

## Theoretische Informatik 2

### Blatt 7 (Ungewertete Aufgaben)

*Besprechung: In Ihrer Übung in KW 23*

---

1. Zeigen oder widerlegen Sie folgende Aussagen:

- Die entscheidbaren Sprachen sind unter Schnitt abgeschlossen.
- Die entscheidbaren Sprachen sind unter Konkatenation abgeschlossen.
- Jede endliche Sprache ist entscheidbar.
- Für jede entscheidbare Sprache  $L$  ist auch jede Sprache  $L'$  mit  $L' \subseteq L$  entscheidbar.

2. Für eine Menge  $X$  bezeichne  $2^X = \{Y \mid Y \subseteq X\}$  die *Potenzmenge* von  $X$ . Zeigen Sie, dass für keine Menge  $X$  eine surjektive Funktion  $f : X \rightarrow 2^X$  existiert.

*Hinweis:* Verwenden Sie das Prinzip der Diagonalisierung.

3. Welche der folgenden Eigenschaften von Turingmaschinen sind entscheidbar?

- Gegeben DTM  $\mathcal{A}$ , ist  $L(\mathcal{A}) = \Sigma^*$ ?
- Gegeben DTM  $\mathcal{A}$ , gibt es unendlich viele TM äquivalent zu  $\mathcal{A}$ ?
- Gegeben zwei DTM  $\mathcal{A}, \mathcal{A}'$ , hält  $\mathcal{A}$  nach weniger Schritten als  $\mathcal{A}'$  auf Eingabe  $\varepsilon$ ?
- Gegeben DTM  $\mathcal{A}$  und Zustand  $q$ , ist  $q$  erreichbar?

*Hinweis:* Für eine Turingmaschine  $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \Delta, F)$  und  $q \in Q$  ist  $q$  *erreichbar*, falls es ein Wort  $w \in \Sigma^*$  und Wörter  $u, v \in \Gamma^*$  gibt sodass  $q_0 w \vdash_{\mathcal{A}}^* uqv$ .