

Datei C:\Aufgaben\Schw\_Wel\Schwingungen\Messreihe.doc  
 Kapitel Schwingungen und Wellen ; gedämpfter Oszillator  
 Titel Bewegungsgleichung aus Messreihe für  $x(t)$   
 Hinweise: Hering: Kap. 5.1.2.6 , 5.1.2.7  
 Dobrinski: Kap. 5.1.4  
 Alonso Finn: Kap. 9.11  
 Kamke Walcher: Kap. 13.2  
 Gesp. am 22.04.2003

### Bewegungsgleichung aus Messreihe für $x(t)$

Sie beobachten bei einer gedämpften harmonischen Schwingung mit der Ruhelage bei  $x = 0$  - im Zeitraum  $0 < t < 7$  s wird die Ruhelage nur zweimal erreicht - folgende Auslenkungen:

$x(t)$ in cm	$t$ in s
20	0
0	2
-15	4
0	6

- Berechnen Sie die Kreisfrequenz  $\omega$  dieser Schwingung.
- Berechnen Sie die Dämpfungskonstante  $\delta$  dieser Schwingung.
- Stellen Sie die Bewegungsgleichung dieser Schwingung auf und berechnen Sie damit die Auslenkung  $x(t_1)$  zum Zeitpunkt  $t_1 = 7$  s.
- Berechnen Sie die Gesamtenergie  $W_0$  dieser Schwingung zum Zeitpunkt  $t_0 = 2$  s für eine Masse  $m = 1$  kg.

Ergebnis: a)  $0.785 \text{ s}^{-1}$     b)  $0.0719 \text{ s}^{-1}$

c)  $x(t) = x_0 \cdot e^{-\delta t} \cdot \cos(\omega \cdot t)$  mit :  $\delta = 0,07191 \frac{1}{\text{s}}$ ,  $\omega = 0,785 \frac{1}{\text{s}}$ ,  $x_0 = 20 \text{ cm}$ ;  $x(t_1) = 8,55 \text{ cm}$

d)  $W_0(t_0) = 9,25 \text{ mJ}$