



## Ergänzung 11

*Erinnerung:* In der Literatur sind zwei verschiedene Definitionen der natürlichen Zahlen gängig:  $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots\}$  und  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ . In der Vorlesung verwenden wir die erste.

### Aufgabe 1 (Präsenzaufgabe):

Betrachten Sie folgende Aussage:

Für zwei Sprachen  $A, B$  mit  $B$  vom Typ  $k$  ist  $A \setminus B$  genau dann vom Typ  $k$ , wenn  $A \cup B$  vom Typ  $k$  ist.

1. Gilt diese Aussage für  $k = 3$ ?
2. Gilt diese Aussage für  $k = 2$ ?

Beweisen Sie Ihre Antworten.

*Bemerkung:* Die Fälle  $k = 1$  und  $k = 0$  werden in der Musterlösung kurz erläutert.

### Aufgabe 2:

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen jeweils eine Turingmaschine  $M$  an.

1.  $L = \{a^n b^n c^n \mid n \in \mathbb{N}\}$
2.  $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$

Geben Sie für die erste Teilaufgabe zusätzlich eine akzeptierende Konfigurationsfolge für das Wort  $w = abc$  an.

### Zusatzaufgabe:

3.  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w^R = w\}$

*Bemerkung:* Unter

<https://turingmachinesimulator.com/shared/jpafzsiwhq>

finden Sie eine Simulation der deterministischen Turingmaschine aus der Musterlösung zu Teilaufgabe 1.