

1. (2 Punkte) Es sei $f(n)$ die Laufzeit eines Algorithmus in Abhängigkeit von der Eingabe n . Bestimme die zugehörige Komplexitätsklasse.

- a) $f(n) = 2n \cdot \log n$
b) $f(n) = 3n^2 + 4 \cdot 3^n$

Lösung: a) $f(n) \in O(n \cdot \log(n))$ b) $f(n) \in O(3^n)$

2. (2 Punkte) Es sei $f(n)$ die Laufzeit eines Algorithmus in Abhängigkeit von der Eingabe n . Bestimme die zugehörige Komplexitätsklasse.

- a) $f(n) = 3n \cdot \log n + n$
b) $f(n) = 5 + 6 + \dots + n$

Lösung: a) $f(n) \in O(n \cdot \log(n))$ b) $f(n) \in O(n^2)$

3. (2 Punkte) In welcher Komplexitätsklasse ist die Laufzeit der Funktion `foo` in Abhängigkeit von der Länge n der übergebenen Liste `a` im best case und im worst case?

```
def foo(a):
    n = len(a)
    for i in range(n):
        for j in range(n):
            if a[i] == 0:
                for k in range(n):
                    print("hello")
```

Lösung: best case: $O(n^2)$, worst case: $O(n^3)$

4. (2 Punkte) In welcher Komplexitätsklasse ist die Laufzeit der Funktion `foo` in Abhängigkeit von der Länge n der übergebenen Liste `a` im best case und im worst case?

```
def foo(a):
    n = len(a)
    for i in range(n-1):
        for j in range(i+1, n):
            if a[i] == a[j]:
                return True
    return False
```

Lösung: best case: $O(n)$, worst case: $O(n^2)$

5. (2 Punkte) In welcher Komplexitätsklasse ist die Laufzeit der Funktion `foo` in Abhängigkeit von der Länge n der übergebenen Liste `a` im best case und im worst case?

```
def foo(a):
    n = len(a)
    summe = 0
    for i in range(n):
        for j in range(n):
            summe = a[i]
    return summe
```

Lösung: best case: $O(1)$, worst case: $O(1)$