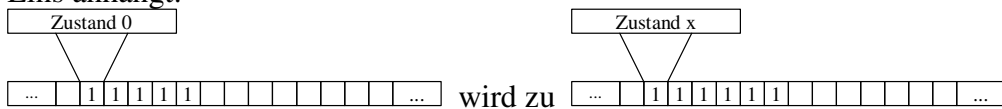


AUFGABENBLATT ZU TURINGMASCHINEN

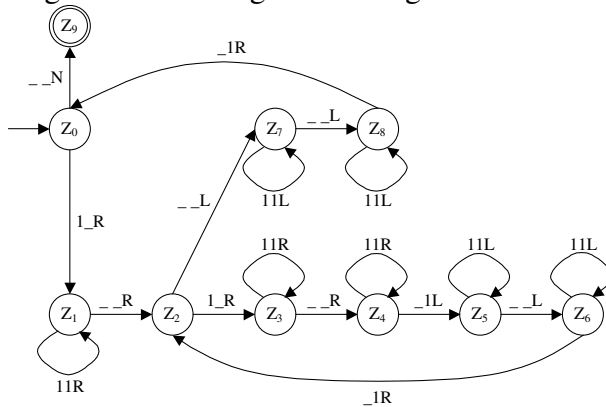
Der wesentliche Unterschied einer Turingmaschine zu einem Kellerautomaten besteht darin, dass der Lese-/Schreibkopf der Turingmaschine auf dem Eingabeband hin- und herwandern kann, wogegen der Kellerautomat immer nur auf das oberste Kellerelement zugreifen konnte. Die Ähnlichkeit erkennt man direkt an der

Definition: Eine *Turingmaschine* ist ein 7-Tupel $T = (\Sigma, \Gamma, S, R, s_0, b_0, F)$, wobei gilt: Σ ist das Eingabealphabet, Γ ist das Bandalphabet, S ist die endliche Menge an Zuständen, $R: S \times \Gamma \rightarrow S \times \Gamma \times \{L, N, R\}$ ist die Zustandsüberföhrungsfunktion, s_0 ist der Startzustand, b_0 ist das Band-Leerzeichen und $F \subseteq S$ ist die Endzustandsmenge.

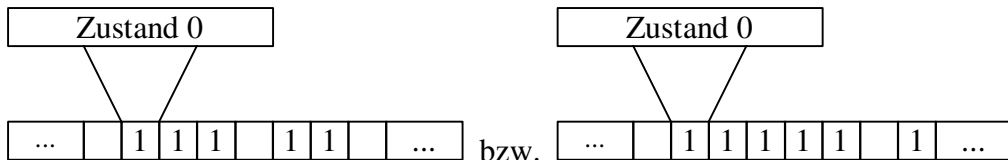
Aufgabe 1: Entwirf eine Turingmaschine, welche an eine Folge von Einsen eine weitere Eins anhängt:



Aufgabe 2: Gegeben ist die folgende Turingmaschine:



Überlege dir, was diese Maschine leistet. Föhre deine Überlegung an folgenden Bandbelegungen durch:



Aufgabe 3: Die Turingmaschine ist in jedem Fall mächtiger als der Kellerautomat. Damit ist klar, dass es zu jeder kontextfreien Sprache eine Turingmaschine geben muss, welche entscheidet, ob ein Wort zur Sprache gehört oder nicht.

Entwirf exemplarisch eine Turingmaschine, welche entscheidet, ob ein Wort zur Sprache $L = \{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$ gehört oder nicht.

Hinweis: Die Turingmaschine sollte stets das linkeste a mit dem rechtesten b „verrechnen“.

Aufgabe 4: Entwirf eine Turingmaschine, welche eine Folge von Einsen kopiert:

