Beispiele für lineares Wachstum

Lineares Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und **d der Zuwachs** pro Zeitabschnitt.
Wir kennen solche linearen Funktionen bislang in der Form $y = m \bullet x + n$. Dabei ist **m die Steigung** der Funktion und **n der Achsenabschnitt** der Funktion.

Beispiel 1: Funktionsterm y bzw. W_n ist gesucht.

Eine Tanne wächst jedes Jahr um 12 cm. Herr Müller pflanzt eine 90 cm hohe Tanne.
Wie hoch ist die Tanne in 5 Jahren?

Zeit in Jahren	Höhe in cm
0	90
1	102
2	114
…	
5	150

$W_5 = 90 + 5 \bullet 12 = 150$ Die Tanne ist in 5 Jahren 150 cm hoch (Jedes Jahr kommen 12 cm hinzu)

Beispiele für lineares Wachstum

Lineares Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und **d der Zuwachs** pro Zeitabschnitt.

Wir kennen solche linearen Funktionen bislang in der Form $y = m \bullet x + n$. Dabei ist **m die Steigung** der Funktion und **n der Achsenabschnitt** der Funktion.

Beispiel 2: Wachstumsfaktor d (Regelmäßige und gleichmäßige Füllung)

Eine Badewanne wird gefüllt. Zu Beginn befinden sich 10 l in der Wanne. Nach 10 Minuten ist die Badewanne mit 290 l gefüllt.

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

$$290 = 10 + 10 \bullet d$$

$$280 = 10 \bullet d$$

$$d = 28$$

Pro Minute fließen 28 l in die Badewanne.

Beispiele für lineares Wachstum

Lineares Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und **d der Zuwachs** pro Zeitabschnitt.

Wir kennen solche linearen Funktionen bislang in der Form $y = m \bullet x + n$. Dabei ist **m die Steigung** der Funktion und **n der Achsenabschnitt** der Funktion.

Beispiel 3: Bestimmung des Startwertes bzw. des Achsenabschnittes der Funktion

Ein Baum wächst pro Jahr genau um 10 cm. Nach 4 Jahren ist er 210 cm hoch. Wie groß war er am Anfang?

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

$$210 = W_0 + 4 \bullet 10$$

$$210 = W_0 + 40$$

$$W_0 = 170$$

Der Baum war am Anfang des Beobachtungszeitraums 170 cm hoch.

Beispiele für lineares Wachstum

Lineares Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und **d der Zuwachs** pro Zeitabschnitt.

Wir kennen solche linearen Funktionen bislang in der Form $y = m \bullet x + n$. Dabei ist **m die Steigung** der Funktion und **n der Achsenabschnitt** der Funktion.

Beispiel 4: Bestimmung der Zeitdauer

Wie lange dauert es, bis eine 180 cm große Tanne bei gleichmäßigem Wachstum 300 cm hoch ist? Die Tanne wächst jedes Jahr 20 cm.

Zeit in Jahren	Höhe in cm
0	180
1	200
2	220
…	
6	300

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

$$W_n = 180 + n \bullet 20 = 300$$

$$n \bullet 20 = 120$$

$$n = 6$$

Die Tanne ist nach 6 Jahren 300 cm hoch.

Beispiele für lineares Wachstum

Lineares Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und **d der Zuwachs** pro Zeitabschnitt.

Wir kennen solche linearen Funktionen bislang in der Form $y = m \bullet x + n$. Dabei ist **m die Steigung** der Funktion und **n der Achsenabschnitt** der Funktion.

