

Formale Syntax

02. Merkmalstrukturen und Merkmalbeschreibungen

Roland Schäfer

Institut für Germanistische Sprachwissenschaft
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Stets aktuelle Fassungen: <https://github.com/rsling/VL-Formale-Syntax>

Basiert auf Folien von Stefan Müller: <https://hpsg.hu-berlin.de/~stefan/Lehre/S2021/hpsg.html>

Worum geht es heute?

- Repräsentation von Merkmalen und ihren Werten in Grammatiken
- Strukturierte/hierarchische Merkmalstrukturen
- Unifikation von Merkmalstrukturen
- Merkmalstrukturen vs. Merkmalbeschreibungen

Müller (2013: Kapitel 2)

Problem mit einfachen **Phrasenstrukturgrammatiken**

- **Symbolinflation** | Selbst für einfache Valenz-/Kongruenzphänomene
- Viele Regeln und viele Kategorien

Merkmalstrukturen wie in HPSG

- **Komplexe Symbole**, dadurch weniger Symbole
- Extrem einfache **Regeln** (Kombinatorik)

Merkmalstrukturen modellieren linguistische Objekte.

- Merkmal-Wert-Struktur
- Attribut-Wert-Struktur
- *Feature structure*

Wir nutzen Merkmalsbeschreibungen, um über Merkmalstrukturen zu sprechen.

- *Attribute-value matrix*
- *Feature matrix*

Shieber (1986), Pollard & Sag (1987), Johnson (1988), Carpenter (1992), King (1994), Richter (2004, 2021)

Einfache Merkmalbeschreibung

$\left[\text{ATTRIBUT} \quad \text{wert} \right]$

Mehrere Attribut-Wert-Paare in einer Struktur

$\left[\begin{array}{ll} \text{ATTRIBUT1} & \text{wert1} \\ \text{ATTRIBUT2} & \text{wert2} \\ \dots & \dots \end{array} \right]$

Komplexe Merkmale können Werte von Attributen sein!

$\left[\begin{array}{ll} \text{ATTRIBUT1A} & \text{wert1a} \\ \text{ATTRIBUT1B} & \left[\begin{array}{ll} \text{ATTRIBUT2A} & \text{wert2a} \\ \text{ATTRIBUT2B} & \text{wert2b} \end{array} \right] \end{array} \right]$

PHONE oder GRAPHEN | Aussprache bzw. Schreibung

[GRAPHEN *Tisch*]

Aber reicht diese Datenstruktur?

- *Tisch* | Sieht aus wie ein **Symbol** ohne Struktur
- Phonetik/Phonologie | **Ketten** Phonem/Phonemen
Bei Schäfer (2018) und anderen: Segmente
- Phonologische Grammatik | Zugriff auf einzelne Segmente
Auslautverhärtung | Zugriff auf letztes Segment einer Silbe

Lösung für GRAPH(EN) oder PHON(E) | Geordnete Listen

$\left[\text{GRAPH} \langle T, i, s, c, h \rangle \right]$

Auf einer Liste stehen eigentlich auch Merkmalbeschreibungen.

$\left[\text{PHON} \left\langle \left[\begin{array}{ll} \text{ART} & \textit{plosiv} \\ \text{ORT} & \textit{alveolar} \end{array} \right], \left[\begin{array}{ll} \text{ART} & \textit{vokal} \\ \text{POSITION} & \textit{vorn} \\ \text{HÖHE} & \textit{hoch} \\ \text{RUNDUNG} & \textit{nein} \end{array} \right], \left[\begin{array}{ll} \text{ART} & \textit{frikativ} \\ \text{ORT} & \textit{alveolar} \end{array} \right] \right\rangle \right]$

Strenggenommen falsche Kurzschreibweisen in typischer HPSG

$\left[\text{PHON} \textit{Tisch} \right]$

$\left[\text{PHON} \langle \textit{Tisch} \rangle \right]$

Morpholosyntaktische Merkmale

Lösung für Probleme mit Genus usw. in PSGs von letzter Woche

| | |
|---------|------------------|
| GRAPHEN | <i>Tisch</i> |
| GENUS | <i>maskulin</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| KASUS | <i>nominativ</i> |

Andere Merkmalausstattungen = andere sprachliche Zeichen

| | |
|---------|------------------|
| GRAPHEN | <i>Tisch</i> |
| WORTART | <i>nomen</i> |
| GENUS | <i>maskulin</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| KASUS | <i>akkusativ</i> |

| | |
|---------|-----------------|
| GRAPHEN | <i>Tisch</i> |
| WORTART | <i>nomen</i> |
| GENUS | <i>maskulin</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| KASUS | <i>dativ</i> |

| | |
|---------|-----------------|
| GRAPHEN | <i>Tisch</i> |
| WORTART | <i>nomen</i> |
| GENUS | <i>maskulin</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| KASUS | <i>genitiv</i> |

