Aufgabe 41. Geben Sie eine Sprache $L \subseteq \{0,1\}^*$ an, so daß weder L noch $\overline{L}$ rekursiv aufzählbar sind. Begründen Sie die Antwort.

Aufgabe 42. Sei M eine Turingmaschine, die lediglich folgendes tut. Sie liest ein Zeichen vom Band, schreibt eine 0, geht einen Schritt nach rechts und iteriert diesen Prozess. Geben Sie nach Definition 4.1.2 aus dem Skriptum den Code dieser Maschiene an.

Aufgabe 43. Wie könnte eine Turing-Maschine M arbeiten, die die universelle Sprache

$$L_u = \{ \langle M \rangle w \mid M \text{ akzeptiert } w \}$$

generiert; also $L_u = G(M)$.

Aufgabe 44. Beschreiben Sie die Arbeitsweise einer Turingmaschine, die prüft, ob ein gegebenes Wort über $\{0,1\}$ der Code einer Turingmaschine ist.

Aufgabe 45. Gegeben sei eine Turingmaschine M mit folgender Eigenschaft: *Wenn M ein Wort akzeptiert, dann tut sie das in weniger als 1000 Schritten.*

1. Ist $L(M)$ rekursiv aufzählbar?
2. Ist $L(M)$ rekursiv?
3. Ist die Eigenschaft von $L(M)$, das leere Wort zu enthalten, entscheidbar?
4. Ist $L(M)$ notwendigerweise endlich?