

# HPSG und Performanzkompatibilität

Die Head-driven Phrase Structure Grammar

Der Formalismus und die Einordnung bei Ivan A. Sag und Thomas Wasow

Victor Roth & Ariane Sojka  
Inkrementelle Syntax, 27.11.2013

- HPSG: der Formalismus
- *Performance-Compatible Competence Grammar*
  - Was bedeutet „performanz-kompatibel“?
  - Warum ist die Transformationsgrammatik nicht performanz-kompatibel?
  - Warum ist die HPSG performanz-kompatibel?
- Fazit

Erste Version 1987 von *Carl Pollard* und *Ivan Sag* vorgestellt. 1994 grundlegend überarbeitet.

HPSG repräsentiert unterschiedliche linguistische Informationen (Syntax, Semantik, Pragmatik, ...) in einer einheitlichen Schreibweise:

**Attribut-Wert-Matrizen (AVM)**

*sign*

PHON

*list of phoneme strings*

SYNSEM

LOCAL

CATEGORY

*category*

HEAD

*head*

SUBCAT

*list of synsems*

CONTENT

*content*

CONTEXT

*context*

NONLOCAL

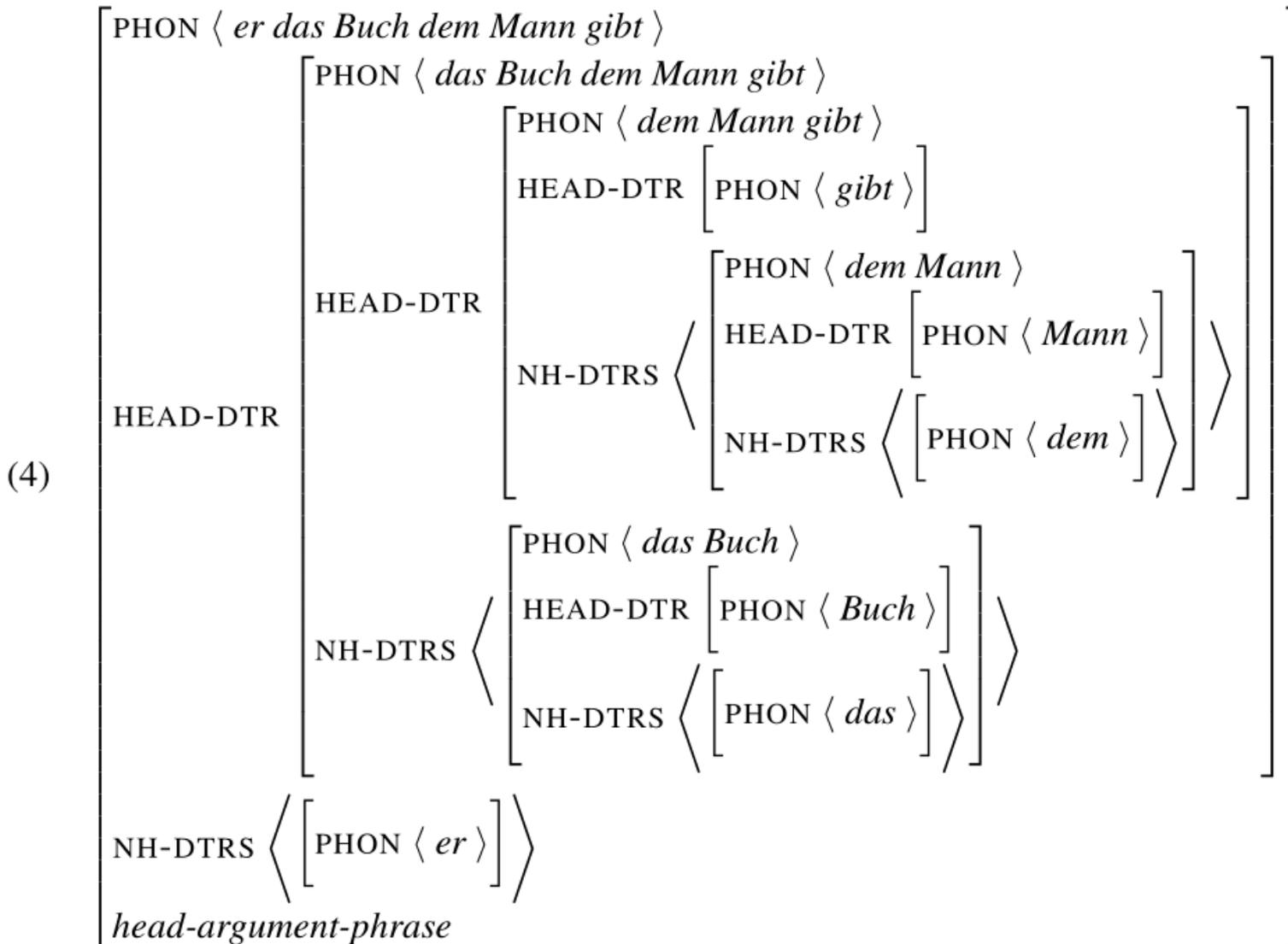
*nonlocal*

HEAD-DAUGHTER *sign*

NON-HEAD-DAUGHTER *list of signs*

- Vereinfachung:

<i>sign</i>	
PHON	<i>list of phoneme strings</i>
HEAD	<i>head</i>
SUBCAT	<i>list of synsems</i>
HEAD-DAUGHTER	<i>sign</i>
NON-HEAD-DAUGHTER	<i>list of signs</i>



- Als Baum:

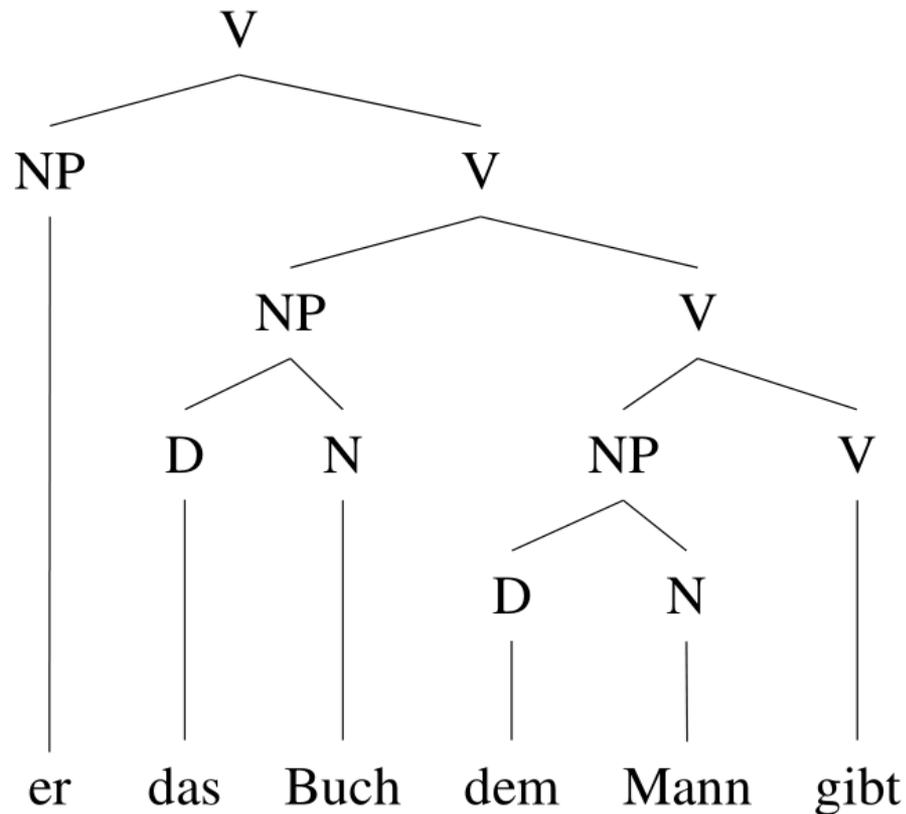


Abbildung 4.2.: Binär verzweigende Kopf-Argument-Strukturen

## Komponenten einer HPSG:

- Typen-Signatur (Festlegung der Merkmalsstruktur)
- Prinzipien (Einschränkung der Merkmalsstruktur)
- Lexikon

