

Bienenwaben*

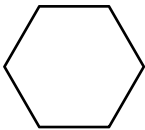
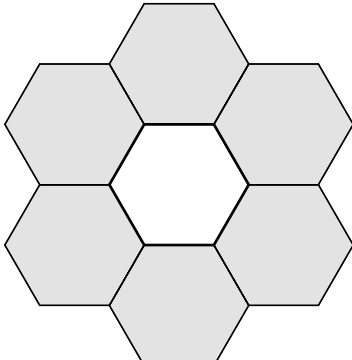
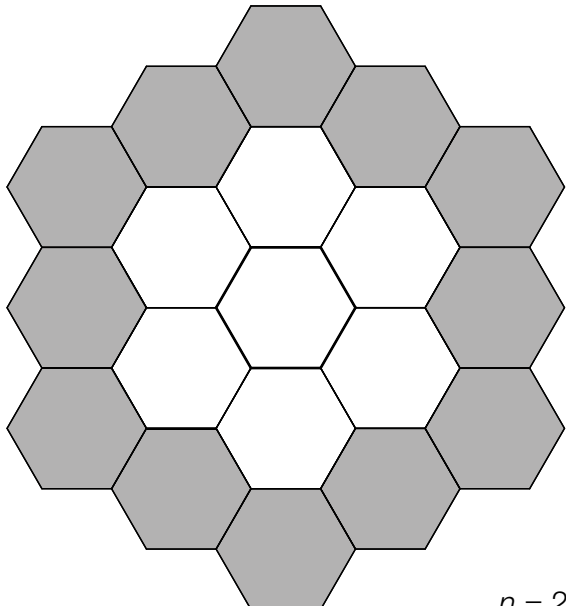
Aufgabennummer: B_404

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Bienen bauen ihre Waben, indem sie mit einer einzigen sechseckigen Zelle (Anfangszelle) starten und dann weitere sechseckige Zellen ringförmig um die erste Zelle bauen.

Anfangszelle	1. Ring	2. Ring
	 $n = 1$	 $n = 2$

a) Die Anzahlen der Zellen in den jeweiligen Ringen bilden eine arithmetische Folge. Die Anfangszelle wird dabei nicht als Ring gezählt.

- Geben Sie die ersten 4 Glieder dieser arithmetischen Folge an.
- Stellen Sie ein rekursives Bildungsgesetz für diese arithmetische Folge auf.
- Stellen Sie ein explizites Bildungsgesetz für diese arithmetische Folge auf.

b) Mit der Formel $s_n = 1 + 3 \cdot n + 3 \cdot n^2$ kann man berechnen, wie viele Zellen insgesamt bis zum n -ten Ring gebildet worden sind.

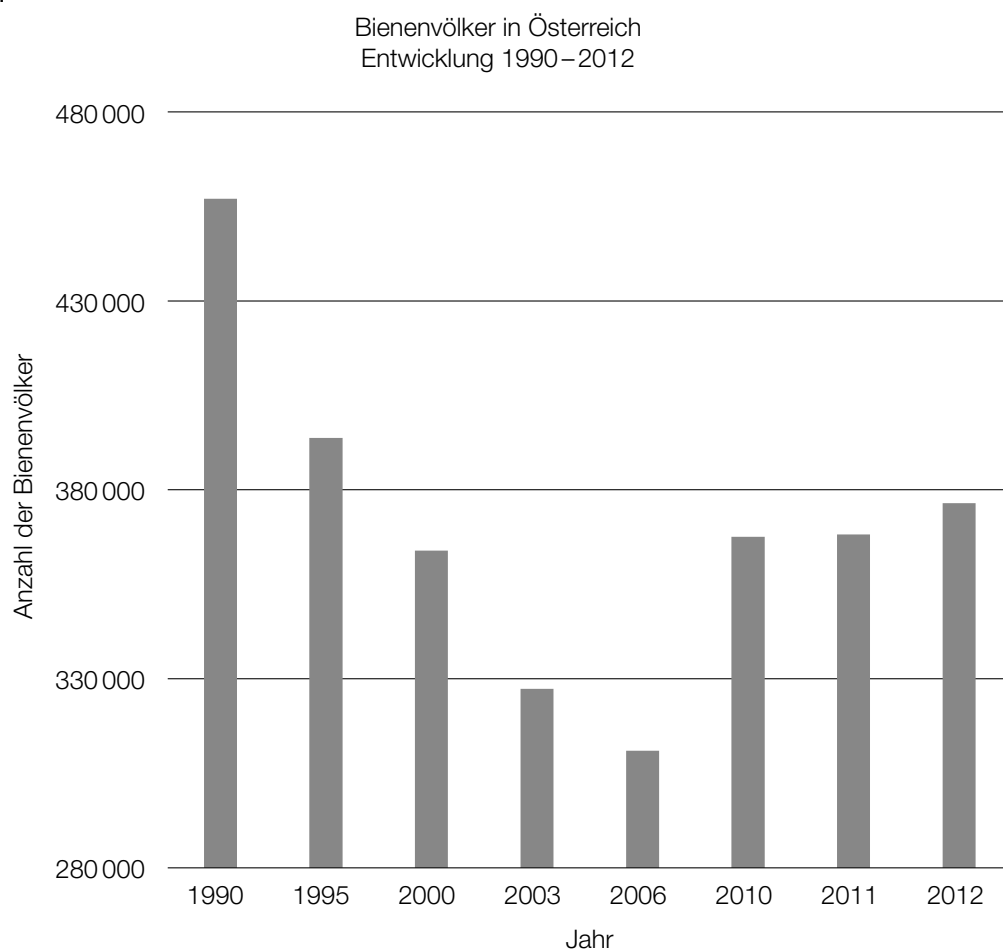
Eine Wabe besteht aus insgesamt 271 Zellen.

