

## Aufgabe 4

a)

$L = \{\langle M \rangle w \mid M \text{ erreicht bei Eingabe } w \text{ mindestens einmal den Zustand } q\}$

Eingabe:  $w$ , TM  $M$ , geforderter Zustand  $q$ ,  $|Q| \cdot |\Gamma| \cdot \max\{|w|, 1\}$

Um zu entscheiden, ob  $M$  auf  $w$  den Zustand  $q$  erreicht, simuliere  $M$  auf  $w$ . Auf dem zweiten Band schreiben wir erreichte Konfigurationen.

Dann gibt es folgende Fälle:

1.  $q$  wird erreicht in  $|Q| \cdot |\Gamma| \cdot \max\{|w|, 1\}$  vielen Schritten.  $\implies$  Akzeptieren.
2.  $M$  terminiert und  $q$  wird nie erreicht.  $\implies$  Verwerfen.
3.  $M$  terminiert nicht und  $q$  wird in  $|Q| \cdot |\Gamma| \cdot \max\{|w|, 1\}$  vielen Schritten nie erreicht.  $\implies$  Verwerfen. (D.h. eine Konfiguration wird doppelt besucht.)