Linguistische Einheiten (Wörter, Phrasen) sind Merkmalsstrukturen mit unterschiedlichem Typ, für die unterschiedliche Beschränkungen (Prinzipien) gelten:

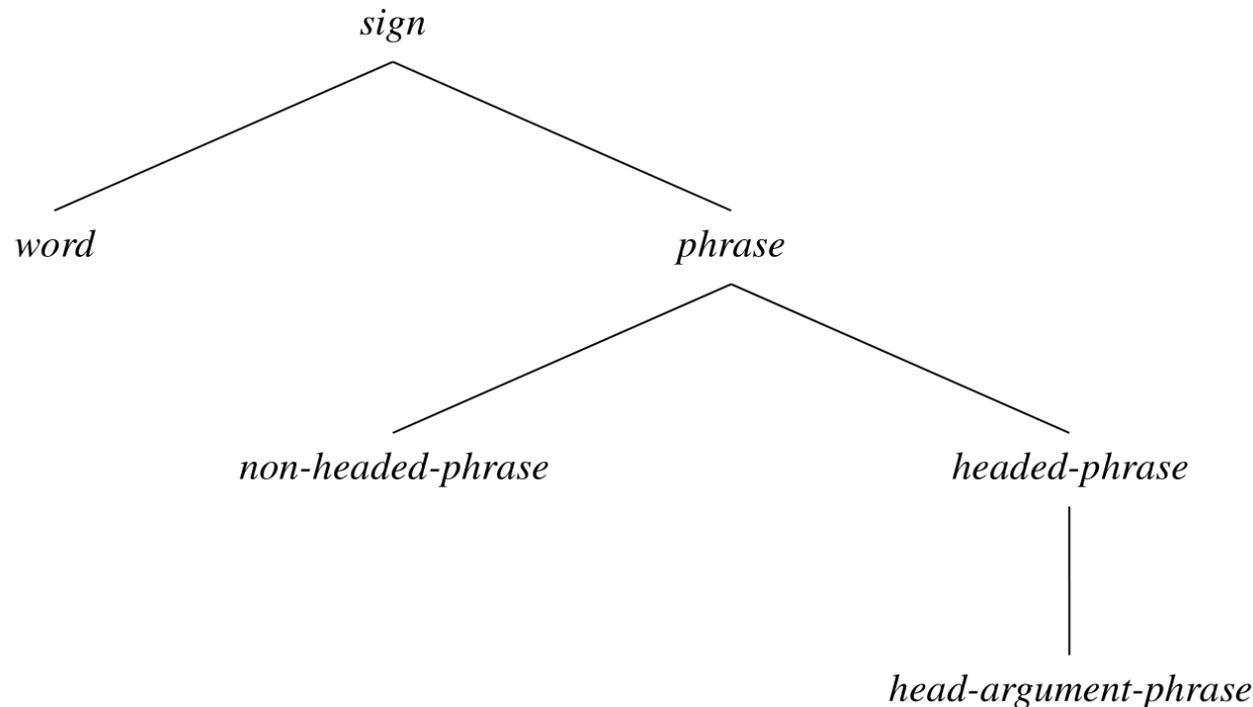


Abbildung 4.5.: Typhierarchie für *sign*: alle Untertypen von *headed-phrase* erben Beschränkungen

- Wortprinzip
- Kopfmerkmalsprinzip
- Subkategorisierungsprinzip
- ...

- Das Lexikon beschränkt den Typ *word*.