Beispiel 5: Bestimmung der Zeitdauer

Der hängende Tropfstein in der Höhle wächst jährlich um durchschnittlich 3 mm.

a) Der Tropfstein ist 1,062 m lang. Wie viele Jahre ist er vermutlich alt?

b) In wie vielen Jahren wird der Stein voraussichtlich 1,5 m lang sein?

a) $W_n =$ 1,062 m = 1062 mm

$$W_n = W_0 + n \bullet d$$
$$1062 = 0 + n \bullet 3$$
$$n = 1062 : 3 = 354$$

Der Tropfstein ist ca. 354 Jahre alt.

b) $W_n =$ 1,5 m = 1500 mm

$$1500 = 0 + n \bullet 3$$
$$n = 500$$

In (500 - 354 = 146) Jahren wird der Tropfstein 1,5 m lang sein.

$$n = 6$$

Die Tanne ist nach 6 Jahren 300 cm hoch.

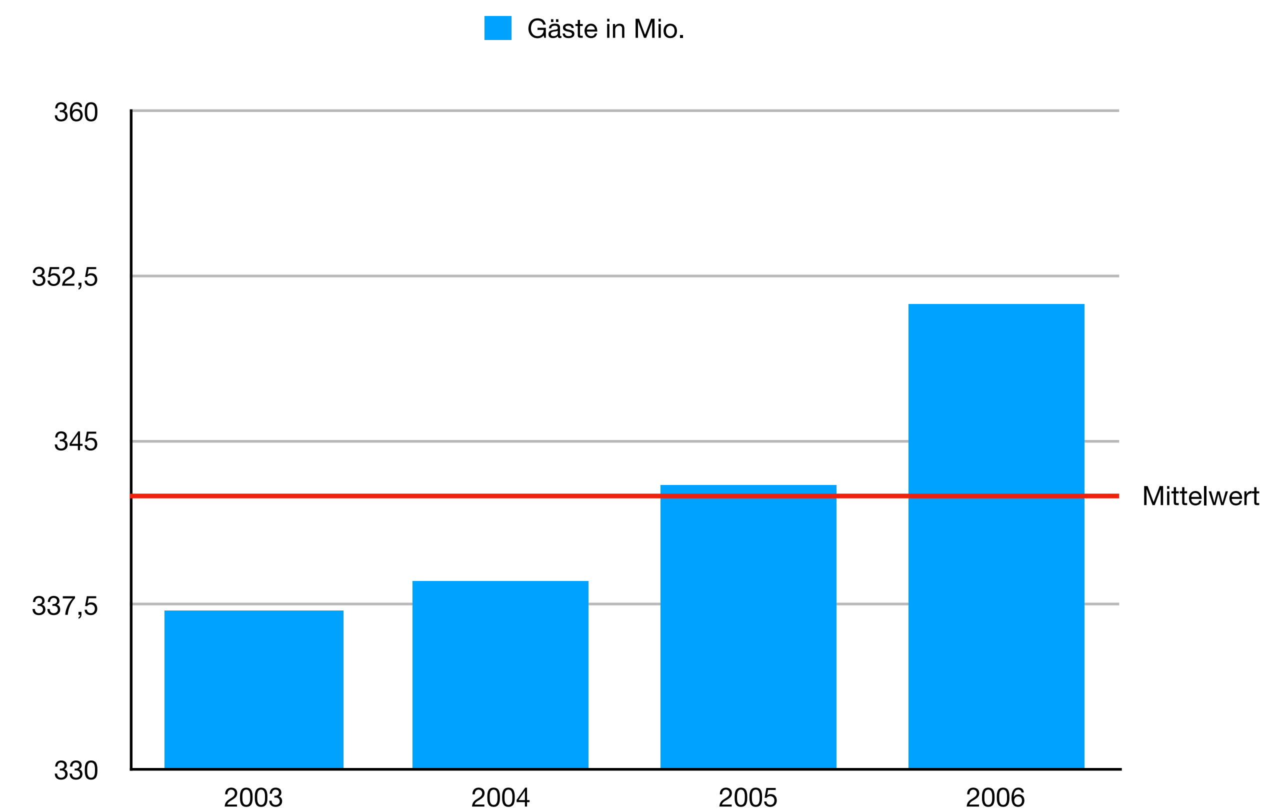
Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen

Tabellenkalkulationsprogramme arbeiten mit Tabellen. Jede Tabelle besteht aus **Spalten** (nummeriert mit A, B, C,….) und **Zeilen** (nummeriert mit Zahlen 1, 2, 3, …) und einzelnen dadurch entstehende **Zellen** (nummeriert mit A1, A2, …. B1, B2, … C1, C2,….).

