

# Zunahme und Abnahme Wachstum

In einem Mathematiklehrbuch finden wir folgende

Aufgabe:

Die öffentlichen Ausgaben in Deutschland für die Jahre 2002, 2003 und 2004 betragen 993 Milliarden €, 1001 Milliarden € und 990 Milliarden €.

- Gib jeweils die jährliche absolute und prozentuale Änderung an.
- Die prozentuale Änderung von 2004 nach 2005 beträgt 0,6%. Bestimme die Höhe der Ausgaben für 2005.

1

**Gegeben:**

Jahr	Natürliche Zahl	Bestandswerte (in $10^9$ Euro)
2002	0	993
2003	1	1001
2004	2	990

Von 2004 nach 2005 beträgt prozentuale Änderung: 0.6%.

**Gesucht:**

- Absolute Änderung; prozentuale Änderung
- Höhe der Ausgaben für das Jahr 2005

---

<sup>1</sup> Baum, M. (2007). Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien Baden-Württemberg Band 5, Deutschland: Ernst Klett Verlag GmbH Stuttgart, Seite 91.

## Lösung zu a)

Wir führen als mathematisches Modell eine **Zahlenfolge**  $B(n)$  ein:

<b>n</b>	<b>B(n)</b>
0	993
1	1001
2	990
3	...
...	...
...	...

**Def:** Eine *Funktion* heißt **Zahlenfolge per Definition genau dann, wenn jeder** natürlichen Zahl **genau eine** reelle Zahl zugeordnet wird.

Bei einem **Wachstum** kann man die Änderung des Bestandes im Zeitschritt zwischen den Zeitpunkten  $n$  und  $n + 1$  ( $n = 0, 1, 2 \dots$ ) auf verschiedene Weise beschreiben:

1. Man gibt die **absolute Änderung** an. Dazu berechnet man die Differenz  $B(n + 1) - B(n)$  aufeinander folgender Werte.
2. Man gibt die **relative** oder **prozentuale Änderung**  $p$  an. Diese kann man mithilfe des Quotienten  $\frac{B(n + 1) - B(n)}{B(n)} = p$  ermitteln.

<sup>2</sup> Baum, M. (2007). Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien Baden-Württemberg Band 5, Deutschland: Ernst Klett Verlag GmbH Stuttgart, Seite 91.

## Berechnung der absoluten Änderungen:

Von 0 nach 1:

- absolute Änderung:
- $B(1) - B(0) = 1001 - 993 = 8$

Von 1 nach 2:

- absolute Änderung:
- $B(2) - B(1) = 990 - 1001 = -11$

## Berechnung der prozentualen Änderungen:

Von 0 nach 1:

- prozentuale Änderung:
- $\frac{B(1) - B(0)}{B(0)} = \frac{8}{993} = 0.00806 > 0$
- **Zunahme** um ca. 0.81%

Von 1 nach 2:

- prozentuale Änderung:
- $\frac{B(2) - B(1)}{B(1)} = \frac{-11}{1001} = -0.011 < 0$
- **Abnahme** um ca. 1.1%

## Lösung zu b)

- Von 2 nach 3:

2	990
3	?

- prozentuale Änderung:  $0.6\% > 0$
- also eine Zunahme um  $0.6\%$
- Wachstumsfaktor  $q = 0.6\% + 1 = 0.006 + 1 = 1.006$
- $990 \cdot 1.006 = 995.94 \approx 996$

- Von 2 nach 3 erstellen wir eine **Prognose**:

2	990
3	996

) · 1.006

**Auftrag:** Formuliere alle Antwortsätze. Achte bei deinen Angaben auf sinnvolle Genauigkeit.