

# Formale Methoden 1

**Gerhard Jäger**

Gerhard.Jaeger@uni-bielefeld.de

Uni Bielefeld, WS 2007/2008

5. Dezember 2007

# Äquivalente Ableitungen

## Beispiel-Grammatik

$V_T = \{\text{Banane, das, die, gelbe, isst, kleine, Mädchen}\}$

$V_{NT} = \{S, NP, VP, N, A, D\}$

$S$

$$R = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow NP, VP \\ NP \rightarrow D, N \\ N \rightarrow A, N \\ VP \rightarrow V, NP \\ D \rightarrow \text{das} \\ D \rightarrow \text{die} \\ N \rightarrow \text{Banane} \\ N \rightarrow \text{Mädchen} \\ A \rightarrow \text{kleine} \\ A \rightarrow \text{gelbe} \\ V \rightarrow \text{isst} \end{array} \right\}$$

# Äquivalente Ableitungen

## Beispiel-Ableitung 1

*S*

*NP, VP*

*NP, V, NP*

*D, N, V, NP*

*D, A, N, V, NP*

*D, A, N, V, D, N*

*D, A, N, V, D, A, N*

das, *A, N, V, D, A, N*

das, kleine, *N, V, D, A, N*

das, kleine, Mädchen, *V, D, A, N*

das, kleine, Mädchen, isst, *D, A, N*

das, kleine, Mädchen, isst, die, *A, N*

das, kleine, Mädchen, isst, die, gelbe, *N*

das, kleine, Mädchen, isst, die, gelbe, Banane

# Äquivalente Ableitungen

## Beispiel-Ableitung 2

*S*

*NP, VP*

*NP, V, NP*

*NP, V, D, N*

*NP, V, D, A, N*

*D, N, V, D, A, N*

*D, A, N, V, D, A, N*

das, *A, N, V, D, A, N*

das, kleine, *N, V, D, A, N*

das, kleine, Mädchen, *V, D, A, N*

das, kleine, Mädchen, isst, *D, A, N*

das, kleine, Mädchen, isst, die, *A, N*

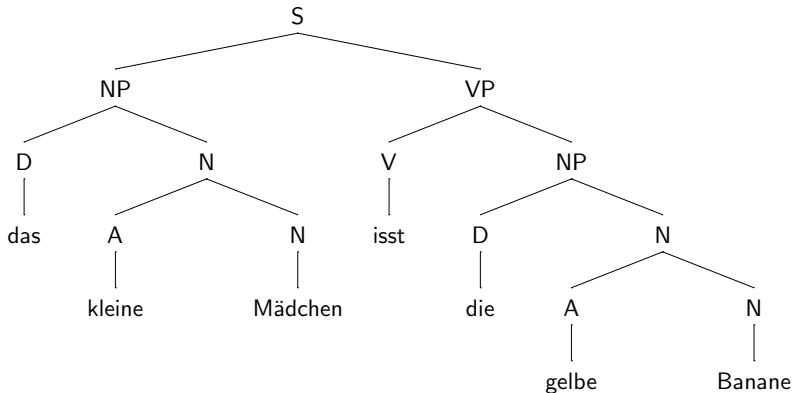
das, kleine, Mädchen, isst, die, gelbe, *N*

das, kleine, Mädchen, isst, die, gelbe, Banane

# Ableitungs-Bäume

- Diese beiden Ableitungen sind intuitiv äquivalent, weil die selben Regeln benutzt werden, und die Regeln auch auf die selben Teilketten angewendet werden. Dabei betrachten wir informell Symbole und Teilketten in verschiedenen Ableitungsschritten als identisch, wenn in allen Zwischenschritten einfach kopiert worden sind.
- Die Darstellung von Ableitungen kann vereinfacht werden, indem
  - pro Ableitungsschritt nur die Teilkette, die der rechten Seite der angewendeten Regel entspricht, in die nächste Zeile geschrieben wird, und
  - alle neuen Symbole durch einen Strich mit der zugehörigen linken Seite der Regel auf der nächst-höheren Zeile verbunden werden.

# Ableitungs-Bäume



# Ableitungs-Bäume

- Wichtig: Nicht bei allen Grammatiken können Ableitungen als Ableitungsbäume dargestellt werden.
- Für linguistisch interessante Grammatiken ist das aber immer möglich. (Das ist bei den sog. *kontext-sensitiven Grammatiken* der Fall — der Begriff wird später noch erklärt.)
- Der Ableitungsbaum enthält alle linguistisch relevante Information; die Reihenfolge der einzelnen Ableitungsschritte ist linguistisch irrelevant.