

## Aufgabe 1

Antworten Sie mit „*Stimmt*“ oder „*Stimmt nicht*“. Begründen Sie Ihr Urteil kurz.

- (a) Eine Sprache ist genau dann regulär, wenn sie unendlich viele Wörter enthält.

Stimmt nicht. Sprachen mit endlicher Mächtigkeit sind immer regulär. Endliche Sprachen sind in obenstehender Aussage ausgeschlossen.

- (b) Zu jedem nichtdeterministischen endlichen Automaten mit  $n$  Zuständen gibt es einen deterministischen endlichen Automaten, der die gleiche Sprache erkennt und höchstens  $n^2$  Zustände hat.

Stimmt nicht. Müsste  $2^n$  heißen.

- (c) Das Komplement einer kontextfreien Sprache ist wieder kontextfrei.

Stimmt nicht. Kontextfreie Sprachen sind nicht abgeschlossen unter dem Komplement. Das Komplement einer kontextfreien Sprache kann regulär, kontextfrei oder kontextsensitiv sein.

- (d) Wenn ein Problem unentscheidbar ist, dann ist es nicht semientscheidbar.

Stimmt nicht. Semientscheidbarkeit ist eine typische Form der Unentscheidbarkeit. Unentscheidbarkeit ist das Gegenteil von Entscheidbarkeit. Unentscheidbar kann entweder völlig unentscheidbar sein oder semientscheidbar.

- (e) Sei  $f$  eine totale Funktion. Dann gibt es ein WHILE-Programm, das diese berechnet.

Stimmt nicht. Wir wissen nicht, ob die totale Funktion  $f$  berechenbar ist. Wenn  $f$  berechenbar ist, dann wäre die Aussage richtig.

- (f) Das Halteproblem für LOOP-Programme ist entscheidbar.

Stimmt. Alle LOOP-Programme terminieren (halten).

- (g) Die Komplexitätsklasse  $\mathcal{NP}$  enthält genau die Entscheidungsprobleme, die in nicht-polynomieller Zeit entscheidbar sind.

Stimmt. Die Aussage entspricht der Definition der Komplexitätsklasse  $\mathcal{NP}$ .

- (h) Falls  $P \geq NP$ , dann gibt es keine  $\mathcal{NP}$ -vollständigen Probleme, die in  $P$  liegen.

Stimmt. Entspricht der Definition.