

Wachstumsrate, Wachstumsfaktor



Demokratische Republik Kongo, Bevölkerung 2016:

$$73,3 + 0,03 \cdot 73,3 \approx 75,5 \text{ (in Mio.)}$$

Bevölkerung Demokratische Republik Kongo (in Mio.)

$$2015: 73,3 \\ 2016: 73,3 \cdot 1,03 \approx 75,5$$

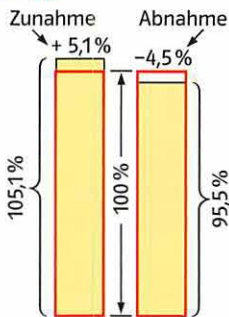
Bevölkerungswachstum in der Demokratischen Republik Kongo:

$$73,3 + \frac{73,3 \cdot 3}{100} = 75,499$$

In Zaire lebten 2016 etwa 75,5 Mio. Menschen.

Die Weltbevölkerung ist nicht gleichmäßig über die Länder der Erde verteilt. Auch das Bevölkerungswachstum ist in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlich. Im Jahr 2015 lebten in der Demokratischen Republik Kongo 73,3 Mio. Menschen. Die Bevölkerungswachstumsrate betrug 3%. Wie viele Menschen lebten dort nach diesen Angaben im Jahr 2016? Beschreibe die drei unterschiedlichen Lösungswege. Wie hängen sie zusammen? Welche Vor- und Nachteile siehst du in den einzelnen Lösungswegen?

Tipp



Gibt man die Veränderung einer Ausgangsgröße prozentual an, so wird der Prozentsatz als **Wachstumsrate** bezeichnet.

Mit der Wachstumsrate $p\%$ lässt sich der **Wachstumsfaktor a** bestimmen:

Bei einer Abnahme ist die Wachstumsrate negativ, der Wachstumsfaktor ist dann kleiner als 1.

Durch Multiplikation mit dem Wachstumsfaktor kann man in einem Schritt die Veränderung einer Größe berechnen.

$$a = 1 + p\% = 1 + \frac{p}{100}$$

$$a = 1 - p\% = 1 - \frac{p}{100}$$

Beispiele

a) 2015 hatte Nigeria 181,8 Mio. Einwohner, die Wachstumsrate lag bei 2,5%.
Berechnung des Wachstumsfaktors:

$$a = 1 + \frac{p}{100} = 1 + \frac{2,5}{100} = 1,025$$

Einwohner im Jahr 2016:
 $181,8 \text{ Mio.} \cdot 1,025 \approx 186,3 \text{ Mio.}$

b) 2015 hatte Japan 126,9 Mio. Einwohner, Bevölkerungsabnahme pro Jahr: 0,2%.
Berechnung des Wachstumsfaktors:

$$a = 1 - \frac{p}{100} = 1 - \frac{0,2}{100} = 0,998$$

Einwohner im Jahr 2016:
 $126,9 \text{ Mio.} \cdot 0,998 \approx 126,6 \text{ Mio.}$

1 Berechne die Einwohnerzahlen 2016:

Daten 2015	Welt	Uganda	Litauen
Einwohner	7336 Mio.	40,1 Mio.	2,9 Mio.
Wachstumsrate	1,2%	3,1%	-0,4%

2 Gib die zugehörigen Wachstumsraten bzw. Wachstumsfaktoren an.

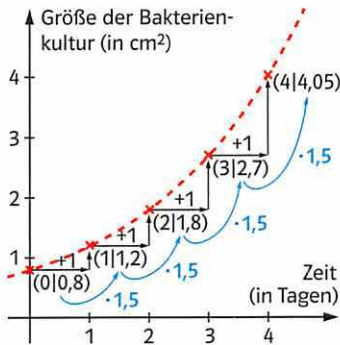
- a) 2% b) 58% c) -10% d) 150%
e) -3% f) 1,0 g) 1,3 h) 0,6
i) 2 j) 0,995

3 Wo wurde falsch gerechnet? Korrigiere.

- a) $p\% = 100\%$, also $a = 1$
b) $a = 0,97$, also $p\% = 97\%$
c) $p\% = -20\%$, also $a = 0,8$
d) $a = 3,5$, also $p\% = 250\%$
e) $p\% = -0,5\%$, also $a = 0,95$

4 2015 hatte Berlin 3,53 Mio. Einwohner, im Jahr zuvor 3,49 Mio. Berechne Wachstumsfaktor und Wachstumsrate.

