

Anwendungen zur allgem. Sinusfunktion $f(x) = a \cdot \sin(b(x + c)) + d$

1. Der Wasserstand an einer Gezeitenmessstation beträgt durchschnittlich $2m$ bei einem Tidenhub von $3m$ (Tidenhub = Unterschied zwischen Flut und Ebbe). Als Zeitspanne von Ebbe bis Flut verwende man der Einfachheit halber den Wert 6 Stunden.
 - a) Der zeitliche Verlauf des Wasserstands lässt sich näherungsweise durch eine Sinusfunktion darstellen. Gib sinnvolle Werte für Amplitude und Periode der Funktion an.
 - b) Stelle eine entsprechende allgemeine Sinusfunktion $h(t)$ auf. Setze den Parameterwert c dabei auf 0.
 - c) Begründe, welcher Wasserstand sich für die Zeitpunkte $t = 6h$ und $t = 9h$ ergeben müsste. Kontrolliere anhand dieser Werte deine aufgestellte Funktion und gib außerdem die Werte für $t = 1h$ und $t = 11h$ an.
 - d) Zeichne die Funktion in ein geeignetes Koordinatensystem.

2. Der Temperaturverlauf in Deutschland im Verlauf eines Jahres lässt sich näherungsweise durch eine allgemeine Sinusfunktion beschreiben. Dabei beträgt die Temperatur im Jahresmittel $9,2^\circ C$, im Sommer steigt sie bis auf durchschnittlich $17,3^\circ C$ an.
 - a) Bestimme Amplitude und Periode der Funktion, wenn sie die Temperatur in Abhängigkeit vom jeweiligen Tag beschreiben soll.
 - b) Stelle dazu eine allgemeine Sinusfunktion $T(t)$ auf. Setze den Parameterwert c dabei auf 0.
 - c) Normalerweise ist der kälteste Tag im Jahr der 25. Januar. Bestimme den Wert für c nun so, dass das deine neue Funktion $T^*(t)$ berücksichtigt.
 - d) Zeichne die Funktion $T^*(t)$ in ein geeignetes Koordinatensystem.

3. Als Globalstrahlung wird die Gesamtmenge der auf der Erde auftreffenden Solarstrahlung bezeichnet. Sie ist relevant für die Planung von Solaranlagen. Hier verwendet man oft durchschnittliche Monatswerte, die in $\frac{kWh}{m^2}$ angegeben werden. Nebenstehende Tabelle stellt die fiktiven Werte in einer beliebigen deutschen Großstadt dar.

Monat	Wert in $\frac{kWh}{m^2}$
Jan.	38
Feb.	69
März	107
April	146
Mai	175
Juni	186
Juli	176
Aug.	148
Sept.	104
Okt.	62
Nov.	40
Dez.	28

 - a) Bestimme die Periode und mit Hilfe des minimalen und maximalen Wertes die Amplitude der Funktion. Bestimme außerdem den Wert für den Parameter c so, dass der „Start“ der Funktion im Januar liegt.
 - b) Stelle eine allgemeine Sinusfunktion $G(t)$ auf, welche den Verlauf über ein Jahr hinweg möglichst genau beschreibt.
 - c) Berechne die prozentuale Abweichung der modellierten Werte von den tatsächlichen im Monat Oktober.
 - d) Zeichne die Funktion $G(t)$ in ein geeignetes Koordinatensystem.