

Flächenverbauung

Jeden Tag werden naturbelassene Flächen für unterschiedliche Zwecke verbaut.

- a) Im Jahr 2013 wurde in Österreich täglich durchschnittlich eine Fläche von 15 Hektar neu verbaut.
Im Jahr 2017 wurde in Österreich täglich durchschnittlich eine Fläche von 12,4 Hektar neu verbaut.
Die zeitliche Entwicklung der Fläche, die in Österreich täglich durchschnittlich neu verbaut wird, kann modellhaft durch die lineare Funktion f beschrieben werden.

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 2013

$f(t)$... täglich durchschnittlich neu verbaute Fläche zur Zeit t in Hektar

- 1) Stellen Sie eine Gleichung der Funktion f auf. [0/1 P.]

Die täglich durchschnittlich neu verbaute Fläche soll auf 2 Hektar reduziert werden.

- 2) Berechnen Sie, nach welcher Zeit gemäß diesem Modell diese Vorgabe erfüllt ist. [0/1 P.]

- b) Die Fläche, die für landwirtschaftliche Nutzung verwendet wird, wird als Agrarfläche bezeichnet.
Die zeitliche Entwicklung der Agrarfläche Österreichs kann modellhaft durch die Funktion N beschrieben werden.

$$N(t) = N_0 \cdot 0,995^t$$

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für den Beginn des Jahres 2017

$N(t)$... Agrarfläche Österreichs zur Zeit t in Hektar

N_0 ... Agrarfläche Österreichs zu Beginn des Jahres 2017 in Hektar

- 1) Berechnen Sie, nach welcher Zeit gemäß diesem Modell die Agrarfläche Österreichs um 5 % kleiner als zu Beginn des Jahres 2017 sein wird. [0/1 P.]
- 2) Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, mit dem die relative Änderung der Agrarfläche Österreichs für jedes Zeitintervall $[0; T]$ berechnet werden kann. [1 aus 5] [0/1 P.]

$-0,005 \cdot T$	☐
$1 - 0,005^T$	☐
$0,995^T$	☐
$0,005^T$	☐
$0,995^T - 1$	☐

- c) Im Jahr 2015 wurde in Deutschland täglich durchschnittlich eine Fläche von $0,6 \text{ km}^2$ neu verbaut.
Ein typisches Fußballfeld ist rechteckig und hat die Seitenlängen 68 m und 105 m.
- 1) Berechnen Sie, wie viele solcher Fußballfelder insgesamt eine Fläche von $0,6 \text{ km}^2$ haben.
[0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

a1) $f(t) = k \cdot t + d$

$$d = 15$$

$$k = \frac{12,4 - 15}{4 - 0} = -0,65$$

$$f(t) = -0,65 \cdot t + 15$$

a2) $f(t) = 2$ oder $-0,65 \cdot t + 15 = 2$
 $t = 20$

Die Vorgabe wird nach 20 Jahren (also im Jahr 2033) erfüllt.

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der Funktion f .

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Zeit, nach der die Vorgabe erfüllt ist.

b1) $0,95 = 0,995^t$

$$\frac{\ln(0,95)}{\ln(0,995)} = 10,2\dots$$

Nach etwa 10 Jahren wird die Agrarfläche Österreichs gemäß diesem Modell um 5 % kleiner als zu Beginn des Jahres 2017 sein.

b2)

$0,995^T - 1$	☒

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Zeit, nach der die Agrarfläche Österreichs um 5 % kleiner als zu Beginn des Jahres 2017 sein wird.

b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1) Flächeninhalt A des Fußballfelds:

$$A = 68 \text{ m} \cdot 105 \text{ m} = 7\,140 \text{ m}^2 = 0,00714 \text{ km}^2$$

$$\frac{0,6}{0,00714} = 84,0\dots$$

Rund 84 solcher Fußballfelder haben insgesamt eine Fläche von $0,6 \text{ km}^2$.

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl der Fußballfelder.