$$word \rightarrow L_1 \vee \dots \vee L_n$$

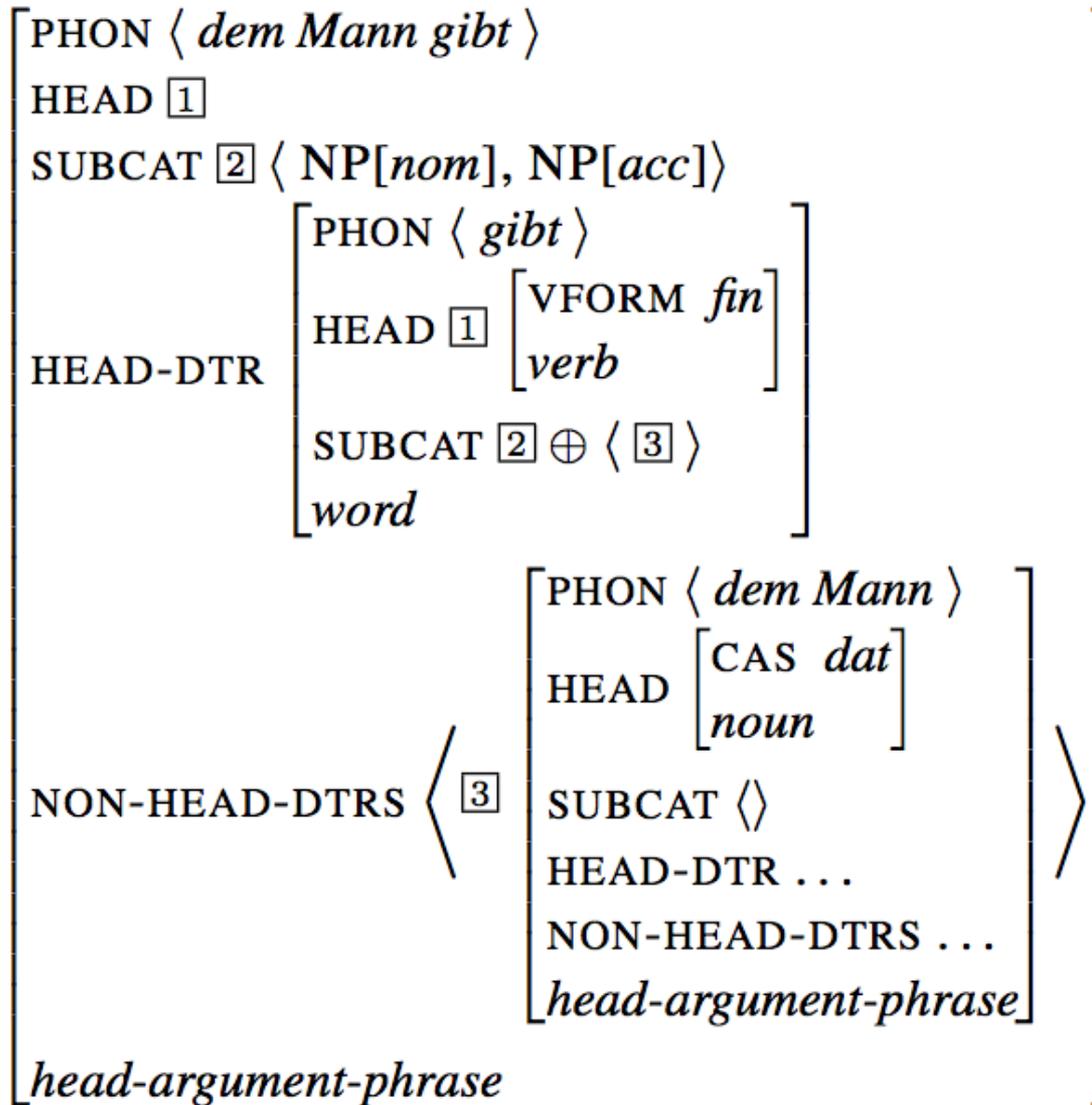
(11) *gibt*:

