

#### 4. ÜBUNGSBLATT

**Thema:** *O-Notation*

**4.1.** Richtig oder falsch?

- a)  $\log(n) = O(1)$ ,   b)  $42^n = O(42^n)$ ,   c)  $5 \cos(3n) = O(1)$ ,  
d)  $-5n^2 + 4n + 2 = O(n^2)$ ,   e)  $2^{-n} = O(1)$ ,   f)  $3^n = O(2^n)$ .

**4.2.** Zeigen Sie

a)  $(n+1)^2 = O(n^2)$ ,   b)  $\sqrt{n^2 + \frac{1}{2}} = O(n)$ .

**4.3.** Von welcher Ordnung ist die Folge der Zahlen  $f_n$ ?

- a)  $f_n = 3$ ,   b)  $f_n = 3n(n + \log_2(n))$ ,  
c)  $f_n = 5n^2 + n \sin(n)$ ,   d)  $f_n = \sqrt{n} + 2^{n+1}$ .

**4.4.** Man beweise oder widerlege

- $f(n) = O(g(n)) \implies g(n) = O(f(n))$ ,
- $f(n) = O(f(n))$ ,
- $f(n) = O((f(n))^2)$ .

**4.5.** Für die Eingabe der Größe  $n$  benötigen Algorithmen  $A$  und  $B$  genau  $T_A(n) = 0.1n^2 \log_{10}(n)$  bzw.  $T_B(n) = 2.5n^2$  Millisekunden. Wählen Sie den Algorithmus, der im Sinne des "Groß-O" besser ist. Finden Sie die Größe  $n_0$  der Eingabe, sodass für alle  $n > n_0$  der ausgewählte Algorithmus schneller als der andere ist. Welchen Algorithmus würden Sie empfehlen, wenn die Eingabe von der Größe  $n \leq 10^9$  ist?