesetz für das Federpendel

$$y(t) = y_{\max} \cdot \sin\left(\sqrt{\frac{D}{m}} \cdot t\right)$$

den Ausdruck  $\sqrt{\frac{D}{m}}$ , ergibt sich für die Periodendauer T

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$$

Die Schwingungsdauer T ist abhängig von der angehängten Masse m und der Federkonstante D.