



# Formale Morphosyntax: HPSG

## Das Lexikon

### Roland Schäfer

Professur für Grammatik und Lexikon  
Institut für Germanistische Sprachwissenschaft  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

roland.schaefer@uni-jena.de

Dieser Foliensatz wurde von Stefan Müller geklaut!

<https://hpsg.hu-berlin.de/~stefan/Lehre/S2021/hpsg.html>

4. November 2022



# Gliederung

- Ziele
- Wozu Syntax? / Phrasenstrukturgrammatiken
- Formalismus
- Valenz und Grammatikregeln
- Komplementation
- Semantik
- Adjunktion und Spezifikation
- Das Lexikon: Typen und Lexikonregeln
- Topologie des deutschen Satzes
- Konstituentenreihenfolge
- Nichtlokale Abhängigkeiten
- Relativsätze
- Lokalität



## Literaturhinweise

- Literatur: Müller (2013: Kapitel 7.1–7.4)
- Außerdem: Handbuchartikel Davis & Koenig (2021)



# Das Lexikon

- Lexikalisierung → enorme Reduktion der Anzahl der Dominanzschemata



# Das Lexikon

- Lexikalisierung → enorme Reduktion der Anzahl der Dominanzschemata
- Lexikoneinträge sehr komplex



# Das Lexikon

- Lexikalisierung → enorme Reduktion der Anzahl der Dominanzschemata
- Lexikoneinträge sehr komplex
- Strukturierung und Klassifizierung → Erfassung von Generalisierungen & Vermeidung von Redundanz



# Das Lexikon

- Lexikalisierung → enorme Reduktion der Anzahl der Dominanzschemata
- Lexikoneinträge sehr komplex
- Strukturierung und Klassifizierung → Erfassung von Generalisierungen & Vermeidung von Redundanz
- Typhierarchien und Lexikonregeln



# Die Komplexität eines Lexikoneintrags für ein Zählnoun

PHON	$\langle \textit{Frau} \rangle$		
CAT	HEAD	$\left[ \textit{noun} \right]$	
	SUBCAT	$\langle \text{DET} \rangle$	
	...	...	
CONT	IND	$\boxed{1}$	$\left[ \begin{array}{ll} \text{PER} & 3 \\ \text{GEN} & \textit{fem} \end{array} \right]$
	RESTR	$\left\langle \left[ \begin{array}{l} \textit{frau} \\ \text{INST } \boxed{1} \end{array} \right] \right\rangle$	
...	...		

nur kleiner Teil idiosynkratisch





# Zerlegung der Information

## a. alle Nomina

$$\left[ \begin{array}{l} \text{CAT} | \text{HEAD } \textit{noun} \\ \text{CONT } \textit{nom-obj} \end{array} \right]$$

## b. alle referentiellen nichtpronominalen Nomina, die einen Determinator verlangen (zusätzlich zu a)

$$\left[ \begin{array}{l} \text{CAT} | \text{SUBCAT } \langle \text{DET} \rangle \\ \text{CONT } \left[ \begin{array}{l} \text{IND } \boxed{1} \left[ \text{PER } 3 \right] \\ \text{RESTR } \left\langle \left[ \begin{array}{l} \textit{psoa} \\ \text{INST } \boxed{1} \end{array} \right], \dots \right\rangle \end{array} \right] \end{array} \right]$$

## c. alle femininen Nomina (zusätzlich zu a)

$$\left[ \text{CONT} | \text{IND} | \text{GEN } \textit{fem} \right]$$



# Die Komplexität eines Lexikoneintrags für ein Verb

*help-* (Lexikoneintrag (Wurzel)):

