

# Reduktion-Turingmaschine

(Reduktion-Turingmaschine)

**Stichwörter:** Polynomialzeitreduktion

## Reduktion-Turingmaschine

Betrachten Sie das folgende Entscheidungsproblem:

Eingabe: eine geeignete codierte Turingmaschine  $M$  Ausgabe: entscheiden, ob die Turingmaschine  $M$  auf jedes Eingabewort nach höchstens 42 Schritten hält. Ist dieses Problem entscheidbar? Beweisen Sie Ihre Antwort.

Lösungsvorschlag

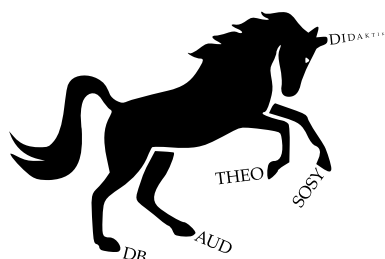
$M$  sei TM.  $M$  liest in jedem Schritt höchstens ein Zeichen der Eingabe.  $\Rightarrow$  Eingabe hat höchstens 42 Zeichen.  $\Rightarrow$  Menge der zu entscheidenden Wörter ist endlich.  $\Rightarrow$  Wir können alle Wörter der Sprache aufzählen und damit das Problem lösen.

Beweisen Sie mit Hilfe eines Reduktionsbeweises, dass das folgende Problem nicht entscheidbar ist:

Eingabe: zwei (geeignete codierte) Turingmaschinen  $M_1$  und  $M_2$  sowie ein Eingabewort  $\omega$  Ausgabe: entscheiden, ob  $M_1$  auf Eingabewort  $\omega$  hält und  $M_2$  auf  $\omega$  nicht hält.

Lösungsvorschlag

Das beschriebene Problem sei  $H_N$ . Die TM  $M_N$ , die zu  $H_N$  gehört, sei wie folgt definiert: • Wir wählen eine zu  $\omega$  passende TM  $M_0$  aus dem Halteproblem  $H_0$  aus, so dass  $M_0 = (\omega)$  hält. • Wir definieren eine TM  $M_\perp$ , die zu keiner Eingabe hält. Dann ist für  $M_N M_0(w) \# M_\perp(w)$  eine Möglichkeit für das Problem  $H_N$ . Da aber  $H_0$  nicht entscheidbar, so ist auch  $H_N$  nicht entscheidbar.



### Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der TeX-Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: [https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Module/70\\_THEO/40\\_Komplexitaet/Aufgabe\\_Reduktion-Turingmaschine.tex](https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Module/70_THEO/40_Komplexitaet/Aufgabe_Reduktion-Turingmaschine.tex)