- Ermitteln Sie, aus wie vielen Ringen diese Wabe besteht.

c) Auf einer Fläche von 1 dm^2 befinden sich durchschnittlich 850 Zellen. Eine Zelle enthält im Mittel 0,3 Milliliter (ml) Honig mit einer Dichte von $1,4 \text{ g/ml}$. Die Masse ist das Produkt von Volumen und Dichte.

– Berechnen Sie die Masse des Honigs, die man auf einer Fläche von 3 dm^2 erwarten kann.

d) In der nachstehenden Abbildung ist die Entwicklung der Bienenvölker in Österreich dargestellt.



Datenquelle: <http://www.biene-oesterreich.at/struktur-der-bienenhaltung-in-oesterreich+2500+1135143?env=Y2Q9Mg> [20.04.2016].

Ein Betrachter der vorliegenden Darstellung behauptet: „Im Jahr 2010 gab es rund 3-mal so viele Bienenvölker wie im Jahr 2006. Das erkenne ich daran, dass die Säule für das Jahr 2010 rund 3-mal so hoch ist wie jene für das Jahr 2006.“

– Erklären Sie, warum diese Argumentation falsch ist.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Möglicher Lösungsweg

- a) Glieder der Folge: $a_1 = 6$, $a_2 = 12$, $a_3 = 18$, $a_4 = 24$

rekursives Bildungsgesetz:

$$a_1 = 6$$

$$a_{n+1} = a_n + 6$$

explizites Bildungsgesetz:

$$a_n = 6 + (n - 1) \cdot 6$$

oder:

$$a_n = 6 \cdot n$$

- b) $271 = 1 + 3 \cdot n + 3 \cdot n^2$

Lösung mittels Technologieeinsatz: $n = 9$

Diese Wabe besteht aus 9 Ringen.

- c) Honigvolumen auf einer Fläche von 3 dm^2 in ml: $850 \cdot 0,3 \cdot 3 = 765$
 $765 \text{ ml} \cdot 1,4 \text{ g/ml} = 1071 \text{ g}$

Auf einer Fläche von 3 dm^2 sind 1071 g Honig zu erwarten.

- d) Die Argumentation ist falsch, weil der abgebildete Wertebereich nicht bei 0, sondern bei 280000 „beginnt“.

Lösungsschlüssel

- a) $1 \times \text{A1}$: für das richtige Angeben der ersten 4 Glieder der Folge
 $1 \times \text{A2}$: für das richtige Aufstellen des rekursiven Bildungsgesetzes
 $1 \times \text{A3}$: für das richtige Aufstellen des expliziten Bildungsgesetzes
- b) $1 \times \text{B}$: für das richtige Ermitteln der Anzahl der Ringe
- c) $1 \times \text{B}$: für die richtige Berechnung der Masse in Gramm
- d) $1 \times \text{D}$: für die richtige Erklärung