

**Aufgabe 46.** Analog zur Diagonalsprache (siehe Skriptum Definition 4.1.3) kann man noch unendlich viele weitere Sprachen konstruieren, die alle nicht rekursiv aufzählbar sind.

Geben Sie wenigstens zwei weitere derartige Sprachen an und zeigen sie, daß diese Sprachen nicht rekursiv aufzählbar sind.

**Aufgabe 47.** Sei  $N$  eine fix vorgegebene Turingmaschine, die die Sprache  $\emptyset \neq L \subsetneq \{0, 1\}^*$  über dem Alphabet  $\{0, 1\}$  generiert, d.h.  $G(N) = L$ . Ist das Problem

Für eine Turingmaschine  $M$  gilt  $L(M) \cap L \neq \emptyset$ .

semi-entscheidbar? Ist es auch entscheidbar?

**Aufgabe 48.** Welche der folgenden Probleme sind entscheidbar?

1. Gilt  $L(M_1) = L(M_2)$  für zwei Turingmaschinen  $M_1$  und  $M_2$ ?
2. Gilt  $L(M_1) \subseteq L(M_2)$  für zwei Turingmaschinen  $M_1$  und  $M_2$ ?
3. Gilt  $\emptyset \neq L(M_1) \cap L(M_2)$  für zwei Turingmaschinen  $M_1$  und  $M_2$ ?
4. Ist das Gleichungssystem  $ax = b$  mit  $a, b \in \mathbb{N}$  lösbar in  $\mathbb{N}$ ?

**Aufgabe 49.** Zeigen Sie, daß die Sprache

$$L'_{u,\varepsilon} = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ akzeptiert } \varepsilon \text{ nicht} \}$$

nicht rekursiv aufzählbar ist.

**Aufgabe 50.** Zeigen Sie, daß es keine Turingmaschine gibt, die für eine beliebige Turingmaschine  $M$  entscheidet, ob für ein gewisses  $n > 0$  gilt  $0^n \in L(M) \subseteq \{0, 1\}^*$ .