

## Definitionen zur Theoretischen Informatik

### Grammatik (4-Tupel)

$$G = (V, \Sigma, P, S)$$

V: Variablen (auch: Nicht-Terminalsymbole)  
 $\Sigma$ : Alphabet (auch: Terminalsymbole)  
P: Produktionsregeln  
S: Startsymbol

### Deterministisch endlicher Automat (DEA) als Akzeptor (5-Tupel)

$$M = (Z, \Sigma, \delta, z_0, E)$$

Z: Zustände  
 $\Sigma$ : Eingabealphabet  
 $\delta$ : Überführungsregeln ( $\rightarrow$  Funktion)  
 $z_0$ : Startzustand  
E: Endzustände

### Deterministisch endlicher Automat (DEA) als Transduktor (6-Tupel)

$$M = (Z, \Sigma, \delta, z_0, E, A)$$

Z: Zustände  
 $\Sigma$ : Eingabealphabet  
 $\delta$ : Überführungsregeln ( $\rightarrow$  Funktion)  
 $z_0$ : Startzustand  
E: Endzustände  
A: Ausgabemenge

### Nichtdeterministisch endlicher Automat (NEA) als Akzeptor (5-Tupel)

$$M = (Z, \Sigma, \delta, S, E)$$

Z: Zustände  
 $\Sigma$ : Eingabealphabet  
 $\delta$ : Überführungsregeln ( $\rightarrow$  Relation)  
S: Startzustände  
E: Endzustände

### Nichtdeterministischer Kellerautomat (NKA) (6-Tupel)

$$M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \#)$$

Z: Zustände  
 $\Sigma$ : Eingabealphabet  
 $\Gamma$ : Kelleralphabet  
 $\delta$ : Überführungsregeln ( $\rightarrow$  Relation)  
 $z_0$ : Startzustand  
 $\#$ : Kellerstartsymbol

- Erkennt ein Wort i. d. R. per **leerem Keller**.
- Es existiert eine äquivalente Umformung hin zu einem **per Endzustand** erkennenden NKA. Dazu ist ein 7-Tupel für die Endzustandsmenge E vonnöten, in der (mindestens) ein Endzustand angegeben wird. In der finalen Überführungsregel muss dann ein Zustandswechsel in einen Endzustand stattfinden, der Rest bleibt gleich.  
 Aber Vorsicht: Dieser Automat ist nicht gleich einem DKA (s. u.), nur weil die (dann 7-Tupel-)Definition oberflächlich betrachtet identisch erscheint; nach wie vor sind nämlich die Überführungsregeln  $\delta$  verschieden!

### Deterministischer Kellerautomat (DKA)

(7-Tupel)

 $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \#, E)$ 

Z: Zustände  
 $\Sigma$ : Eingabealphabet  
 $\Gamma$ : Kelleralphabet  
 $\delta$ : Überführungsregeln ( $\rightarrow$  Funktion)  
 $z_0$ : Startzustand  
 $\#$ : Kellerstartsymbol  
 E: Endzustände

- Erkennt ein Wort per Endzustand.

### Turingmaschine (TM)

(7-Tupel)

 $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, E)$ 

Z: Zustände  
 $\Sigma$ : Eingabealphabet  
 $\Gamma$ : Arbeitsalphabet  
 $\delta$ : Überführungsregeln ( $\rightarrow$  Relation)  
 $z_0$ : Startzustand  
 $\square$ : Blank  
 E: Endzustände