

Luftverschmutzung*

Aufgabennummer: A_075

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

- a) Die Belastung der Luft durch Schwefeldioxid entsteht unter anderem durch Verbrennung von Heizöl und Kohle. Als gesetzliche Obergrenze für den Schwefeldioxidgehalt der Luft gilt ein Tagesmittelwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im Jahr 1986 wurde dieser Wert am „schwarzen Freitag“ in Linz um 857 % überschritten.

- 1) Berechnen Sie den Tagesmittelwert des Schwefeldioxidgehalts der Luft in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an diesem Tag in Linz.

- b) In Linz ist die Staubb Belastung der Luft im Zeitraum von 1985 bis 1996 stark zurückgegangen. Im Jahr 1985 wurde die Luft in Linz mit 11 000 t Staub belastet. Im Jahr 1996 waren es nur noch 3 000 t.

Im Zuge eines Forschungsprojekts hat man erkannt, dass die Funktion S , die die Staubb Belastung $S(t)$ in Tonnen in Abhängigkeit von der Zeit t in Jahren angibt, annähernd linear ist.

- 1) Erstellen Sie mithilfe der obigen Daten eine Gleichung dieser linearen Funktion. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 1985.
- 2) Berechnen Sie den Funktionswert für das Jahr 2001 gemäß diesem Modell.
- 3) Erklären Sie, warum der berechnete Funktionswert für das Jahr 2001 im gegebenen Sachzusammenhang nicht sinnvoll ist.

- c) Kohlenstoffmonoxid entsteht bei Verbrennungsprozessen und ist für Menschen giftig.

Der Kohlenstoffmonoxidausstoß im Jahr t in einer Region kann näherungsweise folgendermaßen beschrieben werden:

$$c(t) = 1,29 \cdot 0,9659^t$$

t ... Zeit in Jahren, $t = 0$ entspricht dem Jahr 1990

$c(t)$... Kohlenstoffmonoxidausstoß im Jahr t in Tonnen

- 1) Kreuzen Sie die auf dieses Modell zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

Der Kohlenstoffmonoxidausstoß nimmt um 29 % pro Jahr zu.	☐
Der Kohlenstoffmonoxidausstoß nimmt im Laufe der Zeit immer schneller ab.	☐
Der Kohlenstoffmonoxidausstoß nimmt linear ab.	☐
Der Kohlenstoffmonoxidausstoß nimmt um 3,41 % pro Jahr ab.	☐
Der Kohlenstoffmonoxidausstoß nimmt um 96,59 % pro Jahr ab.	☐

Möglicher Lösungsweg

a1) $120 \cdot 9,57 = 1\,148,4$

Am „schwarzen Freitag“ betrug der Tagesmittelwert des Schwefeldioxidgehalts der Luft $1\,148,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

b1) $S(t) = k \cdot t + S_0$

$$k = \frac{3\,000 - 11\,000}{11} = -727,27\dots$$

$$S(t) = -727,3 \cdot t + 11\,000 \quad (\text{Steigung gerundet})$$

b2) $S(16) = -636,36\dots$

b3) Die Staubbelastung kann nicht negativ sein. Daher ist der Funktionswert für das Jahr 2001 im gegebenen Sachzusammenhang nicht sinnvoll.

c1)

Der Kohlenstoffmonoxidausstoß nimmt um 3,41 % pro Jahr ab.	☒

Lösungsschlüssel

a1) 1 × B: für die richtige Berechnung des Tagesmittelwerts

b1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Funktionsgleichung

b2) 1 × B: für die richtige Berechnung des Funktionswerts

b3) 1 × D: für die richtige Erklärung

c1) 1 × C: für das richtige Ankreuzen