# Syntaxanalyse

**Bestimmung der Anfangssymbolmengen**

Bestimme zu jedem Grammatik-Symbol $X \in (T \cup N)$ die Menge FIRST(X) (=Menge aller Terminalzeichen, mit denen aus X abgeleitete Wörter beginnen können.

1. Falls $X \in T$, FIRST(X)=X
2. Falls $(X \to \varepsilon) \in P$, übernehme $\varepsilon$ in FIRST(X)
3. Für jede Regel $(X \to Y_1 \ldots Y_k) \in P$ :

- Falls $\varepsilon \in FIRST(Y_1) \wedge \ldots \wedge \varepsilon \in FIRST(Y_{i-1})$ mit $1 <= i <= k$, übernehme alle Terminalzeichen aus $FIRST(Y_i)$ in FIRST(X)
- Falls $\varepsilon \in FIRST(Y_1) \wedge \ldots \wedge \varepsilon \in FIRST(Y_k)$, übernehme $\varepsilon$ in FIRST(X)



Beispiel 1:

$S \to AB$

$A \to a \mid \varepsilon$

$B \to b$

$First(B) = First(b) = \{b\}$

$First(A) = \{\varepsilon, a\}$

$First(S) = First(A) \setminus \{\varepsilon\} \cup First(B) \setminus \{\varepsilon\}$

$= \{a\} \cup \{b\} = \{a, b\}$

$\varepsilon \notin First(S)$

Beispiel 2:

$S \to AB$

$A \to aA \mid \varepsilon$

$B \to bB \mid \varepsilon$

$First(B) = \{\varepsilon, b\}$

$First(A) = \{\varepsilon, a\}$

$First(S) = First(A) \setminus \{\varepsilon\} \cup First(B) \setminus \{\varepsilon\} \cup \{\varepsilon\}$

$= \{a\} \quad \{b\} = \{a, b, \varepsilon\}$

## Syntaxanalyse

**Für die Bestimmung der FIRST-Menge eines Wortes w gibt es drei Fälle:**

1. w = ε, dann ist FIRST(w) = ε
2. w beginnt mit einem Terminalsymbol x: w = xv, x ∈ T.
   Dann ist FIRST(w) = FIRST(x) = {x}
3. w beginnt mit einem Nonterminalsymbol X: w = Xv, X ∈ N. Für die FIRST-Mengen-Bestimmung in diesem Fall ist es entscheidend, ob X auf ε abgeleitet werden kann:
   a) Wenn nicht, beginnt Xv mit einem Symbol aus FIRST(X) und v wird nicht weiter verfolgt. Alle Terminalsymbole aus FIRST(X)\{ε} werden in FIRST(w) übernommen.
   b) Falls ε aus X ableitbar ist, lässt sich aus w über Xv auch v ableiten, also muss auch FIRST(v) bestimmt werden und alle Terminalsymbole aus FIRST(X)\{ε} werden in FIRST(w) übernommen. Falls w=Xv komplett nach ε abgebildet werden kann, übernehme ε in First(w)

Syntaktische Analyse / Top-Down — Prof. Dr. U. Göhner HS Kempten — 79

Beispiel 3:

$S \to ABC$

$A \to aA \mid c$

$B \to bB \mid \varepsilon$

$C \to cC \mid \varepsilon$

$First(C) = \{c, \varepsilon\}$

$First(B) = \{b, \varepsilon\}$

$First(A) = \{a, c\}$

$First(S) = First(A) = \{a, c\}$

$First(ABC) = First(A) = \{a, c\}$

$First(aBCAAb) = \{a\}$

$First(\varepsilon) = \{\varepsilon\}$

$First(BC) = First(B) \setminus \{\varepsilon\} \cup First(C) \setminus \{\varepsilon\} \cup \{\varepsilon\} = \{b, c, \varepsilon\}$

$\{b\} \cup \{c\} \cup \{\varepsilon\}$

$First(aBC) = \{a\}$

$First(BCa) = \{b\} \cup \{c\} \cup \{a\} = \{a, b, c\}$