Abgekürzte Schreibweise mit *oder bzw.* ∨

| | |
|---------|--|
| GRAPHEN | <i>Tisch</i> |
| WORTART | <i>nomen</i> |
| GENUS | <i>maskulin</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| KASUS | <i>nominativ ∨ akkusativ ∨ dativ ∨ genitiv</i> |

Dasselbe für eine Verbform

Verben | Teilweise dieselben, teilweise andere Merkmale verglichen mit Nomina

| | |
|---------|-----------------|
| GRAPHEN | <i>sieht</i> |
| WORTART | <i>verb</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| PERSON | 3 |

Syntaktisch relevant auch **Fintheit** bzw. **Status**

| | | | |
|--------------|-----------------|---------------|----------------|
| GRAPHEN | <i>sieht</i> | GRAPHEN | <i>gesehen</i> |
| WORTART | <i>verb</i> | WORTART | <i>verb</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> | FINIT | <i>nein</i> |
| PERSON | 3 | STATUS | 3 |
| FINIT | <i>ja</i> | | |

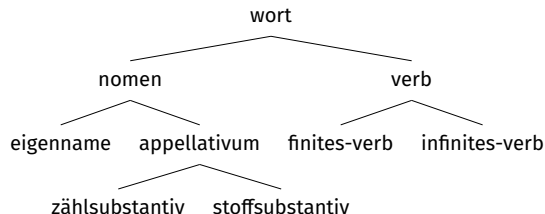
Nicht alle Wörter haben alle Merkmale. | **Typen** und **Beschränkungen** über Typen

| | |
|--------------|-----------------|
| <i>nomen</i> | |
| GRAPHEN | <i>Tischs</i> |
| GENUS | <i>maskulin</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| KASUS | <i>genitiv</i> |

| | |
|---------------------|------------------|
| <i>finites-verb</i> | |
| GRAPHEN | <i>sieht</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| PERSON | <i>3</i> |
| TEMPUS | <i>präsens</i> |
| MODUS | <i>indikativ</i> |

| | |
|-----------------------|----------------|
| <i>infinites-verb</i> | |
| GRAPHEN | <i>gesehen</i> |
| STATUS | <i>1</i> |

Typen sind sehr wichtig in HPSG und bilden **Hierarchien**. Denkbare Beispiel:



- Typen sind die eigentlichen **Wortarten** in HPSG.
- **Monotonizität** | **Untertypen** erbt alle Merkmale/Beschränkungen ihrer **Obertypen**.
- **Mehrfachvererbung** | Ein Typ kann **mehrere Obertypen** haben.

Letzte Woche in PSGs | Valenz doppelt in **Kategorien** und **Regeln** kodiert

Regel für Satz mit intransitivem Verb

$S \rightarrow \text{NP}(\text{Per}, \text{Num}, \text{nom}) \text{V_itr}(\text{Per}, \text{Num})$

Regel für Satz mit transitivem Verb

$S \rightarrow \text{NP}(\text{Per1}, \text{Num1}, \text{nom}) \text{NP}(\text{Per2}, \text{Num2}, \text{akk}) \text{V_tr}(\text{Per1}, \text{Num1})$

Regel für Satz mit ditransitivem Verb

$S \rightarrow \text{NP}(\text{Per1}, \text{Num1}, \text{nom}) \text{NP}(\text{Per2}, \text{Num2}, \text{dat}) \text{NP}(\text{Per3}, \text{Num3}, \text{akk}) \text{V_dtr}(\text{Per1}, \text{Num1})$

Typische Definition von Valenz allerdings

Die **Liste** der Ergänzungen eines Worts.

Valenz | Liste von Merkmalsbeschreibungen

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| <i>finites-verb</i> | |
| GRAPHEN | <i>sieht</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| PERSON | 3 |
| TEMPUS | <i>präsens</i> |
| MODUS | <i>indikativ</i> |
| VALENZ | $\langle [nomen], [nomen] \rangle$ |

Valenzliste | Hinreichend eingrenzende Beschreibung der Ergänzungen des Verbs

| | |
|---------------------|--|
| <i>finites-verb</i> | |
| GRAPHEN | <i>sieht</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| PERSON | 3 |
| TEMPUS | <i>präsens</i> |
| MODUS | <i>indikativ</i> |
| VALENZ | $\left\langle \begin{bmatrix} \text{nomen} \\ \text{NUMERUS} & \text{singular} \\ \text{PERSON} & 3 \\ \text{KASUS} & \text{nom} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{nomen} \\ \text{KASUS} & \text{akkusativ} \end{bmatrix} \right\rangle$ |

