Exp. Entwicklungen Aufgabenblatt

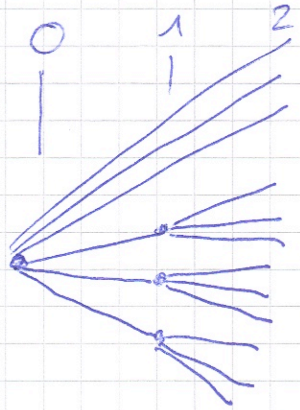
$$N(t) = N_0 e^{\lambda t}$$

$$N(T_n) = N_0 e^{\lambda T_n} = n \cdot N_0 \quad / : N_0$$

$$e^{\lambda T_n} = n \quad / \ln(\,)$$

$$\underline{\underline{T_n \cdot \lambda = \ln(n)}}$$

1



1 4 16 64 ....

$n = 4$

$T_n = 1$ Tag

$$\lambda = \frac{\ln(4)}{1}$$

$\lambda \cong 1.386'294$

$N_0 = 1$

$$N(t) = 800'000 = 1 \cdot e^{\lambda t} \quad / \ln$$

$$\ln(800'000) = \lambda \cdot t$$

$$t = \frac{\ln(800'000)}{\lambda} \cong \underline{\underline{9.8 \text{ Tage}}}$$

(2) $N(t=150d) = 64$

$N(t=270d) = 1'024$

Setze $t = 150d$ als neuen Nullpunkt und $N_0 = 64$. Für $t = 120d$ $(270-150)$ wächst dann Population von 64 auf 1'024

$$N(t=120d) = 1024 = 64 \cdot e^{\lambda \cdot 120} \quad / :64$$

$$16 = e^{120\lambda} \quad / \ln$$

$$\ln(16) = 120\lambda$$

$$\lambda = \frac{\ln(16)}{120} \approxeq 0.023'105$$

Das "richtige" N_0 liegt 150 Tage in Vergangenheit:

$$N_0 = 64 \cdot e^{\lambda(-150)} = \underline{\underline{2 \text{ Tiere}}}$$

$$T_2 = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \underline{\underline{30 \text{ Tage}}}$$

oder:

$$2 = 1 \cdot e^{\lambda T_2} \quad / \ln$$

$$\vdots$$

$$T_2 = \frac{\ln(2)}{\lambda} \ldots$$

(4)

$$T(t) = T_0 \cdot e^{\lambda t}$$

$n = \frac{1}{2}$; $T_{1/2}$ = Zeit, in der sich Temp. halbiert

$$T_0 = 120°C$$

$$T(t=10') = 80°C = 120°C \cdot e^{\lambda \cdot 10} \quad \Big/ : 120$$

$$\frac{80}{120} = \frac{2}{3} = e^{10\lambda} \quad \Big/ \ln$$

$$\ln(2/3) = 10\lambda$$

$$\lambda = \frac{\ln(2/3)}{10} \cong -0.040'547$$

$$T_{1/2} \cdot \lambda = \ln(1/2) = -\ln(2)$$

$$T_{1/2} = -\frac{\ln(2)}{\lambda} \cong \underline{\underline{17.1 \text{ Minuten}}}$$

$$T(t) = 30°C = 120°C \cdot e^{\lambda t} \quad \Big/ : 120$$

$$\frac{30}{120} = \frac{1}{4} = e^{\lambda t} \quad \Big/ \ln$$

$$\ln(1/4) = \lambda \cdot t$$

$$t = \frac{\ln(1/4)}{\lambda} \cong \underline{\underline{34.19 \text{ Minuten}}}$$

(5) $T(t=5') = 900°C$

$T(t=8') = 757.32°C$ } 3 Minuten

Wähle $t=5'$ als neuen Nullpunkt:

$$T_0 = 900°C$$

$\hookrightarrow$ in 3' von 900°C auf 757.32°C abgekühlt:

$$757.32 = 900 \cdot e^{\lambda \cdot 3} \quad / : 900$$

$$\frac{757.32}{900} = e^{3\lambda} \quad / \ln$$

$$\ln(\;''\;) = 3\lambda$$

$$\lambda = \frac{1}{3} \cdot \ln\left(\frac{757.32}{900}\right)$$

$$\lambda \cong -0.057'536$$

$$T_n \cdot \lambda = \ln(n)$$

$$T_{1/2} \cdot \lambda = \ln(1/2)$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln(1/2)}{\lambda} = -\frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$T_{1/2} \cong \underline{\underline{12.047 \text{ min.}}}$$

Das wirkliche T_0 liegt bez. $T = 900°C$ 5 min. in Vergangenheit:

$$T_0 = 900 \cdot e^{-5\lambda} \cong \underline{\underline{1'200°C}}$$

7 $N(t=10d) = 10.079g$
$N(t=14d) = 25.398g$ } 4 Tage

Vorgehen wie bei 5; setze $t=10d$ als Nullpunkt: $N_0 = 10.079g$

$$25.398 = 10.079 \cdot e^{\lambda \cdot 4}$$

$$\frac{25.398}{10.079} = e^{4\lambda} \quad / Ln$$

$$\lambda = \frac{1}{4} \cdot Ln\left(\frac{25.398}{10.079}\right) \approx \underline{\underline{0.231'054}}$$

$$\cancel{T_{1/2} = \frac{Ln(1/2)}{\lambda}}$$

T_2 = Verdoppelungszeit

$$T_2 = \frac{Ln(2)}{\lambda} \approx \underline{\underline{3 \text{ Tage}}}$$

Richtiges N_0:

$$N_0 = 10.079 \cdot e^{\lambda(-10d)} = \underline{\underline{1 \text{ Gramm}}}$$

9

$$T_n \cdot \lambda = \ln(n)$$

$$T_{1/2} \cdot \lambda = \ln\left(\tfrac{1}{2}\right) = -\ln(2)$$

$$\lambda = -\frac{\ln(2)}{T_{1/2}} = -\frac{\ln(2)}{24'110}$$

$$\lambda \cong -0.000'028'749$$

$1‰ = 1$ Promille:

$$\frac{1}{1000} = 1 \cdot e^{\lambda \cdot t} \quad / \ln$$

$$\ln\left(\frac{1}{1000}\right) = -\ln(1000) = \lambda \cdot t$$

$$t = -\frac{\ln(1000)}{\lambda} \cong \underline{\underline{240'275 \text{ Jahre}}}$$

10 Gleicher Lösungsweg wie 5 und 7

$$T_{1/2} = 9.691\,d$$

$$N_0 = 33\,g$$