PHON	$\langle \text{help} \rangle$						
CAT	<table> <tr> <td>HEAD</td><td><i>verb</i></td></tr> <tr> <td>SUBCAT</td><td><math>\langle \text{NP}[\text{nom}]_{\boxed{1}}, \text{NP}[\text{dat}]_{\boxed{2}} \rangle</math></td></tr> </table>	HEAD	<i>verb</i>	SUBCAT	$\langle \text{NP}[\text{nom}]_{\boxed{1}}, \text{NP}[\text{dat}]_{\boxed{2}} \rangle$		
HEAD	<i>verb</i>						
SUBCAT	$\langle \text{NP}[\text{nom}]_{\boxed{1}}, \text{NP}[\text{dat}]_{\boxed{2}} \rangle$						
CONT	<table> <tr> <td><i>helfen</i></td><td></td></tr> <tr> <td>AGENS</td><td><math>\boxed{1}</math></td></tr> <tr> <td>EXPERIENCER</td><td><math>\boxed{2}</math></td></tr> </table>	<i>helfen</i>		AGENS	$\boxed{1}$	EXPERIENCER	$\boxed{2}$
<i>helfen</i>							
AGENS	$\boxed{1}$						
EXPERIENCER	$\boxed{2}$						



## Zerlegung der Information

### a. alle Verben

$$\begin{bmatrix} \text{CAT} | \text{HEAD } \textit{verb} \\ \text{CONT } \textit{psoa} \end{bmatrix}$$

### b. bivalente Verben mit Dativobjekt (zusätzlich zu a)

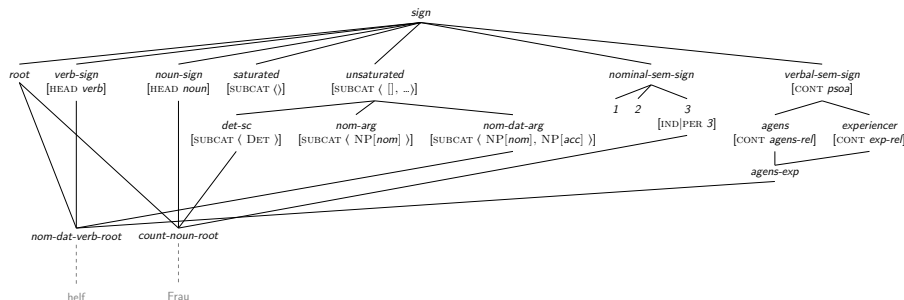
$$\begin{bmatrix} \text{CAT} | \text{SUBCAT } \langle \text{NP}[\textit{nom}], \text{NP}[\textit{dat}] \rangle \end{bmatrix}$$

### c. alle bivalenten Verben mit AGENS und EXPERIENCER (zusätzlich zu a)

$$\begin{bmatrix} \text{CAT} | \text{SUBCAT } \langle [\text{CONT} | \text{IND } \boxed{1}], [\text{CONT} | \text{IND } \boxed{2}] \rangle \\ \text{CONT } \begin{bmatrix} \textit{agens-exp-rel} \\ \text{AGENS } \boxed{1} \\ \text{EXPERIENCER } \boxed{2} \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$



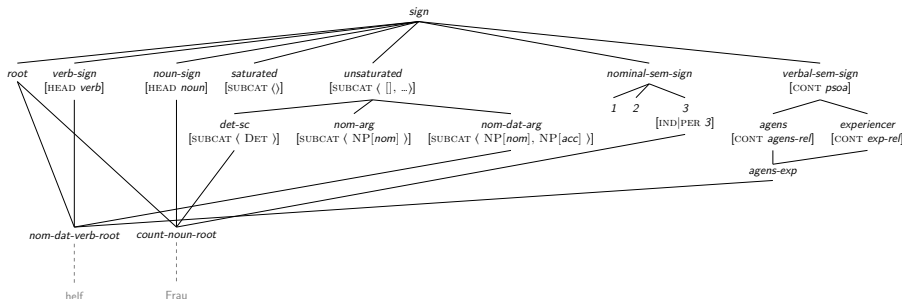
## Auszug aus einer möglichen Typhierarchie



- bei Merkmalspezifikationen entsprechende Pfade dazudenken:  
[ SUBCAT <> ] steht für [CAT|SUBCAT <> ]