In jede Zelle trägt man Zahlen, Texte oder Formeln ein. **Formeln** beginnen mit einem Gleichheitszeichen.

Beispiel 1: Erstellung eines Säulendiagramms

Jahr	Gäste in Mio.	Mittelwert
2003	337,2	342,5
2004	338,6	342,5
2005	343	342,5
2006	351,2	342,5



Hinweis:

Zum Zeichnen der Knie muss man in Excel den Mittelwert in derSpalte C berechnen um die Linie anzuzeigen. In Numbers kann man den Mittelwert als Referenzlinie anzeigen lassen.

Gelb hinterlegte Zellen weisen auf **Formeln** hin.

Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen

Tabellenkalkulationsprogramme arbeiten mit Tabellen. Jede Tabelle besteht aus **Spalten** (nummeriert mit A, B, C,….) und **Zeilen** (nummeriert mit Zahlen 1, 2, 3, …) und einzelnen dadurch entstehende **Zellen** (nummeriert mit A1, A2, …. B1, B2, … C1, C2,….).
In jede Zelle trägt man Zahlen, Texte oder Formeln ein. **Formeln** beginnen mit einem Gleichheitszeichen.

Beispiel 2: Bestimmung von Mittelwerten und Median von Werten.

Item	Wert	Anzahl	Summe	Mittelwert	Median
1	95	10	985	98,5	98
2	96			98,5	98
3	96				
4	97				
5	98				
6	98				
7	99				
8	100				
9	102				
10	104				

Notiere die Werte ungeordnet. Ordne die Werte aufsteigend. Was musst du tun? Beschreibe.
Berechne die Anzahl der Werte (D2), die Summe der Werte (E2) mit einer Formel.

Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen

Tabellenkalkulationsprogramme arbeiten mit Tabellen. Jede Tabelle besteht aus **Spalten** (nummeriert mit A, B, C,….) und **Zeilen** (nummeriert mit Zahlen 1, 2, 3, …) und einzelnen dadurch entstehende **Zellen** (nummeriert mit A1, A2, …. B1, B2, … C1, C2,….).
In jede Zelle trägt man Zahlen, Texte oder Formeln ein. **Formeln** beginnen mit einem Gleichheitszeichen.

Beispiel 3: Darstellung von linearem Wachstum in einer Tabelle

n	Wert		Wachstum d
0	9,4		-1,2
1	8,2		
2	7		
3	5,8		
4	4,6		

Bestimme das Wachstum d für das lineare Wachstum und speichere dies als FORMEL in Zelle D2.

Berechne mit Hilfe dieses Wertes und den gegebenen Werten die Werte in den gelben Zellen mit einer Formel. Benutze relative Zelladressierung.

Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen

Tabellenkalkulationsprogramme arbeiten mit Tabellen. Jede Tabelle besteht aus **Spalten** (nummeriert mit A, B, C,….) und **Zeilen** (nummeriert mit Zahlen 1, 2, 3, …) und einzelnen dadurch entstehende **Zellen** (nummeriert mit A1, A2, …. B1, B2, … C1, C2,….).

In jede Zelle trägt man Zahlen, Texte oder Formeln ein. **Formeln** beginnen mit einem Gleichheitszeichen.

Beispiel 3: Darstellung von exponentiellem Wachstum in einer Tabelle

n	Wert		Faktor q
0	1,6		1,25
1	2,0		
2	2,5		
3	3,125		
4	3,90625		

Bestimme das Wachstum d für das lineare Wachstum und speichere dies als FORMEL in Zelle D2.

Berechne mit Hilfe dieses Wertes und den gegebenen Werten die Werte in den gelben Zellen mit einer Formel. Benutze relative Zelladressierung.

