

**Aufgabe 1: DEA  $\rightarrow$  Reguläre Grammatik**

$$L(A_1) = \{ w \mid w \text{ enthält aa oder bb} \}$$

$$G_1: N = \{ S, A, B, C \} \quad (S = q_0, A = q_1, \text{ usw.})$$

$$P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow aA \mid bB, \\ A \rightarrow aC \mid bB \mid a, \\ B \rightarrow aA \mid bC \mid b, \\ C \rightarrow aC \mid bC \mid a \mid b \end{array} \}$$

$$L(A_2) = \{ w \mid w \text{ endet auf aa oder bb und enthält ansonsten keine Doppelbuchstaben} \}$$

$$G_2: N = \{ S, A, B \} \rightarrow \text{kommt ohne C aus, da } q_3 \text{ keine Übergänge hat.}$$

$$P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow aA \mid bB, \\ A \rightarrow bB \mid a, \\ B \rightarrow aA \mid b \end{array} \}$$

**Prozess der Umwandlung allgemein**

- Die Menge der Terminalsymbole ist gleich dem Alphabet des DEA:  $T = \Sigma$ .
- Für jeden Zustand gibt es ein Nichtterminalsymbol (Beispiel:  $q_A$  entspr. A,  $q_B$  entspr. B, usw.)  
Ausnahmen:
  1. Falls der DEA einen Endzustand hat, von dem es keine Übergänge gibt, braucht es für diesen Zustand kein NT.
  2. Falls der DEA einen Zustand hat, von dem man nicht in einen Endzustand wechseln kann („Müllzustand“), braucht es für diesen ebenfalls kein NT.
- Das NT, welches dem Startzustand entspricht, ist das Startsymbol.
- Für jeden Übergang  $q_A / a \rightarrow q_B$  eine entsprechende Ableitungsregel  $A \rightarrow aB$ .
- Für jeden Übergang  $q_A / a \rightarrow q_B$  mit  $q_B$  Endzustand gibt es eine Regel  $A \rightarrow a$   
Falls es von dem Endzustand Übergänge gibt:  
zusätzlich die Regel  $A \rightarrow aB$

**Aufgabe 2: Reguläre Grammatik  $\rightarrow$  DEA**

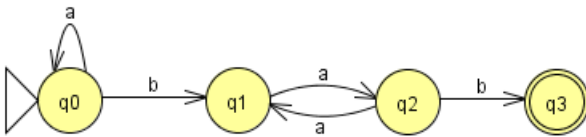
$$L(G) = \{ a^m b a (aa)^n b \mid m, n \in \mathbb{N}_0 \}$$

$$\Sigma = T = \{ a, b \}$$

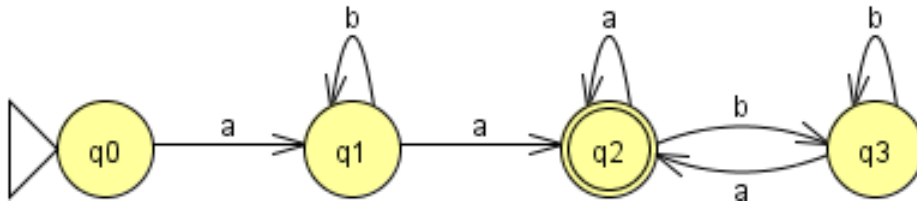
$$S = \{ q_0, q_1, q_2, q_3 \} \quad q_0=S, q_1=T, q_2=U;$$

Es braucht zusätzlich den Zustand  $q_3$ , da man von  $U$  mit  $b$  zum Ende kommt, aber nicht in  $q_2$  bleiben kann.

Graph zur Übergangsfunktion:

**Prozess der Umwandlung allgemein**

- Das Alphabet ist die Menge der Terminalsymbole:  $\Sigma = T$
- Für jedes Nichtterminalsymbol gibt es einen Zustand.
- Für jede Ableitungsregel  $A \rightarrow bC$  einen Übergang  $q_A / a \rightarrow q_C$ .
- Für jede Ableitungsregel  $D \rightarrow e$  und  $D \rightarrow eF$  gibt es einen Übergang  $q_D / e \rightarrow q_F$ , und  $q_F$  ist ein Endzustand.
- Wenn es die Regel  $D \rightarrow e$  gibt, aber keine Regel  $D \rightarrow eF$ , dann braucht es einen zusätzlichen Zustand  $q_F$  und den Übergang  $q_D / e \rightarrow q_F$ .

**Zusatz**

Es braucht einen weiteren Zustand  $q_3$ .

Von B kommt man mit a wieder zu B, oder zum Ende.

Mit b kommt man jedoch zwar zu B, aber nicht zum Ende. Deswegen kann im Automaten  $q_2$  nicht mit b in  $q_2$  bleiben, denn  $q_2$  ist ja ein Endzustand.

Es braucht den Ausweichzustand, in dem man mit b bleiben kann und nur mit a wieder zum Endzustand zurück kommt.

Einfachere Variante:  $q_1$  und  $q_3$  zusammenfassen (kein Unterschied)

