

$$1. \alpha = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[k]{\frac{k^k}{2^k}} \stackrel{\text{L'Hopital}}{\Rightarrow} \sqrt[k]{2} = \cancel{\sqrt[k]{k^k}} \lim_{k \rightarrow \infty} \left( k^{\frac{1}{k}} \cdot \frac{1}{2} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \lim_{k \rightarrow \infty} \left( \sqrt[k]{k^k} \right) = \frac{1}{2}$$

$\alpha < 1 \Rightarrow \frac{1}{2} \leq c$  Wahr

$$2. n^n = O(a^n) \text{ mit } a > 1$$

$$\stackrel{\text{def}}{\Rightarrow} \frac{n^n}{a^n} \leq c$$

$$\approx \frac{\underset{\text{m-mal}}{\overbrace{a \cdot a \dots a}} \cdot \underset{\text{m-mal}}{\overbrace{\infty \dots \infty}}}{a \cdot a \dots a \cdot \infty} \Rightarrow \text{geht gegen } 0$$

$0 \leq c$  Wahr

$$3. n \ln n = O(n^{\frac{3}{2}})$$

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \ln(n)}{n^{\frac{3}{2}}} \leq c \Leftrightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \ln(n) \cdot \frac{n}{n^{\frac{3}{2}}} \right) \leq c \Leftrightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \ln(n) \cdot n^{-\frac{1}{2}} \right) \leq c$$

$$\Leftrightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \ln(n) \cdot \sqrt{n} \right) \leq c \Leftrightarrow 0 \leq c$$

Wahr

$$4. 5^{\log_3 n} = O(n^2) \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{5^{\log_3 n}}{n^2} \right) \leq c$$

(Logaritmen)