Übereinstimmung von Merkmalen | Hart verdrahtet mit Strukturteilung

| | |
|---------------------|---|
| <i>finites-verb</i> | |
| GRAPHEN | <i>sieht</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| PERSON | <i>3</i> |
| TEMPUS | <i>präsens</i> |
| MODUS | <i>indikativ</i> |
| VALENZ | $\left\langle \begin{bmatrix} \text{nomen} \\ \text{NUMERUS } \textit{singular} \\ \text{PERSON } \textit{3} \\ \text{KASUS } \textit{nom} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{nomen} \\ \text{KASUS } \textit{akkusativ} \end{bmatrix} \right\rangle$ |

Strukturteilung bedeutet Token-Identität von Werten, **nicht Kopie!**

Beispiel für Valenz einer Präposition

Valenz von Präpositionen | NP in einem bestimmten Kasus

| | |
|--|--|
| $\left[\begin{array}{l} \textit{pr\"a}position \\ \text{GRAPHEN} \quad \textit{wegen} \\ \\ \text{VALENZ} \quad \left\langle \left[\begin{array}{l} \textit{nomen} \\ \text{KASUS} \quad \textit{genitiv} \end{array} \right] \right\rangle \end{array} \right]$ | |
|--|--|

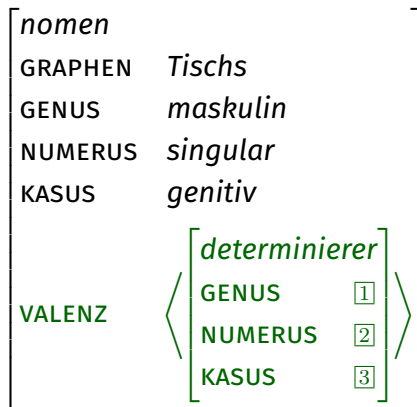
- Was ist mit **argumentmarkierenden Präpositionen**/Präpositionalobjekten?
leiden unter, abhängen von, glauben an usw.
- Was ist mit **Wechselpräpositionen** mit Akkusativ oder Dativ?
unter, neben, über usw.

Kongruenzmerkmale in der NP auch beim Determinierer

| | |
|----------------------|-----------------|
| <i>determinierer</i> | |
| GRAPHEN | <i>des</i> |
| GENUS | <i>maskulin</i> |
| NUMERUS | <i>singular</i> |
| KASUS | <i>genitiv</i> |

Determinierer in der NP

DP oder NP? | Für Deutsch ist eine NP-Analyse näherliegend.



Wie kann man **Notwendigkeit von** und **Kongruenz mit Determinierern** kodieren?

- Carpenter, Bob. 1992. *The Logic of Typed Feature Structures*. (Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science 32). Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson, Mark. 1988. *Attribute-Value Logic and the Theory of Grammar*. (CSLI Lecture Notes 16).
- King, Paul. 1994. *An Expanded Logical Formalism for Head-Driven Phrase Structure Grammar*. Arbeitspapiere des SFB 340 Nr 59. Tübingen: Universität.
- Müller, Stefan. 2013. *Head-Driven Phrase Structure Grammar: Eine Einführung*. 3. Aufl. (Stauffenburg Einführungen 17). Tübingen: Stauffenburg Verlag.
- Pollard, Carl & Ivan A. Sag. 1987. *Information-Based Syntax and Semantics*. (CSLI Lecture Notes 13).
- Richter, Frank. 2004. *A Mathematical Formalism for Linguistic Theories with an Application in Head-Driven Phrase Structure Grammar*. Universität Tübingen Phil. Dissertation (2000).
- Richter, Frank. 2021. Formal Background. In Stefan Müller, Anne Abeillé, Robert D. Borsley & Jean-Pierre Koenig (Hrsg.), *Head-Driven Phrase Structure Grammar: The Handbook*, 89–124. Berlin.
- Schäfer, Roland. 2018. *Einführung in die grammatische Beschreibung des Deutschen*. 3. Aufl. (Textbooks in Language Sciences 2). Berlin.
- Shieber, Stuart M. 1986. *An Introduction to Unification-Based Approaches to Grammar*. (CSLI Lecture Notes 4). republished as 2003. *An Introduction to Unification-Based Approaches to Grammar*. Brookline, MA: Microtome Publishing, 2003.

Kontakt

Prof. Dr. Roland Schäfer
Institut für Germanistische Sprachwissenschaft
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Fürstengraben 30
07743 Jena

<https://rolandschaefer.net>
roland.schaefer@uni-jena.de

Creative Commons BY-SA-3.0-DE

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ *Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland* zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/> oder wenden Sie sich brieflich an Creative Commons, Postfach 1866, Mountain View, California, 94042, USA.