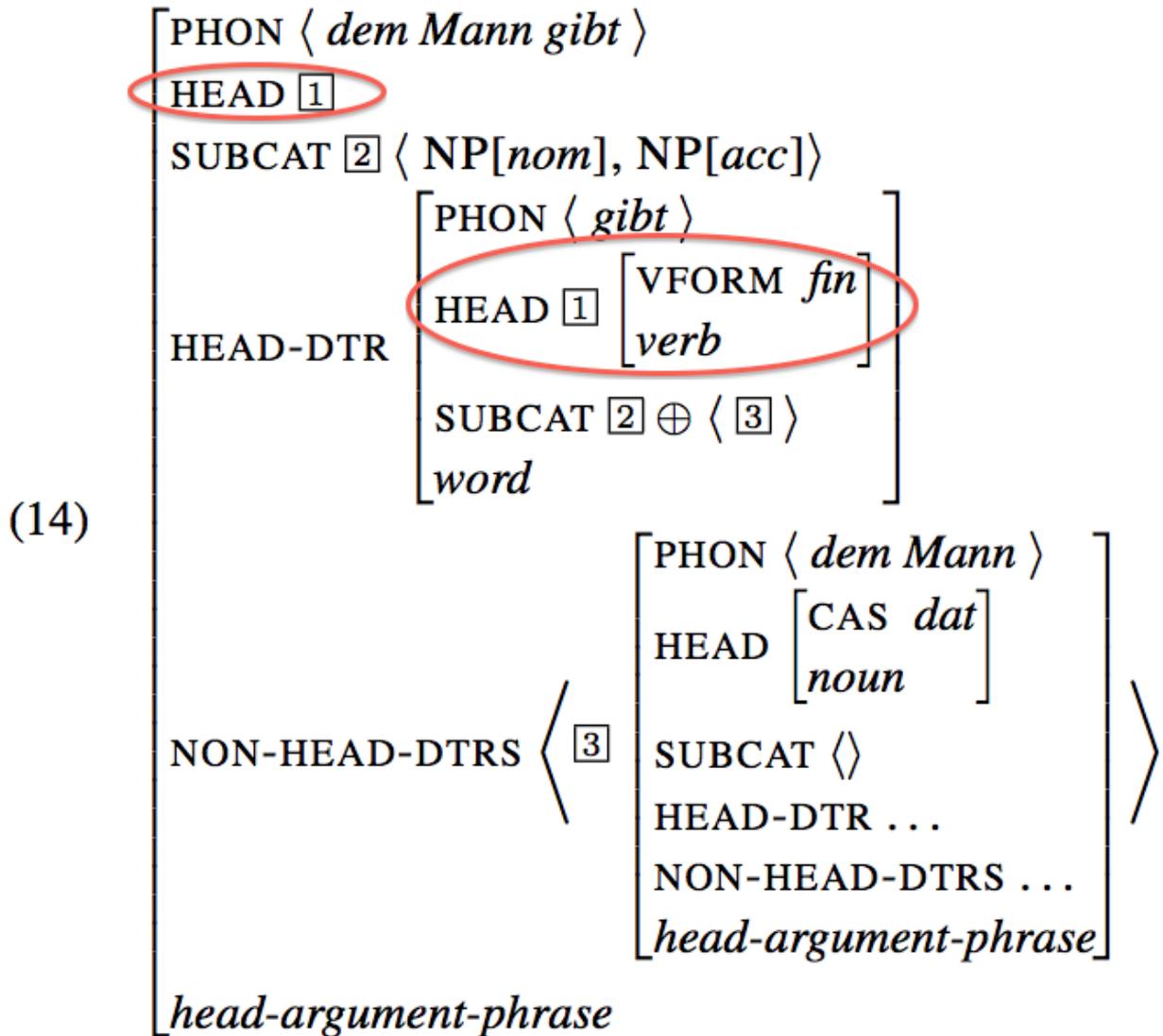
PHON	$\langle gibt \rangle$
HEAD	$\left[ \begin{array}{l} \text{VFORM } fin \\ verb \end{array} \right]$
SUBCAT	$\langle NP[nom], NP[acc], NP[dat] \rangle$
<i>word</i>	

*„In einer Struktur mit Kopf sind die Kopfmerkmale der Mutter identisch (teilen die Struktur) mit den Kopfmerkmalen der Kopftochter.“*

(12) *headed-phrase*  $\Rightarrow$   $\left[ \begin{array}{l} \text{HEAD } \boxed{1} \\ \text{HEAD-DTR} | \text{HEAD } \boxed{1} \end{array} \right]$

(14)