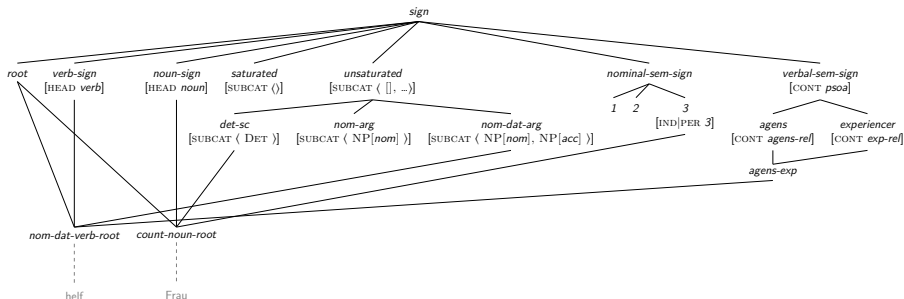
## Auszug aus einer möglichen Typhierarchie



- bei Merkmalspezifikationen entsprechende Pfade dazudenken:  
[ SUBCAT {} ] steht für [ CAT|SUBCAT {} ]
- Beschränkungen für Typen gelten auch für Untertypen (Vererbung)



## Auszug aus einer möglichen Typhierarchie



- bei Merkmalspezifikationen entsprechende Pfade dazudenken:  
[ SUBCAT <>] steht für [CAT|SUBCAT <> ]
- Beschränkungen für Typen gelten auch für Untertypen (Vererbung)
- Instanzen mit Strichlinie verbunden



## Beispiele für Lexikoneinträge

$$\left[ \begin{array}{l} \textit{count-noun-root} \\ \text{PHON} \langle \textit{Frau} \rangle \\ \text{CONT|RESTR} \langle [\textit{frau}] \rangle \end{array} \right]$$
$$\left[ \begin{array}{l} \textit{nom-dat-verb-root} \\ \text{PHON} \langle \textit{helf} \rangle \\ \text{CONT} \textit{helfen} \end{array} \right]$$



# Horizontale und vertikale Generalisierungen

- In Typhierarchien werden linguistische Objekte kreuzklassifiziert (Lexikoneinträge, Schemata).
- Wir drücken Generalisierungen über Klassen von linguistischen Objekten aus.
- Wir können sagen, was bestimmte Wörter gemeinsam haben.
  - *Frau* und *Mann*
  - *Frau* und *Salz*
  - *Frau* und *Plan*
- Aber es gibt andere Regularitäten:
  - *treten* und *getreten* wie in *wird getreten*
  - *lieben* und *geliebt* wie in *wird geliebt*
- Die Wörter könnten ebenfalls in der Hierarchie repräsentiert werden (als Untertypen von intransitiv und transitiv), aber dann wäre nicht erfaßt, dass die Valenzänderung durch denselben Prozeß ausgelöst wird.





# Lexikonregeln

- Statt dessen: Lexikonregeln  
Jackendoff (1975), Williams (1981), Bresnan (1982),  
Shieber, Uszkoreit, Pereira, Robinson & Tyson (1983),  
Flickinger, Pollard & Wasow (1985), Flickinger (1987),  
Copestake & Briscoe (1992), Meurers (2000)  
Handbuchartikel: Davis & Koenig (2021)
- Beispiel Passiv: Eine Lexikonregel setzt die Beschreibung eines Stamms zur Beschreibung einer Passivform in Beziehung.
- verschiedene Interpretationen der Bedeutung von Lexikonregeln:  
Meta Level Lexical Rules (MLR) vs.  
Description Level Lexical Rules (DLR)  
Eine detaillierte Diskussion findet man bei Meurers (2000).



## Lexikonregel für Passiv in MLR-Notation

Lexikonregel für persönliches Passiv nach Kiss (1992):

$$\left[ \begin{array}{l} \text{stem} \\ \text{CAT} \left[ \begin{array}{ll} \text{HEAD} & \text{verb} \\ \text{SUBCAT} & \langle \text{NP}[\text{nom}], \text{NP}[\text{acc}]_{\boxed{1}} \rangle \oplus \boxed{2} \end{array} \right] \end{array} \right] \mapsto \left[ \begin{array}{l} \text{word} \\ \text{CAT} \left[ \begin{array}{ll} \text{HEAD} & [\text{VFORM } \textit{passiv-part}] \\ \text{SUBCAT} & \langle \text{NP}[\text{nom}]_{\boxed{1}} \rangle \oplus \boxed{2} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

- (1) a. Judit schlägt den Weltmeister.  
 b. Der Weltmeister wird geschlagen.



