**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) = ymax ∙ sin (ω ∙ t*) (Formel 1)*

oder

y(t) = ymax ∙ sin (ϕ)

beschreiben. Nach je 360° bzw. 2π ist das Federpendel einmal vollständig hin und her geschwungen. Deshalb wiederholen sich die Werte für y(t) alle 360° bzw. 2π.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Winkel ϕ in Grad | 0° | 90° | 180° | 270° | 360° | 450° | 540° | 630° | 720° |
| Winkel ϕ im Bogenmaß | 0 | $$\frac{π}{2}$$ | π | $$\frac{3π}{2}$$ | 2π | $$\frac{5π}{2}$$ | 3π | $$\frac{7π}{2}$$ | 4π |
| y (t) | 0 | ymax | 0 | -ymax | 0 | ymax | 0 | -ymax | 0 |

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

 y(t) = ymax ∙ sin (ω ∙ T*) (Formel 2)*

Die Winkelgeschwindigkeit ω ist gegeben durch



Stellt man diese Gleichung nach T um ergibt sich



Setzt man nun für ω wie im Zeit-Weg-Gesetz für das Federpendel

y(t) = ymax ∙ sin ($\sqrt{\frac{D}{m}}$ ∙ t)

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



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