Exponentielles Wachstum



In der Graphik ist das Wachstum einer Bakterienkultur dargestellt.

Lies den Startwert und die Wachstumsrate ab.

Gib an, wie du vom Startwert aus den Wert nach 2 Tagen berechnen kannst, ohne den Wert nach einem Tag zu kennen.

Gib an, wie du vom Startwert aus den Wert nach 4 Tagen berechnen kannst, ohne die Zwischenwerte zu berechnen.

Bestimme eine Funktionsgleichung, mit der du zu jedem beliebigen Tag n die Größe der Bakterienkultur $f(n)$ berechnen kannst.

Wenn eine Größe in gleich großen Abschnitten immer um den gleichen Prozentsatz wächst bzw. fällt, wird sie immer mit dem gleichen Faktor vervielfacht. Dann liegt ein **exponentielles Wachstum** vor.

Sind der Startwert c und der Wachstumsfaktor a bekannt, lässt sich der Funktionswert für n Zeitabschnitte mit der Funktionsgleichung $f(n) = c \cdot a^n$ berechnen.

Beispiele

a) Mitte 2015 hatte China 1,372 Mrd. Einwohner und eine Wachstumsrate von 0,5%.

Prognose für Mitte 2025:

1. Wachstumsfaktor bestimmen

$$a = 100\% + 0,5\% = 100,5\% = 1,005$$

2. Zeitspanne festlegen

Von 2015 bis 2025: 10 Jahre, also $n = 10$

3. Funktionsgleichung bestimmen

$$f(n) = 1,372 \cdot 1,005^n$$

4. Prognose für 2025 berechnen

$$f(10) = 1,372 \cdot 1,005^{10} \approx 1,442$$

Im Jahr 2025 werden 1,442 Mrd. Menschen in China leben.

b) Mitte 2015 hatte Deutschland 81,1 Mio. Einwohner und ohne Zuwanderung eine jährliche Bevölkerungsabnahme von 0,3%. Prognose für 2030:

1. Wachstumsfaktor bestimmen

$$a = 100\% - 0,3\% = 99,7\% = 0,997$$

2. Zeitspanne festlegen

Von 2015 bis 2030: 15 Jahre, also $n = 15$

3. Funktionsgleichung bestimmen

$$f(n) = 81,1 \cdot 0,997^n$$

4. Prognose für 2030 berechnen

$$f(15) = 81,1 \cdot 0,997^{15} \approx 77,5$$

Ohne Zuwanderung würden 2030 in Deutschland 77,5 Mio. Menschen leben.

1 Erstelle Prognosen für 2020 und 2025.

a) Frankreich 2015: 64,3 Mio. Einwohner; Wachstumsrate 0,4%.

b) Türkei 2015: 78,2 Mio. Einwohner; Wachstumsrate 1,2%.

c) Am wenigsten entwickelte Länder 2015: 938 Mio. Einwohner; Wachstumsrate 2,5%.

d) ● Japan 2015: 126,9 Mio. Einwohner; Wachstumsrate -0,2%.

2 Berechne die fehlenden Werte. Skizziere dann den Graphen.

	c	p%	a	f(5)	f(8)	f(10)
a)	1000	<input type="checkbox"/>	1,4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)	1	200%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)	10	<input type="checkbox"/>	0,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) ●	<input type="checkbox"/>	25%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33,528