# Konventionen für die Bedeutung von Lexikonregeln

- Alle Information, die im Ausgabezeichen nicht erwähnt wird, wird vom Eingabezeichen übernommen.
- Beispiel: Passiv ist bedeutungserhaltend.  
Die CONT-Werte von Ein- und Ausgabe sind identisch.  
Linking-Information bleibt erhalten:

Aktiv:

CAT	[SUBCAT $\langle$ NP[nom] <sub>[1]</sub> , NP[acc] <sub>[2]</sub> $\rangle$ ]	
CONT	[ <i>schlagen</i> AGENS <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> PATIENTS <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">2</span> ]	

Passiv:

CAT	[SUBCAT $\langle$ NP[nom] <sub>[2]</sub> $\rangle$ ]	
CONT	[ <i>schlagen</i> AGENS <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> PATIENTS <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">2</span> ]	



## Lexikonregel für das persönliche Passiv in DLR-Notation

$$\left[ \begin{array}{l} \text{acc-passive-lexical-rule} \\ \text{CAT} \left[ \begin{array}{l} \text{HEAD} | \text{VFORM } \textit{passiv-part} \\ \text{SUBCAT } \langle \text{NP}[\textit{nom}]_{\boxed{1}} \rangle \oplus \boxed{2} \end{array} \right] \\ \text{LEX-DTR} \left[ \begin{array}{l} \textit{stem} \\ \text{CAT} \left[ \begin{array}{l} \text{HEAD} \quad \textit{verb} \\ \text{SUBCAT } \langle \text{NP}[\textit{nom}], \text{NP}[\textit{acc}]_{\boxed{1}} \rangle \oplus \boxed{2} \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right]$$

- wie unäre Regel mit Mutter und Tochter, jedoch auf Lexikon beschränkt
- $\textit{word} \succ \textit{acc-passive-lexical-rule}$
- Da LRs getypt sind, sind Generalisierungen über Lexikonregeln möglich.
- DLRs sind vollständig in den Formalismus integriert



## Lexikonregel für das persönliche Passiv mit Morphologie

$$\left[ \begin{array}{l} \text{acc-passive-lexical-rule} \\ \text{PHON } f(\boxed{1}) \\ \text{CAT } \left[ \begin{array}{l} \text{HEAD|VFORM } \textit{passiv-part} \\ \text{SUBCAT } \langle \text{NP}[\textit{nom}]_{\boxed{2}} \rangle \oplus \boxed{3} \end{array} \right] \\ \text{LEX-DTR } \left[ \begin{array}{l} \textit{stem} \\ \text{PHON } \boxed{1} \\ \text{CAT|SUBCAT } \langle \text{NP}[\textit{nom}], \text{NP}[\textit{acc}]_{\boxed{2}} \rangle \oplus \boxed{3} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

- $f$  ist Funktion, die für den PHON-Wert der LEX-DTR die Partizipform liefert ( $\textit{red} \rightarrow \textit{geredet}$ )
- alternativ Kopf-Affix-Strukturen (ähnlich zu binär verzweigenden syntaktischen Strukturen)



# Kopf-Affix-Strukturen vs. Lexikonregeln

- Description-Level Lexikonregeln  
(Orgun 1996; Riehemann 1998; Ackerman & Webelhuth 1998; Koenig 1999; Müller 2002, 2003, 2010)
- Kopf-Affix-Ansätze  
(Krieger & Nerbonne 1993; Krieger 1994; Van Eynde 1994; Lebeth 1994)
- In vielen Fällen sind die Ansätze ineinander überführbar (Müller 2002).
- Manchmal als Vorteil betrachtet, dass man bei Ansatz mit Lexikonregeln ohne hunderte von leeren Affixen für Nullflexion und Konversion auskommt.
- Morpheme, die Stämme verkürzen, werden bei LR-Ansätzen nicht gebraucht.
- Zu Morphologie siehe auch Crysmann (2021).