Beispiele für exponentielles Wachstum

Exponentielles Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 \bullet q^n$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und q **der Wachstumsfaktor** pro Zeitabschnitt.

Beispiel 1: Funktionsterm y bzw. W_n ist gesucht.

Eine Population von Hamstern verdreifacht sich alle drei Monate. Zu Beginn der Zählung waren es 10 Hamster. Wie viele Hamster sind es nach 9 Monaten?

Gegeben: $W_0 = 10$ $W_9\,(Monate) = W_3\,(Zeitabschnitte) = ?$ q = 3 (Verdreifachen) n = 9 : 3 = 3

$$W_3 = W_0 \bullet q^3$$
$$W_3 = 10 \bullet 3^3$$
$$W_3 = 270$$

Nach drei Monaten sind es 270 Hamster.

Beispiele für exponentielles Wachstum

Exponentielles Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 \bullet q^n$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und q **der Wachstumsfaktor** pro Zeitabschnitt.

Beispiel 2: Wachstumsfaktor q ist gesucht.

Eine Algenmasse hat zum Beginn 200 g. Nach 5 Tagen hat man eine Masse von 742,586 g. Bestimme den Wachstumsfaktor, die Wachstumsrate und die Wachstumsfunktion

Gegeben: $W_0 = 200$ $W_5 = 742{,}586$ n = 5; q = ?

$$W_5 = W_0 \bullet q^5$$

$$742{,}586 = 200 \bullet q^5$$

$$3{,}71293 = q^5 \qquad | \sqrt[5]{\ }$$

$$q = 1{,}3$$

p = q - 1 = 30%

$$W_n = W_0 \bullet 1{,}3^n$$

Jeden Tag wächst die Algenmasse um 30%.

Beispiele für exponentielles Wachstum

Exponentielles Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 \bullet q^n$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und q **der Wachstumsfaktor** pro Zeitabschnitt.

Beispiel 3: Bestimmung des Startwertes.

Ein Kapital wird mit einem festen Zinssatz von 0,5% jährlich verzinst. Nach 10 Jahren sind 8409,12 € auf dem Konto. Wie viel Geld war am Anfang auf dem Konto, wenn die Zinsen mitverdienst wurden?
Notiere auch die Wachstumsfunktion.

Gegeben: $W_0 = ?$ $W_{10} = 8409{,}12$ n = 10 p% = 0,5% =0,005 n = 10 Jahre
q = 1+ p% = 1 + 0,005 = 1,005

$$W_{10} = W_0 \bullet q^5$$
$$8409{,}12 = W_0 \bullet 1{,}005^{10}$$
$$W_0 = 8000$$
$$W_n = W_0 \bullet 1{,}005^{10}$$

Am Anfang waren 8000 € auf dem Konto.

Beispiele für exponentielles Wachstum

Exponentielles Wachstum kann man mit der Formel

$$W_n = W_0 \bullet q^n$$

berechnen. Dabei ist W_0 **der Startwert der Funktion, n der Zeitabschnitt** oder Zeitfaktor und q **der Wachstumsfaktor** pro Zeitabschnitt.

Beispiel 4: Bestimmung der Dauer

Am Anfang des Beobachtungszeitraumes zählt man 10 Hasen. Ich Beendigung der Beobachtung sind es 72 Hasen. Durch Beobachtung weiß man: Monatlich wächst die Anzahl der Hasen um 20%. Wann sind es 72 Hasen?

Gegeben: $W_0 = 10$ $W_n = 72$ n = ? p% = 20% =0,020 q=1+p% q=1+0,020=1,020

$$W_n = W_0 \bullet q^n$$

$$72 = 10 \bullet 1{,}02^n$$

$$72 = 1{,}02^n$$

Durch Ausprobieren erhält man: $1{,}02^{90} \approx 5{,}9$ $1{,}02^{100} \approx 7{,}24$

Nach 100 Monaten hat man

$W_{100} = 10 \bullet 1{,}02^{100} \approx 72$ Hasen