



Vorlesung
**Einführung in die Theoretische Informatik I /
Grundlagen der Theoretischen Informatik**

<http://www.uni-koblenz.de/~beckert/Lehre/TheoretischeInformatik>

Aufgabenblatt 2

Dieses Aufgabenblatt wird in den Übungen am **02./03. Mai 2007** besprochen.

Aufgabe 1

Geben Sie eine Grammatik für die Dycksprache (s. Vorlesung am 25.04.07) über dem Alphabet V_4 an. Geben Sie eine Begründung für die Korrektheit Ihrer Lösung.

Aufgabe 2

Gegeben seien die Sprachen

$$\begin{aligned} L_1 &= \{c, ba, b, cc\} \quad \text{und} \\ L_2 &= \{\varepsilon, 12, 21, 44\} . \end{aligned}$$

(a) Bestimmen Sie die Sprachen

- (i) $L_3 = L_1 \circ L_2$
- (ii) $L_4 = (L_2^R \circ L_1^R)^R$
- (iii) $L_5 = (L_1^R \circ L_2^R)^R$

(b) Geben Sie drei verschiedene Sprachen L über dem Alphabet $\{a, b\}$ an, für die gilt

$$LLL = L^+ .$$

(c) Sei $\#_a(w)$ die Anzahl der Vorkommen des Buchstabens a in w . Zählen Sie alle Wörter von

$$L_6 = \{w \in (L_1 \circ L_2)^* \mid \#_a(w) + \#_b(w) + 2 \cdot \#_c(w) \leq 2\}$$

auf.

Aufgabe 3

Gegeben sei die Grammatik $G = (V, T, R, S)$ mit $V = \{S, A, B, C\}$, $T = \{a, b, c\}$ und folgenden Regeln in R :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ABC \mid AB \\ A &\rightarrow aA \mid aB \mid B \\ B &\rightarrow abB \mid CA \mid b \\ C &\rightarrow CC \mid ccC \mid ab \mid B \end{aligned}$$

Welches der folgenden Wörter ist in G ableitbar?

- (a) *aaababbabbab*
- (b) *aaabaaccaabab*

Geben Sie entweder eine Ableitung an oder eine Begründung, warum das Wort nicht ableitbar ist.

Aufgabe 4

(a) Beweisen oder widerlegen Sie:

- (i) $(rs + s)^* = ((r + 1)s)^*$ mit $1 := 0^*$.
- (ii) $(r + s)^* = r^* + s^*$
- (iii) $(r^*s^*)^* = (r + s)^*$

(b) Geben Sie zu folgenden regulären Ausdrücken die dargestellte Sprache an. Versuchen Sie, eine *möglichst einfache* Beschreibung der Sprache zu geben.

- (i) $(100 + 110 + 101 + 000 + 001 + 010 + 011 + 111)^*(00 + 01 + 10 + 11)^*$
- (ii) $c^*b(b+c)^*a(b+a+c)^*$
- (iii) $((a+c)^*b(a+c)^*b)^*(a+c)^*$