

# Aufgaben zur harmonischen Welle

Lie.

$$u(x,t) = \hat{u} \sin(kx - \omega t)$$

1) In der FoTa steht  $u(x,t) = \hat{u} \sin(kx - \omega t)$ , in anderen Büchern liest man gelegentlich  $u(x,t) = \hat{u} \sin(\omega t - kx)$ . Was ist der Unterschied?

2) Im Folgenden sei  $\lambda = 2.5$  m,  $T = 1.8$  s und  $\hat{u} = 23$  cm.

a) Wie gross sind  $k$  und  $\omega$ ?

b) Lassen Sie vom Taschenrechner die Welle zu den fünf Zeitpunkten

0 s, 0.1 s, 0.2 s, 0.3 s und 0.4 s zeichnen.  $x \in [-0.5 \text{ m}, 6 \text{ m}]$ .

c) Lassen Sie vom Taschenrechner die Welle an den Orten

$x = 0.6$  m und  $x = 2.1$  m für die Zeit zwischen 0 und  $2T$  zeichnen.

d) Wie gross ist die Phase der Welle bei den Maxima, Minima und Nullstellen?

e) Wo hat die Welle Maxima, Minima und Nullstellen zur Zeit  $t = 0.3$  s?

f) Wann hat die Welle bei  $x = 2.3$  m zum ersten Mal für  $t > 0$  den Wert  $u(x,t) = 17$  cm?

3) Eine harmonische Welle habe  $\hat{u} = 9.3$  cm,  $k = 27 \text{ m}^{-1}$  und  $\omega = 19 \text{ s}^{-1}$ .

a) Wie gross sind Wellenlänge, Frequenz und Wellengeschwindigkeit?

b) Wie gross ist  $u(x, t)$  für  $x = 18$  cm und  $t = 85$  ms?

c) Wie lange dauert es, bis jenes Maximum, das sich zur Zeit  $t = 0$  in der Gegend von  $x \approx 6$  cm befindet, die Stelle  $x = 87$  cm erreicht?

d) Zu welchen Zeitpunkten trifft man bei  $x = 37$  cm ein Minimum an?

## Lösungen

1) - 2a)  $2.51 \text{ m}^{-1}$ ,  $3.49 \text{ s}^{-1}$  b) - c) - d) - e) 1.04 m, 2.29 m, 0.417 m, .... f) 0.994 s

3a) 23 cm, 3.0 Hz, 70 cm/s b) -9.6 mm c) 1.2 s d) 0.28 s, ....