

**Name:** .....

**Dauer:**

**Umfang:** Stacks, Infix-, Präfix- und Postfix-Ausdrücke, Algorithmen, ggT, Laufzeitkomplexität

**Hilfsmittel:** Python Cheat Sheet

### Aufgabe 1

Beschreibe zwei verschiedene Anwendungen von Stacks.

### Aufgabe 2

Vervollständige die mit ... gekennzeichneten Methoden der Klasse Stack.

```
class Stack:
```

```
    def __init__(self):  
        self.items = []
```

```
    def push(self, item):  
        ...
```

```
    def pop(self):  
        ...
```

```
    def peek(self):  
        ...
```

```
    def is_empty(self):  
        ...
```

### Aufgabe 3

Welche Ausgaben macht das folgende Python-Modul?

```
from stack import Stack
```

```
s = Stack()  
s.push(3)  
s.push(5)  
s.push(1)  
a = s.pop()  
b = s.peek()  
s.push(8)
```

```
print(a)  
print(b)  
print(s.size())
```

### Aufgabe 4

Angenommen, ein Programm führt eine Folge von push- und pop-Operationen auf einem Stack aus, wobei die push-Operationen die ganzen Zahlen von 0 bis 9 in dieser Reihenfolge auf den Stack ablegen. Durch die Folge der pop-Operationen erhalten wir die folgenden Output-Sequenzen. Welche davon kann es nicht geben?

(a) 2, 1, 3, 0, 4, 6, 7, 9, 5, 8

(b) 2, 3, 1, 4, 6, 5, 8, 7, 0, 9

### Aufgabe 5

Stelle den Ausdruck korrekt in der Infix-Form dar.

(a)  $M D - C F + *$

(b)  $- * P S + X Y$

### Aufgabe 6

Wandle den Term mit dem Infix-to-Postfix-Algorithmus in die Postfix-Darstellung um.

Input:

P	-	(	C	+	F	)	*	A	-	E	+	W	*	M
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

### Aufgabe 8

(a) Beschreibe kurz und präzise, was ein *Algorithmus* ist.

(b) Ist ein Kochrezept ein Algorithmus? Begründe die Antwort.

### Aufgabe 9

Zeige schrittweise, wie der klassische euklidische Algorithmus  $\text{ggT}(35, 14)$  berechnet.

### Aufgabe 10

Zeige schrittweise, wie der moderne euklidische  $\text{ggT}(35, 14)$  berechnet.

### Aufgabe 11

Bestimme die minimale Laufzeitklasse  $O(f(n))$ , in welcher der Algorithmus mit der Anzahl elementarer Rechenschritte  $T(n)$  liegt, wobei  $n$  für die Problemgröße steht.

(a)  $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1$

(b)  $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1}$

(c)  $T(n) = 27$

(d)  $T(n) = (4n^2 + 3)(5n - 4)(7n^3 - 6)$

(e)  $T(n) = \log_2(4n^2)$