Nr. 9) $f(t) = 50.000 \cdot (1-p)^t = 50000 \cdot 0{,}98^t = 50000 \cdot e^{\ln(0{,}98) \cdot t}$

a) $f(2040-2016) = \underline{\underline{f(24)}} = 50.000 \cdot e^{\ln(0{,}98) \cdot 24} \approx \underline{\underline{30789}}$

Im Jahr 2040 hat Populus $\approx$ 30800 Einwohner.

b) $25000 = 50000 \cdot e^{\ln(0{,}98) \cdot t_H} \quad | : 50000$

$\frac{1}{2} = e^{\ln(0{,}98) \cdot t_H} \quad | \ln \Rightarrow \ln\left(\frac{1}{2}\right) = \ln(0{,}98) \cdot t_H \quad | : \ln(0{,}98)$

$\Rightarrow \underline{\underline{t_H}} = \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{\ln(0{,}98)} = \frac{\overbrace{\ln(1)}^{=0} - \ln(2)}{\ln(0{,}98)} \approx \underline{\underline{34{,}31 \text{ Jahre Halbwerts-Zeit}}}$

c) $f(2000-2016) = f(-16) = 50000 \cdot e^{\ln(0{,}98) \cdot (-16)}$

$\underline{\underline{f(-16) \approx 69080}}$ Einwohner lebten im Jahr 2000 in Populus.

d) $f(2020-2016) = f(4) = 50.000 \cdot e^{\ln(0{,}98) \cdot 4} \approx 46118$

1% von $46118 = 461{,}18$

$f(t) = 50000 \cdot e^{\ln(0{,}98) \cdot t} = 461{,}18 \quad | : 50000$

$e^{\ln(0{,}98) \cdot t} = \frac{461{,}18}{50000} \quad | \ln$

$\ln(0{,}98) \cdot t = \ln\left(\frac{461{,}18}{50000}\right) \quad | : \ln(0{,}98)$

$\underline{\underline{t}} = \frac{\ln\left(\frac{461{,}18}{50000}\right)}{\ln(0{,}98)} \approx \underline{\underline{231{,}95 \text{ Jahre}}}$

Im Jahr $2016 + 232 = \underline{\underline{2248}}$ wird die Zahl der Einwohner nur noch 1% der Zahl der Einwohner von 2020 betragen.

O. Fell