

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Fakultät für Informatik
Dr. Ralf Stiebe
email: `stiebe@iws.cs.uni-magdeburg.de`

3. Übung zur Vorlesung *Theoretische Informatik (IngIF, Sekundarschule)*
Sommersemester 2004 14.05.2004

Termin: 25.05. bzw. 1.06.2004

Aufgabe 3.1:

Beweisen Sie, dass die Sprache $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_a \geq |w|_b \geq |w|_c\}$ entscheidbar ist.

Aufgabe 3.2:

Es sei $Sq = \{n^2 \mid n \in \mathbb{N}\}$ die Menge aller Quadratzahlen. Zeigen Sie, dass Sq entscheidbar ist. (Geben Sie ein WHILE-Programm an, das die charakteristische Funktion von Sq berechnet.)

Aufgabe 3.3:

Es sei $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ eine totale und berechenbare Funktion. Zeigen Sie, dass die Menge

$$H_f = \{u\#w \mid M_u \text{ akzeptiert } w \text{ in höchstens } f(|w|) \text{ Schritten}\}$$

entscheidbar ist. Dabei ist M_u die durch u definierte Turingmaschine.
(Skizzieren Sie die Arbeitsweise einer Turingmaschine, die H_f entscheidet.)

Aufgabe 3.4:

Das *Leerheitsproblem* E ist wie folgt definiert:

$$E = \{w \in \{0, 1\}^* \mid M_w \text{ stoppt für keine Eingabe } u \in \{0, 1\}^*\}.$$

Dabei ist M_w die durch w definierte Turingmaschine. Zeigen Sie:

- (a) $K \leq \{0, 1\}^* \setminus E$, wobei K das spezielle Halteproblem ist.
- (b) $\{0, 1\}^* \setminus E$ ist semi-entscheidbar.
(Es genügt, wenn Sie den entsprechenden Algorithmus skizzieren.)
- (c) E ist nicht semi-entscheidbar.