

Modellierungsaufgabe Beispiel 1: Tageslängen

Der Graph in Abb. 1 zeigt den Verlauf der Tageslängen (d.h. der Zeitdauer zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang) einer süddeutschen Stadt für einen bestimmten Monat. Auf der x-Achse ist die Anzahl d der Tage ab Beginn des Monats aufgetragen, auf der y-Achse die jeweils zugehörige Tageslänge L (in Stunden).

Die Punkte für die einzelnen Tage sind miteinander verbunden.

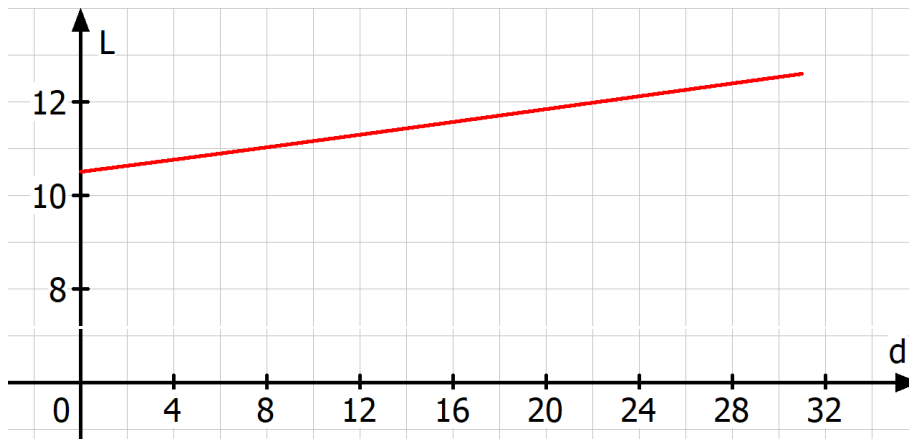


Abb. 1

- a) Recherchieren Sie die Bedeutung der Begriffe Tag- und Nachtgleiche und treffen Sie aufgrund dieser Informationen eine Entscheidung, welcher Monat durch das Schaubild dargestellt wird.

Der Verlauf von Tageslängen während eines ganzen Jahres kann annähernd durch eine trigonometrische Funktion f mit folgender Funktionsgleichung modelliert werden:

$$f(t) = -4 \cos\left(\frac{2\pi}{365}(t + 10)\right) + 12; \quad t \in [0; 365] \quad (t \text{ in Tagen ab dem 1. Januar})$$

- b) Skizzieren Sie den Graphen der Funktion f .
Beschreiben Sie, durch welche geometrischen Abbildungen (Spiegelungen, Streckungen, Verschiebungen) der Graph der Funktion f aus dem Graph der Funktion g mit $g(t) = \cos(t)$ hervorgeht.
Erläutern Sie im Sachzusammenhang, weshalb diese Abbildungen erforderlich sind, um eine gute Modellierung für den Verlauf der Tageslängen zu erhalten.
- c) Begründen Sie, warum eine trigonometrische Funktion zur Modellierung von Tageslängen im Jahresverlauf geeignet ist. Nehmen Sie dabei Bezug auf charakteristische Eigenschaften trigonometrischer Funktionen, insbesondere auf die Lage ihrer Extrem- und Wendepunkte.
- d) Diskutieren Sie die Frage, ob der Graph aus Abb. 1 eine Gerade sein kann.