

Sonnenaufgang

Aufgabennummer: 2_066

Aufgabentyp: Typ 1 ☐ Typ 2 ☒

Grundkompetenz: FA 1.4, FA 3.3, FA 5.1, FA 5.3

- a) Während der Morgendämmerung wird es kontinuierlich heller. Die Beleuchtungsstärke bei klarem Himmel kann an einem bestimmten Ort in Abhängigkeit von der Zeit näherungsweise durch folgende Exponentialfunktion E beschrieben werden:

$$E(t) = 80 \cdot a^t \text{ mit } -60 \leq t \leq 30$$

t ... Zeit in min, wobei $t = 0$ der Zeitpunkt des Sonnenaufgangs ist

$E(t)$... Beleuchtungsstärke zur Zeit t in Lux

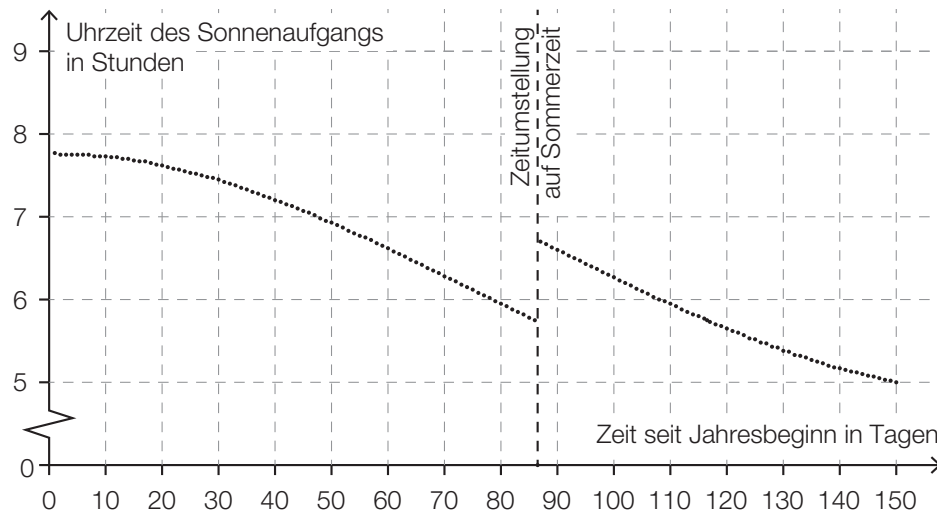
a ... Parameter

- 1) Interpretieren Sie die Zahl 80 in der Funktionsgleichung von E im gegebenen Sachzusammenhang.

Die Beleuchtungsstärke verdoppelt sich alle 5 min.

- 2) Berechnen Sie den Parameter a .

- b) In der nachstehenden Grafik ist die jeweilige Uhrzeit des Sonnenaufgangs in Wien für die ersten 150 Tage eines Jahres dargestellt.



- 1) Ermitteln Sie mithilfe der obigen Grafik, wie viele Tage nach der Zeitumstellung der Sonnenaufgang erstmals zu einer früheren Uhrzeit als unmittelbar vor der Zeitumstellung stattfindet.

Im Zeitintervall $[0; 40]$ kann die Uhrzeit des Sonnenaufgangs näherungsweise durch eine quadratische Funktion f modelliert werden.

$$f(t) = a \cdot t^2 + c$$

t ... Zeit seit Jahresbeginn in Tagen

$f(t)$... Uhrzeit des Sonnenaufgangs am Tag t in Stunden

- 2) Argumentieren Sie anhand der obigen Grafik, dass der Parameter a dabei negativ sein muss.

Lösungserwartung

a1) Die Beleuchtungsstärke bei Sonnenaufgang beträgt 80 Lux.

a2) $a^5 = 2 \Rightarrow a = \sqrt[5]{2} = 1,148\dots$

b1) 31 Tage

Toleranzintervall: [26 Tage; 34 Tage]

b2) Die Datenpunkte im Zeitintervall $[0; 40]$ können durch eine nach unten offene (negativ gekrümmte) Parabel angenähert werden. Daher ist der Parameter a der zugehörigen quadratischen Funktion negativ.