



## 1. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Informatik

### Hinweise

- Übungsblätter erscheinen in der Regel freitags nach der Vorlesung.
- Übungsblätter müssen von jedem Studenten selbstständig bearbeitet werden
- Abgabe in **Briefkasten 14** in Geb. 51
- Die abgegebenen Lösungen werden von den Tutoren mit Punkten bewertet und in den Übungsgruppen besprochen.
- **Schreiben Sie unbedingt die Nummer ihrer Übungsgruppe auf die Lösung!**

### Aufgabe 1: Induktion

2+2+2+2 Punkte

Beweisen Sie die folgenden Aussagen per vollständiger Induktion. Achten Sie auf eine gründliche Beweisführung (siehe Beispiel im Skript). Benutzen Sie nur Sätze und Definitionen, die aus der Mengenlehre bekannt sind oder in der Vorlesung gezeigt wurden.

- (a)  $L \cdot L^n = L^n \cdot L$
- (b) Sei  $w = w_0 \cdot \dots \cdot w_n$ , wobei für alle  $i \in \{0, \dots, n\}$  gilt:  $w_i \in L$   
Zeigen Sie dass gilt:  $w \in L^{n+1}$
- (c) Für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt  $\{\varepsilon\}^n = \{\varepsilon\}$
- (d) Für alle  $n, m \in \mathbb{N}$  gilt  $L^n \cdot L^m = L^{n+m}$

### Aufgabe 2: Weitere Eigenschaften formaler Sprachen

1+1+2 Punkte

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen. Bemühen Sie sich um eine gründliche Beweisführung.

- (a)  $\emptyset \cdot L = \emptyset$
- (b)  $(L_1 \cup L_2)^* = L_1^* \cup L_2^*$
- (c)  $(L_1 \cup L_2) \cdot L_3 = L_1 \cdot L_3 \cup L_2 \cdot L_3$

### Aufgabe 3: DEAs

2+2 Punkte

Definieren Sie deterministische endliche Automaten, die die folgenden Sprachen erkennen. Geben Sie den Automaten einmal als 5-Tupel und einmal als Zustandsdiagramm an.

(a)  $\{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ und } w \text{ endet nicht mit } ba\}$

(b)  $\{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ und } w \text{ enthält } 001\}$