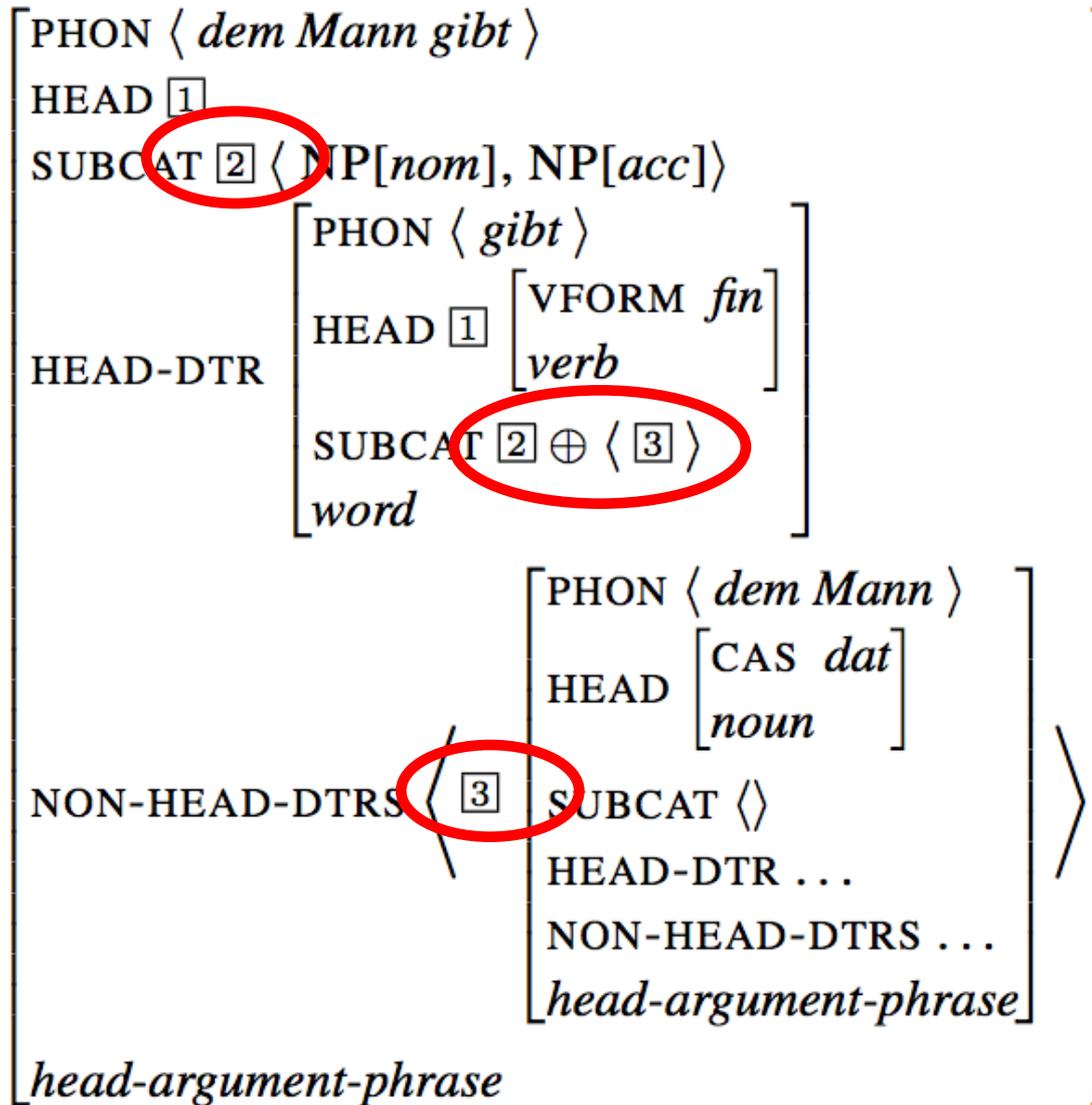
*„In Strukturen mit Kopf entspricht die SUBCAT-Liste des Mutterknotens der SUBCAT-Liste der Kopftochter minus den als Nicht-Kopftochter realisierten Argumenten.“*

(15) *head-argument-phrase*  $\Rightarrow$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{CAT|SUBCAT } \boxed{1} \\ \text{HEAD-DTR|CAT|SUBCAT } \boxed{1} \oplus \langle \boxed{2} \rangle \\ \text{NON-HEAD-DTRS } \langle \boxed{2} \rangle \end{array} \right]$$

