Theoretische Informatik
(formale Grundlagen der Informatik 2)
Übungsblatt Nr. 5

ausgegeben am 5. November 1999

Aufgabe 21 *Gegeben sei das Alphabet* $\Sigma = \{0, 1\}$. *Zeigen Sie, daß folgende Sprachen rekursiv sind. (Konstruieren Sie entsprechende Turing-Maschinen.)*

(a) $L = \emptyset$
(b) $L = \Sigma^*$
(c) $L = \{\varepsilon\}$, *wobei* ε *das leere Wort ist.*
(d) $L = \{0\}$
(e) $L = \{0^{2n}1 \mid n \in \mathbb{N} \cup \{0\}\}$

Aufgabe 22 *Sei* Σ *ein Alphabet und seien* A_1, $A_2 \subseteq \Sigma^*$ *zwei rekursiv aufzählbare bzw.* B_1, $B_2 \subseteq \Sigma^*$ *zwei rekursive Sprachen. Welche der folgenden Sprachen sind rekursiv aufzählbar und welche sind rekursiv?*

(a) $A_1 \cap A_2$
(b) $B_1 \cup B_2$
(c) $A_1 \cup B_1$

Hinweis: Falls eine Sprache rekursiv aufzählbar (bzw. rekursiv) ist, geben Sie bitte eine entsprechende Turing–Maschine an. Beschreiben Sie die Turing–Maschine graphisch wie z.B. im Beweis zu Satz 1.4.1, Seite 30.

Aufgabe 23 *Die Turingmaschine* M *sei gegeben durch:* $Q = \{q_0, q_1\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\Gamma = \{\sqcup, a, b\}$, $F = \{q_1\}$ *und der Überführungsfunktion* δ:

	$\sqcup$	a	b
q_0	–	(q_1, a, R)	(q_0, b, R)
q_1	–	–	–

Welche Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ *akzeptiert* M?

Aufgabe 24 *Gegeben sei das Eingabealphabet* $\Sigma = \{0, 1\}$. *Konstruieren Sie eine Turing-Maschine, die die Sprache* $L \subseteq \Sigma^*$, $L = \{1^m 0 1^n 0 1^{m+n} \mid m, n \in \mathbb{N}\}$ *akzeptiert.*

Aufgabe 25 *Sei* $L \subseteq \Sigma^*$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, *die Menge aller Wörter mit gleicher Anzahl von a's und b's. Ist L rekursiv?*