



# Computerlinguistische Grundlagen

Jürgen Hermes

Sommersemester 20

Sprachliche Informationsverarbeitung

Institut für Digital Humanities

Universität zu Köln



# Grammatikformalismen

- **Einführung**
- **Generative Grammatik**
  - Rektions- und Bindungstheorie
  - Minimalistisches Programm
- **Unifikationsgrammatiken**
  - **PATRII (einfacher Formalismus)**
  - **LFG (Lexical Functional Grammar)**
  - **HPSG (Head-Driven Phrase Structure Grammar)**
- **Abhängigkeitsgrammatik**



# Grammatikformalismen - Einführung

- Beschreibung der grammatischen **Kompetenz**
- **Syntax, Morphologie**, Lexikon, Phonologie, Semantik...
- **Grammatikformalismus** (-modell) besteht aus Grammatiktheorie und Symbolsystem
- **Grammatiktheorie** (formale): Mathematische Modelle zur Beschreibung (Aufzählung) von Sprachen → Chomsky-Hierarchie
- **Symbolsystem:**
  - Repräsentation von Kategorien und Strukturen für grammatische Einheiten
  - Regeln, Prinzipien, Beschränkungen zur Erkennung/Produktion von wohlgeformten Sätzen



# PATRII – Grundlegende Begriffe

- Merkmalstrukturen
- Gleichheit vs. Identität
- Subsumption und Extension
- Unifikation



# Merkmalsstrukturen

- **Atomare Einheiten:** numerus:singular
- **Einfache Merkmalstrukturen:**

[ numerus: singular ]  
[ genus: maskulin ]

- **Geschachtelte Merkmalstrukturen:**

[ agreement: [ numerus: singular ] ]  
[ person: 3 ]



# Gleichheit

```
kategorie: S
  subj: [
    kategorie: NP agreement: $1 [
      numerus: singular
      genus: maskulin
    ]
  ]
  obj: [
    kategorie: NP agreement: [
      numerus: singular
      genus: neutrum
    ]
  ]
  kopf: [
    tempus: praesens
    agreement: $1
  ]
]
```



# Identität

```
kategorie: S
  subj: [ kategorie: NP agreement: $1 [ numerus: singular
                                           genus: maskulin ] ]
  obj: [ kategorie: NP agreement: [ numerus: singular
                                   genus: neutrum ] ]
  kopf: [ tempus: praesens
          agreement: $1 ]
```



# Subsumption und Extension

S  
u  
b  
s  
u  
m  
p  
t  
i  
o  
n



[ ]

[ **kategorie:NP** ]

[ **kategorie:NP**  
**agreement: [ **numerus:singular**  
**person: 3** ]** ]

E  
x  
t  
e  
n  
s  
i  
o  
n







# Unifikation

Die **Unifikation** von 2 Strukturen D1 und D2 ergibt die kleinste Struktur D, welche eine Extension sowohl von D1 als auch von D2 bildet. Existiert diese Struktur nicht, dann scheitert die Unifikation (Ergebnis = fail).

+  
[  
  kategorie: NP  
  agreement: [  
    numerus: singular  
    genus: feminin  
  ]  
]

ergibt unifiziert

[  
  kategorie: NP  
  agreement: [  
    numerus: singular  
    person: 3  
    genus: feminin  
  ]  
]



# PATR-II Lexikon und Syntax

## Lexikon:

Der:  $\left[ \begin{array}{l} \text{category: D} \\ \text{agreement: } \left[ \begin{array}{l} \text{case: nom} \\ \text{genus: masc} \end{array} \right] \end{array} \right]$

Soldat:  $\left[ \begin{array}{l} \text{category: N} \\ \text{head: agreement: } \left[ \begin{array}{l} \text{genus: masc} \\ \text{numerus: sing} \end{array} \right] \end{array} \right]$

tanzt:  $\left[ \begin{array}{l} \text{category: V} \\ \text{head: } \left[ \begin{array}{l} \text{subject: agreement: } \left[ \begin{array}{l} \text{numerus: sing} \\ \text{person: 3} \end{array} \right] \\ \text{tempus: pres} \end{array} \right] \end{array} \right]$

## Syntax:

$S \rightarrow NP VP$   
 $S\langle\text{head}\rangle == VP\langle\text{head}\rangle$   
 $S\langle\text{head subject agreement}\rangle == NP\langle\text{head agreement}\rangle$

$NP \rightarrow D N$   
 $NP\langle\text{head}\rangle == N\langle\text{head}\rangle$   
 $NP\langle\text{head agreement}\rangle == D\langle\text{agreement}\rangle$

$VP \rightarrow V$   
 $VP\langle\text{head}\rangle == V\langle\text{head}\rangle$

**Satz:** Der Soldat tanzt.



# PATRII Satzstruktur

category: S

head:

subject: agreement:

numerus: sing

person: 3

genus: masc

case: nom

tempus: pres



# Literatur / Hausaufgabe

## **Zur Nachbereitung:**

Shieber (1986): Elementare Unifikationsformalismen  
(S. 11-36)

Entwerfen Sie für den Satz „Die Kinder schlafen“ ein Beispiellexikon und eine Beispielgrammatik in PATRIL anhand derer Sie den Satz bottom-up parsen.

## **Zur Vorbereitung:**

Shieber (1986): Erweiterte Unifikationsformalismen  
(S. 38-51)

Butt et al. (1999): Kapitel 1 (S. 1-14)