

Hausaufgaben zur Vorlesung  
**Einführung in Berechenbarkeit und Formale Sprachen**

WS 2003/04

Blatt 8

Mögliche Klausuraufgaben

**AUFGABE 1:**

Entwerfen Sie einen DFA, der die folgende Sprache  $L_1$  akzeptiert.

$$L_1 := \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ besteht aus } 3n \text{ Buchstaben, } n = 0, 1, 2, \dots\} .$$

Stellen Sie Ihren DFA mit Hilfe eines Graphen dar und begründen Sie, warum Ihr DFA die Sprache  $L_1$  akzeptiert.

**AUFGABE 2:**

Betrachten Sie die Sprache

$$L_2 := \{0^k 1^l \mid l \geq 1, k = l \text{ oder } k = 2l\} .$$

Nehmen Sie an, dass diese Sprache regulär ist, und führen Sie dann die Annahme mithilfe des Pumping Lemmas für reguläre Sprachen zum Widerspruch.

**AUFGABE 3:**

Ist die Sprache

$$L_2 := \{0^k 1^l \mid l \geq 1, k = l \text{ oder } k = 2l\}$$

aus Aufgabe 2 kontextfrei? Sind Sie der Meinung, dass  $L_2$  nicht kontextfrei ist, beweisen Sie dieses mithilfe des Pumping Lemmas für kontextfreie Sprachen. Sind Sie hingegen der Meinung, dass  $L_2$  kontextfrei ist, so geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die  $L_2$  erzeugt und begründen Sie die Korrektheit der Grammatik.

**AUFGABE 4:**

Betrachten Sie die folgende Sprache

$$L_3 := \{\langle M \rangle \mid M \text{ ist eine DTM mit } \Sigma = \{0, 1\}, \text{ die das Wort } 00 \text{ akzeptiert}\} .$$

Zeigen Sie durch eine Reduktion des Halteproblems auf  $L_3$ , dass  $L_3$  nicht entscheidbar ist.

**AUFGABE 5:**

Sei  $L \subseteq \{0, 1\}^*$  regulär. Ist dann für jede Sprache  $L' \subseteq \{0, 1\}^*$  die Sprache  $L \cap L'$  regulär? Begründen Sie Ihre Antwort.

**AUFGABE 6:**

$L$  sei rekursiv aufzählbar, aber nicht entscheidbar. Ist das Komplement  $\bar{L}$  von  $L$  rekursiv aufzählbar? Begründen Sie Ihre Antwort.

**AUFGABE 7:**

Sei  $L \subseteq \{0, 1\}^*$  nicht regulär. Gibt es eine Sprache  $L'$ , so dass  $L \cup L'$  regulär ist? Begründen Sie Ihre Antwort.

**AUFGABE 8:**

Betrachten Sie die folgende Sprache

$L_4 := \{ \langle M \rangle \mid M \text{ ist eine DTM mit } \Sigma = \{0, 1\}, \text{ die mindestens zwei Eingaben nicht akzeptiert} \}.$

Zeigen Sie durch eine Reduktion des Komplements  $\overline{H}$  des Halteproblems auf  $L_4$ , dass  $L_4$  nicht rekursiv aufzählbar ist.