

## Grundlagen der Theoretischen Informatik, SoSe 2008

(Dr. Frank Hoffmann)

**Abgabe:** Montag, 02. Juni 2008, vor der Vorlesung

---

### Aufgabe 1 Unentscheidbar I (4 Punkte)

Geben Sie eine unendliche Familie von unentscheidbaren Sprachen an. Begründen Sie kurz deren Unentscheidbarkeit.

### Aufgabe 2 Unentscheidbar II (4 Punkte)

eigen Sie, dass das Äquivalenzproblem für Turing-Maschinen nicht entscheidbar ist. Zwei Turing-Maschinen heißen äquivalent, wenn sie dieselbe Sprache erkennen.

### Aufgabe 3 Reduktionen (6 Punkte)

- (a) Seien  $X$  und  $R$  Sprachen.  $R$  sei regulär und es gelte  $X \leq R$ . Ist  $X$  dann ebenfalls eine reguläre Sprache? Begründen Sie Ihre Antwort.
- (b) Zeigen Sie, dass die Reduktion  $\leq$  eine transitive Relation ist.
- (c) Die Sprache  $A$  sei semi-entscheidbar und es gilt  $A \leq A^C$ . Zeigen Sie, dass  $A$  dann auch entscheidbar sein muss.

### Aufgabe 4 Unentscheidbar III (2 Punkte)

Gibt es unentscheidbare Sprachen über dem einelementigen Alphabet  $\Sigma = \{1\}$ ? Begründen Sie Ihre Antwort.

### Aufgabe 5 Postsches Korrespondenzproblem (4 Punkte)

- (a) Finden Sie Indizes  $i_1 \dots i_n$ , so dass für die folgende Instanz des PKP gilt  $x_{i_1}x_{i_2} \dots x_{i_n} = y_{i_1}y_{i_2} \dots y_{i_n}$  mit  $(x_{i_j}, y_{i_j}) \in K$ .

$$K = \{(01, 0101), (1, 0), (010, 1), (00, 0)\}$$

- (b) Ist das PKP über dem einelementigen Alphabet  $\Sigma = \{1\}$  entscheidbar? Warum bzw. warum nicht?