# Übungsaufgaben

- Schreiben Sie eine Lexikonregel, die für Adjektivstämme wie den *reif-* einen Lexikoneintrag für die attributive Verwendung (*reifes*) lizenziert.

$$\left[ \begin{array}{c} \text{CAT} \\ \text{CONT} \end{array} \left[ \begin{array}{c} \text{HEAD} \left[ \begin{array}{c} \text{adj} \\ \text{MOD } \textit{none} \end{array} \right] \\ \text{SUBCAT } \langle \text{NP}_{[1]} \rangle \\ \text{THEMA } [1] \end{array} \right] \right]$$

$$\left[ \begin{array}{c} \text{CAT} \\ \text{CONT} \end{array} \left[ \begin{array}{c} \text{HEAD} \left[ \begin{array}{c} \text{adj} \\ \text{CAS } \textit{nom} \vee \textit{acc} \\ \text{MOD } \bar{N}: \left[ \begin{array}{c} \text{IND } [1] \\ \text{RESTR } [2] \end{array} \right] \end{array} \right] \\ \text{SUBCAT } \langle \rangle \\ \text{IND } [1] \left[ \begin{array}{c} \text{PER } 3 \\ \text{NUM } \textit{sg} \\ \text{GEN } \textit{neu} \end{array} \right] \\ \text{RESTR } \left\langle \left[ \begin{array}{c} \textit{reif} \\ \text{THEME } [1] \end{array} \right] \right\rangle \oplus [2] \end{array} \right]$$

Die PHON-Werte können dabei unberücksichtigt bleiben. Wichtig ist, dass die Regel für alle Adjektivstämme funktioniert, also z. B. auch für *groß-/großem*.



