

# Grundbegriffe der Informatik

## Aufgabenblatt 3

Matr.nr.:

Nachname:

Vorname:

Tutorium: Nr.  Name des Tutors:

Ausgabe: 3. November 2010

Abgabe: 12. November 2010, 12:30 Uhr  
im Briefkasten im Untergeschoss  
von Gebäude 50.34

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet

abgegeben werden.

---

*Vom Tutor auszufüllen:*

erreichte Punkte

Blatt 3:  / 21

Blätter 1 – 3:  / 60

---

**Aufgabe 3.1 (1+1+2 Punkte)**

Es sei  $A = \{a, b\}$ . Beschreiben Sie unter Benutzung nur der Symbole  $\{, \}$ ,  $a, b, \epsilon, \cup, *$  und  $+$ , sowie runde Klammer auf, runde Klammer zu und Komma, die folgenden formalen Sprachen:

- die Menge aller Wörter über  $A$ , die das Teilwort  $ab$  enthalten;
- die Menge aller Wörter über  $A$ , deren vorletztes Zeichen ein  $b$  ist;
- die Menge aller Wörter über  $A$ , in denen nirgends zwei  $b$ 's unmittelbar hintereinander vorkommen.

**Aufgabe 3.2 (2+3+2 Punkte)**

Es seien  $L_1, L_2$  beliebige formale Sprachen. Beweisen Sie folgende Aussagen:

- $L_1 \subseteq L'_1 \wedge L_2 \subseteq L'_2 \Rightarrow L_1 \cdot L_2 \subseteq L'_1 \cdot L'_2$
- $L_1 \subseteq L_2 \Rightarrow \forall n \in \mathbb{N}_0 : L_1^n \subseteq L_2^n$   
(Hinweis: vollständige Induktion)
- $L_1 \subseteq L_2 \Rightarrow L_1^* \subseteq L_2^*$

**Aufgabe 3.3 (2+3+3 Punkte)**

Es seien  $L_1, L_2$  beliebige formale Sprachen, mit  $L_1, L_2 \subseteq \{a, b\}^*$ .

- Geben Sie ein Beispiel für  $L_1$  und  $L_2$  an, so dass  $|L_1| = |L_2| = 3$  und  $|L_1 \cdot L_2| = |L_1| \cdot |L_2|$  gilt.  
Geben Sie zudem alle Elemente von  $L_1 \cdot L_2$  an.
- Es sei  $n \in \mathbb{N}_0$  beliebig aber fest. Geben Sie zwei formale Sprachen  $L_1$  und  $L_2$  mit  $|L_1| = |L_2| = n$  an, so dass  $|L_1 \cdot L_2| = n^2$ .
- Es sei  $n \in \mathbb{N}_0$  beliebig aber fest. Geben Sie zwei formale Sprachen  $L_1$  und  $L_2$  mit  $|L_1| = |L_2| = n$  an, so dass  $|L_1 \cdot L_2| \leq 2n$ .

**Aufgabe 3.4 (2 Punkte)**

Es sei  $L \subseteq A^*$  eine formale Sprache. Beweisen Sie:

$$\epsilon \in L \Rightarrow L \subseteq L^2$$