

Arbeitsblatt Nr.

Datum:

Name:

Klasse:

Fach:

Aufgabe 1

Wachstumsgesetz: $B(t) = B_0 \cdot e^{k \cdot t}$

t : Zeit in Stunden

$t=0$: Beobachtungsbeginn

$$B_0 = 1000$$

Verdopplungszeit: 45 min $\hat{=}$ 0,75 h

$$B(0,75 \text{ h}) = 2 \cdot 1000$$

$$1000 \cdot e^{k \cdot 0,75 \text{ h}} = 2 \cdot 1000$$

$$e^{k \cdot 0,75 \text{ h}} = 2$$

$$k \cdot 0,75 \text{ h} = \ln(2)$$

$$k = \frac{\ln(2)}{0,75 \text{ h}} \quad ; \quad k = 0,9242 \frac{1}{\text{h}}$$

$$B(t) = 1000 \cdot e^{0,9242 \frac{1}{\text{h}} \cdot t}$$

Aufgabe 1 a

$$B(1 \text{ h}) = 1000 \cdot e^{0,9242 \frac{1}{\text{h}} \cdot 1 \text{ h}}$$

$$\underline{B(1 \text{ h}) = 2520}$$

Aufgabe 1 b

$$B(24 \text{ h}) = 1000 \cdot e^{0,9242 \frac{1}{\text{h}} \cdot 24 \text{ h}}$$

$$\underline{B(24 \text{ h}) = 4,295 \cdot 10^{12}}$$

Aufgabe 1 c

$$B(t) = 10^6$$

$$1000 \cdot e^{0,9242 \frac{1}{\text{h}} \cdot t} = 10^6$$

$$e^{0,9242 \frac{1}{\text{h}} \cdot t} = 1000$$

$$0,9242 \frac{1}{\text{h}} \cdot t = \ln(1000)$$

$$t = \frac{\ln(1000)}{0,9242} \text{ h} \quad ; \quad \underline{t = 7,474 \text{ h}}$$

Aufgabe 1 d

$$\frac{B(t+1)}{B(t)} = \frac{B_0 \cdot e^{k(t+1)}}{B_0 \cdot e^{kt}} = \frac{e^{kt+k}}{e^{kt}} = \frac{e^{kt} \cdot e^k}{e^{kt}}$$

$$\frac{B(t+1)}{B(t)} = e^k$$

Aufgabe 1 eStündlicher Zuwachs: $B(t+1h) - B(t)$

$$B(t+1h) - B(t) = 10000$$

$$B_0 \cdot e^{k(t+1h)} - B_0 \cdot e^{kt} = 10000$$

$$B_0 \cdot e^{kt+k \cdot 1h} - B_0 \cdot e^{kt} = 10000$$

$$B_0 \cdot e^{kt} \cdot e^{kh} - B_0 \cdot e^{kt} = 10000$$

$$B_0 \cdot e^{kt} (e^{kh} - 1) = 10000$$

$$e^{kt} = \frac{10000}{B_0 (e^{kh} - 1)}$$

$$kt = \ln \left(\frac{10000}{B_0 (e^{kh} - 1)} \right)$$

$$t = \frac{1}{k} \cdot \ln \left(\frac{10000}{B_0 (e^{kh} - 1)} \right)$$

$$t = \frac{1}{0,9242} h \cdot \ln \left(\frac{10000}{1000 \cdot \left(e^{0,9242 \frac{1}{h} h} - 1 \right)} \right)$$

$$\underline{t = 2,04 \text{ h}}$$

Arbeitsblatt Nr.

Datum:

Name:

Klasse:

Fach:

Aufgabe 1 f

Zuwachs in einer Sekunde: $B\left(t + \frac{1}{3600} \text{ h}\right) - B(t)$

$$B\left(t + \frac{1}{3600} \text{ h}\right) - B(t) = 10$$

$$B_0 \cdot e^{k\left(t + \frac{1}{3600} \text{ h}\right)} - B_0 \cdot e^{kt} = 10$$

Rechenweg wie in Aufgabe 1e:

$$t = \frac{1}{k} \cdot \ln\left(\frac{10}{B_0 \left(e^{k \cdot \frac{1}{3600} \text{ h}} - 1\right)}\right)$$

$$t = \frac{1}{0,9242} \text{ h} \cdot \ln\left(\frac{10}{1000 \cdot \left(e^{\frac{0,9242}{3600} \frac{1}{\text{h}} \text{ h}} - 1\right)}\right)$$

$t = 3,96 \text{ h}$