# Übungsblatt 5

**Aufgabe 1.**
Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie endliche Automaten an, die die Sprachen

(a) $L_1 = \Sigma^*$

(b) $L_2 = \Sigma^+$

(c) $L_3 = \{ab,\ abba, b\}$

(d) $L_4 = \{awb \mid w \in \Sigma^*\}$

akzeptieren.

**Aufgabe 2.**
Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie einen deterministischen Automaten an, der die Sprache

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid \text{Die Anzahl der } a'\text{s in } w \text{ ist nicht durch 3 teilbar}\}$$

akzeptiert.

**Aufgabe 3.**
Gegeben ist der nichtdeterministische endliche Automat $M = (Z, \Sigma, \delta, S, E)$ über $\Sigma = \{a, b\}$ mit $Z = \{1, 2, 3\}$, $S = \{1, 3\}$, $E = \{3\}$ und

| $\delta$ | a | b |
|---|---|---|
| 1 | {2,3} | {1} |
| 2 | $\varnothing$ | {2} |
| 3 | {1,3} | {2} |

(a) Berechnen Sie $\hat{\delta}(S, aaabba)$ und $\hat{\delta}(S, abab)$!

(b) Gilt $aaabba \in L(M)$ bzw. $abab \in L(M)$?

(c) Konstruieren Sie mit Hilfe der Potenzmengenkonstruktion einen deterministischen endlichen Automaten, der die selbe Sprache wie $M$ erkennt. Kennzeichnen Sie alle vom Startzustand aus erreichbaren Zustände.

(d) Zeichnen Sie das Automatendiagramm zu Ihrem Potenzmengenautomaten.

**Aufgabe 4.**
Geben Sie jeweils einen regulären Ausdruck an:

(a) für die Menge aller Wörter über $\{0, 1\}$, die mit 0 beginnen, mit 1 enden und das Teilwort 111 enthalten,

(b) für die Menge aller Wörter über $\{0, 1\}$, die weder 00 noch 11 als Teilwort enthalten,

(c) für die Menge aller Wörter über $\{0, 1\}$, die 01 nicht als Teilwort enthalten,

**Aufgabe 5.**
Gegeben sei die reguläre Sprache $L$:

$$L = (b \mid aa^*b)^* \, aa^*$$

Geben Sie einen endlichen Automaten an, der $L$ akzeptiert. Finden Sie einen kleineren regulären Ausdruck, der $L$ auch beschreibt?

**Aufgabe 6.**
Zwei reguläre Ausdrücke $\alpha$ und $\beta$ heißen gleichwertig, geschrieben $\alpha = \beta$, wenn sie dieselben Wortmengen erzeugen, also wenn $L(\alpha) = L(\beta)$ gilt. Seien nun $\alpha, \beta, \gamma$ reguläre Ausdrücke. Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Gleichungen:

(a) $\alpha|\beta = \beta|\alpha$

(b) $\alpha|(\beta|\gamma) = (\alpha|\beta)|\gamma$

(c) $\alpha(\beta|\gamma) = \alpha\beta|\alpha\gamma$

(d) $\alpha\beta = \beta\alpha$