

Bsp. Θ - Notation

$$f(n) = \frac{1}{2}n^2 - 3n$$

Folie 108

$$f \in \Theta(n^2) ?$$

$$\boxed{g(n) = n^2}$$

quasi n_0 finden, und c_1, c_2 s.d. Bedingung

$$c_1 \cdot g(n) \leq f(n) \leq c_2 g(n)$$

erfüllt ist.

Konkret: $c_1 n^2 \leq \frac{1}{2}n^2 - 3n \leq c_2 n^2$

Division durch $n^2 \Rightarrow c_1 \leq \underbrace{\frac{1}{2} - \frac{3}{n}}_{\substack{\downarrow \\ n=1: \frac{1}{2}-3=-2,5 \\ n=2, \dots, n=6 \\ n=7: \frac{1}{2}-\frac{3}{7}=0,0714}} \leq c_2$

$$n=1: \frac{1}{2}-3=-2,5 \quad c_1, c_2 \in \mathbb{R}_{>0}$$

$$n=2, \dots, n=6$$

$$n=7: \frac{1}{2}-\frac{3}{7}=0,0714 \Rightarrow c_1 = \frac{1}{14}$$

$$n=100: \frac{1}{2}-0,03$$

$$= 0,47$$

\rightsquigarrow gegen 0,5

$$\Rightarrow c_2 = \frac{1}{2}$$

Insgesamt haben wir: $n_0=7, c_1=\frac{1}{14}, c_2=\frac{1}{2}$

Anderer Konstanten möglich: z.B. $\forall n \geq 20$

$$\begin{aligned} c_1 &= \frac{1}{4} \\ c_2 &= 1 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{4}n^2 \leq f(n) \leq n^2$$

$$4^n = 1 \cdots$$

$6n^3 \notin \Theta(n^2)$, also $c_1 n^2 \leq 6n^3 \leq c_2 n^2$

Division durch $n^2 \Rightarrow c_1 \leq 6n \leq c_2$

Betrachten den Grenzwert: $\lim_{n \rightarrow \infty} 6n = \infty$

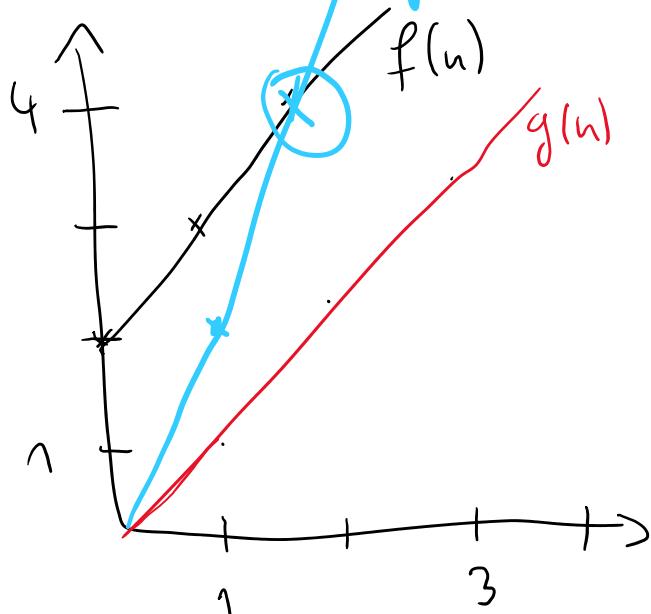
gibt nicht da c_2 konstant. $n \leq c_2$

Beispiel O-Notation

Folie 111

$$f(n) = n+2, \quad f(n) \in O(n) \quad \rightsquigarrow g(n) = n$$

$$\exists: f(n) \leq c \cdot g(n) \quad \Leftrightarrow \quad n+2 \leq c \cdot n$$



$$c = 2 \\ n_0 = 2$$

$$f(n) \in O(n)$$

gibt Alternativen $c=1001 \Rightarrow n+2 \leq 1001 n$

$$n_0 \geq \frac{1}{500}$$

v

$$n_0 \geq \frac{1}{500}$$