

## Aufgabenblatt 9

### Aufgabe 36

Welche der folgenden Elemente können entscheidbar sein?

- a) Ein Wort.
- b) Ein Programm.
- c) Eine Grammatik.
- d) Eine Menge.

### Aufgabe 37

Zeigen oder widerlegen Sie:

- a) Für jede unentscheidbare Sprache gibt es eine Obermenge, die entscheidbar ist.
- b) Jede Teilmenge einer entscheidbaren Sprache ist entscheidbar.
- c) Jede unentscheidbare Sprache enthält unendlich viele entscheidbare Teilmengen.

### Aufgabe 38

Zeigen Sie:  $\{(P, w) \mid P \text{ gibt für die Eingabe } w \text{ „Hello, World!“ aus}\}$  ist unentscheidbar.

### Aufgabe 39

Welche der folgenden Sprachen sind entscheidbar?

- a)  $\{(P, w) \mid P \text{ hält für die Eingabe } w \text{ nach höchstens 20 Schritten}\}$
- b)  $\{P \mid P \text{ hält nicht für die Eingabe } P\}$
- c)  $\{P \mid P \text{ entscheidet das Halteproblem}\}$
- d)  $\{P \mid P \text{ hält für alle Eingaben nach höchstens 20 Schritten}\}$

### Aufgabe 40 (Hausaufgabe)

Zeigen Sie: Die Sprache  $\{(P, w) \mid \text{Das Programm } P \text{ hält für die Eingabe } w \text{ nach mindestens 20 Schritten}\}$  ist unentscheidbar.

Hinweis: Nehmen Sie an, dass diese Sprache entscheidbar ist und konstruieren Sie damit ein Entscheidungsverfahren für das Halteproblem.