# Literaturverzeichnis

- Ackerman, Farrell & Gert Webelhuth. 1998. *A theory of predicates*. (CSLI Lecture Notes 76).
- Bresnan, Joan. 1982. The passive in lexical theory. In Joan Bresnan (ed.), *The mental representation of grammatical relations* (MIT Press Series on Cognitive Theory and Mental Representation none), 3–86.
- Copestake, Ann & Ted J. Briscoe. 1992. Lexical operations in a unification based framework. In James Pustejovsky & Sabine Bergler (eds.), *Lexical semantics and knowledge representation. SIGLEX 1991*, 101–119. DOI: 10.1007/3-540-55801-2\_30.
- Crysmann, Berthold. 2021. Morphology. In Stefan Müller, Anne Abeillé, Robert D. Borsley & Jean-Pierre Koenig (eds.), *Head-Driven Phrase Structure Grammar: The handbook*, 947–999. Berlin. DOI: 10.5281/zenodo.5599860.
- Davis, Anthony R. & Jean-Pierre Koenig. 2021. The nature and role of the lexicon in HPSG. In Stefan Müller, Anne Abeillé, Robert D. Borsley & Jean-Pierre Koenig (eds.), *Head-Driven Phrase Structure Grammar: The handbook*, 125–176. Berlin. DOI: 10.5281/zenodo.5599824.
- Dowty, David R. 1979. *Word meaning and Montague Grammar: The semantics of verbs and times in Generative Semantics and Montague's PTQ*. (Synthese Language Library 7). D. Reidel Publishing Company. DOI: 10.1007/978-94-009-9473-7.
- Flickinger, Daniel Paul. 1987. *Lexical rules in the hierarchical lexicon*. Stanford University. (Doctoral dissertation).
- Flickinger, Daniel, Carl Pollard & Thomas Wasow. 1985. Structure-sharing in lexical representation. In William C. Mann (ed.), *Proceedings of the 23rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 262–267. DOI: 10.3115/981210.981242. <https://www.aclweb.org/anthology/P85-1000> (17 February, 2021).
- Jackendoff, Ray. 1975. Morphological and semantic regularities in the lexicon. *Language* 51(3). 639–671. DOI: 10.2307/412891.
- Kiss, Tibor. 1992. Variable Subkategorisierung: Eine Theorie unpersönlicher Einbettungen im Deutschen. 140(none). 256–293.
- Koenig, Jean-Pierre. 1999. *Lexical relations*. (Stanford Monographs in Linguistics none).
- Krieger, Hans-Ulrich. 1994. Derivation without lexical rules. In C.J. Rupp, Michael A. Rosner & Rod L. Johnson (eds.), *Constraints, language and computation* (Computation in Cognitive Science), 277–313. Eine Version dieses Aufsatzes ist auch als DFKI Research Report RR-93-27 verfügbar. Auch in: IDISA Working Paper No. 5, Lugano, November 1991. London/San Diego/New York: Academic Press.
- Krieger, Hans-Ulrich & John Nerbonne. 1993. Feature-based inheritance networks for computational lexicons. In Ted Briscoe, Ann Copestake & Valeria de Paiva (eds.), *Inheritance, defaults, and the lexicon* (Studies in Natural Language Processing none), 90–136. A version of this paper is available as DFKI Research Report RR-91-31. Also published in: Proceedings of the ACQUILEX Workshop on Default Inheritance in the Lexicon, Technical Report No. 238, University of Cambridge, Computer Laboratory, October 1991. Cambridge University Press. DOI: 10.22028/D291-24827.
- Lebeth, Kai. 1994. *Morphosyntaktischer Strukturaufbau – Die Generierung komplexer Verben im HPSG-Lexikon eines Sprachproduktionssystems*. Hamburger Arbeitspapiere zur Sprachproduktion – IV Arbeitspapier Nr. 16. Universität Hamburg, Fachbereich Informatik.
- Meurers, Walt Detmar. 2000. *Lexical generalizations in the syntax of German non-finite constructions*. Arbeitspapiere des SFB 340 Nr. 145. Tübingen: Universität Tübingen. <http://www.sfs.uni-tuebingen.de/~dm/papers/diss.html> (2 February, 2021).





- Müller, Stefan. 2002. *Complex predicates: Verbal complexes, resultative constructions, and particle verbs in German*. (Studies in Constraint-Based Lexicalism 13).
- Müller, Stefan. 2003. Solving the bracketing paradox: An analysis of the morphology of German particle verbs. 39(2). 275–325. DOI: 10.1017/S0022226703002032.
- Müller, Stefan. 2010. Persian complex predicates and the limits of inheritance-based analyses. *Journal of Linguistics* 46(3). 601–655. DOI: 10.1017/S0022226709990284.
- Müller, Stefan. 2013. *Head-Driven Phrase Structure Grammar: Eine Einführung*. 3rd edn. (Stauffenburg Einführungen 17). Tübingen: Stauffenburg Verlag.
- Orgun, Cemil Orhan. 1996. *Sign-based morphology and phonology*. University of California, Berkeley. (Doctoral dissertation).
- Riehemann, Susanne Z. 1998. Type-based derivational morphology. *Journal of Comparative Germanic Linguistics* 2(1). 49–77. DOI: 10.1023/A:1009746617055.
- Shieber, Stuart M., Hans Uszkoreit, Fernando Pereira, Jane Robinson & Mabry Tyson. 1983. The formalism and implementation of PATR-II. In Barbara J. Grosz & Mark E. Stickel (eds.), *Research on interactive acquisition and use of knowledge*, 39–79. Menlo Park, CA: Artificial Intelligence Center, SRI International.
- Van Eynde, Frank. 1994. *Auxiliaries and verbal affixes: A monostratal cross-linguistic analysis*. Katholieke Universiteit Leuven, Faculteit Letteren, Departement Linguïstiek. (Proefschrift).
- Williams, Edwin. 1981. Argument structure and morphology. *The Linguistic Review* 1(1). 81–114.