



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)  $((a+c)^*b(a+c)^*b)^*(a+c)^*$