

## Polynome [Polynome $f(n)$ in $g(n)$ ]

Gegeben sind die zwei Funktionen. Gilt  $f(n) \in \Theta(g(n))$ ? <sup>1</sup>

$$f(n) = 3n^5 + 4n^3 + 15$$

$$g(n) = n^5$$

(a) Zu zeigen:  $f(n) \in \mathcal{O}(g(n)) \Leftrightarrow (\exists c, n_0 > 0 \forall n_0 \geq n_0 : 3n^5 + 4n^3 + 15 \leq c \cdot n^5)$

Wähle z. B.  $c = 3 + 4 + 15 = 22$ ,

dann gilt  $\forall n \geq 1 : 3n^5 + 4n^3 + 15 \leq 3n^5 + 4n^5 + 15n^5 \leq 22n^5$

$\Rightarrow f(n) \in \mathcal{O}(n^5)$

(b) Zu zeigen:  $f(n) \in \Omega(g(n)) \Leftrightarrow (\exists c', n_0 > 0 \forall n_0 \geq n_0 : 3n^5 + 4n^3 + 15 \leq c' \cdot n^5)$

Wähle z. B.  $c' = 3$ ,

dann gilt  $\forall n \geq 1 : 3n^5 = 3n^5 + 4n^3 + 15 \leq 3n^5$

$\Rightarrow f(n) \in \Omega(n^5)$

$\Rightarrow f(n) \in \Theta(g(n))$

Github: `Module/30_AUD/50_Algorithmische-Komplexitaet/Aufgabe_Polynome.tex`

<sup>1</sup>[https://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/wbi/teaching/archive/SS17/ue\\_algodat/schaefer01.pdf](https://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/wbi/teaching/archive/SS17/ue_algodat/schaefer01.pdf)