# Subkategorisierungsprinzip

(14)



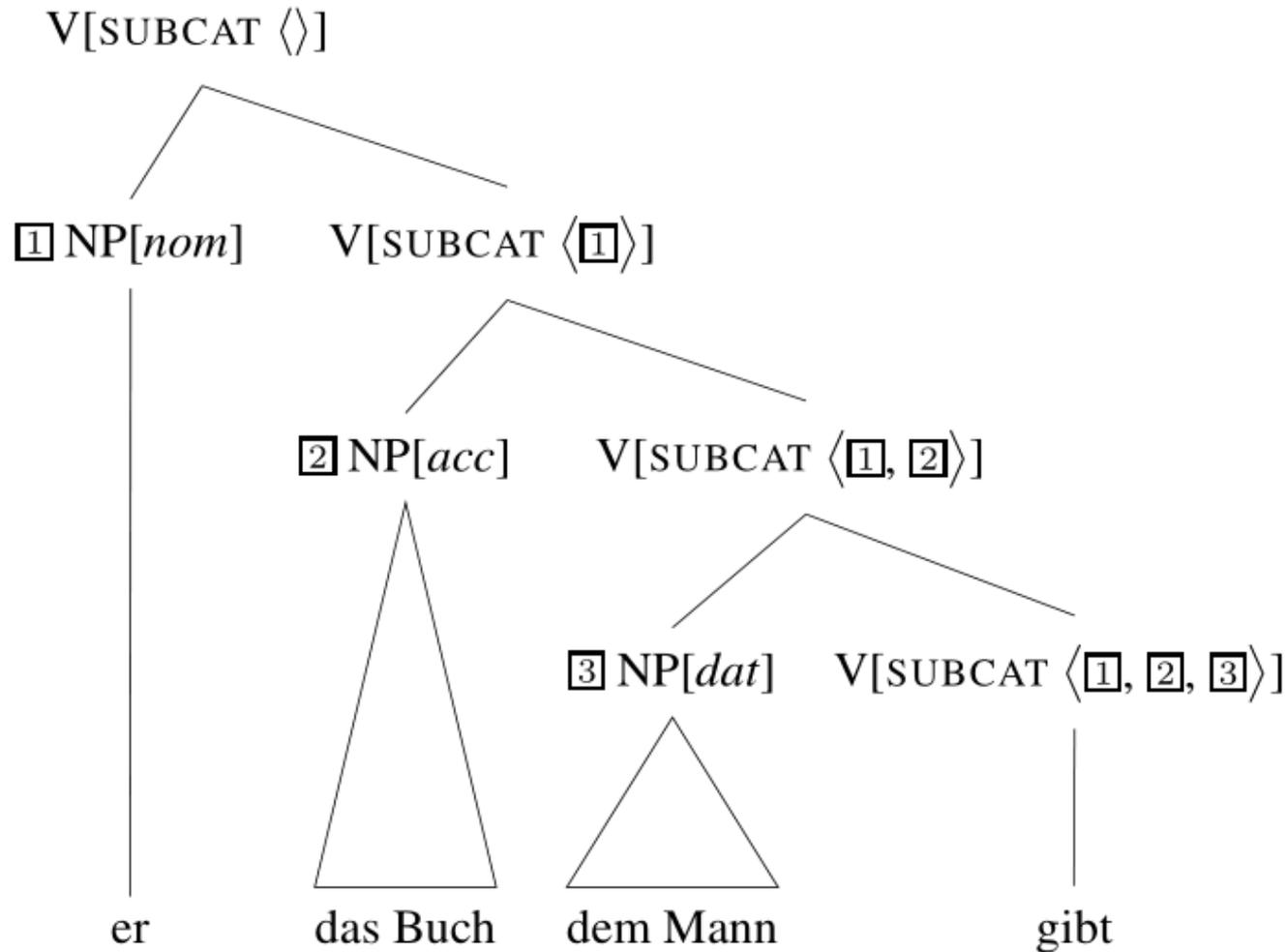


Abbildung 4.3.: Abarbeitung der Valenzliste des Verbs

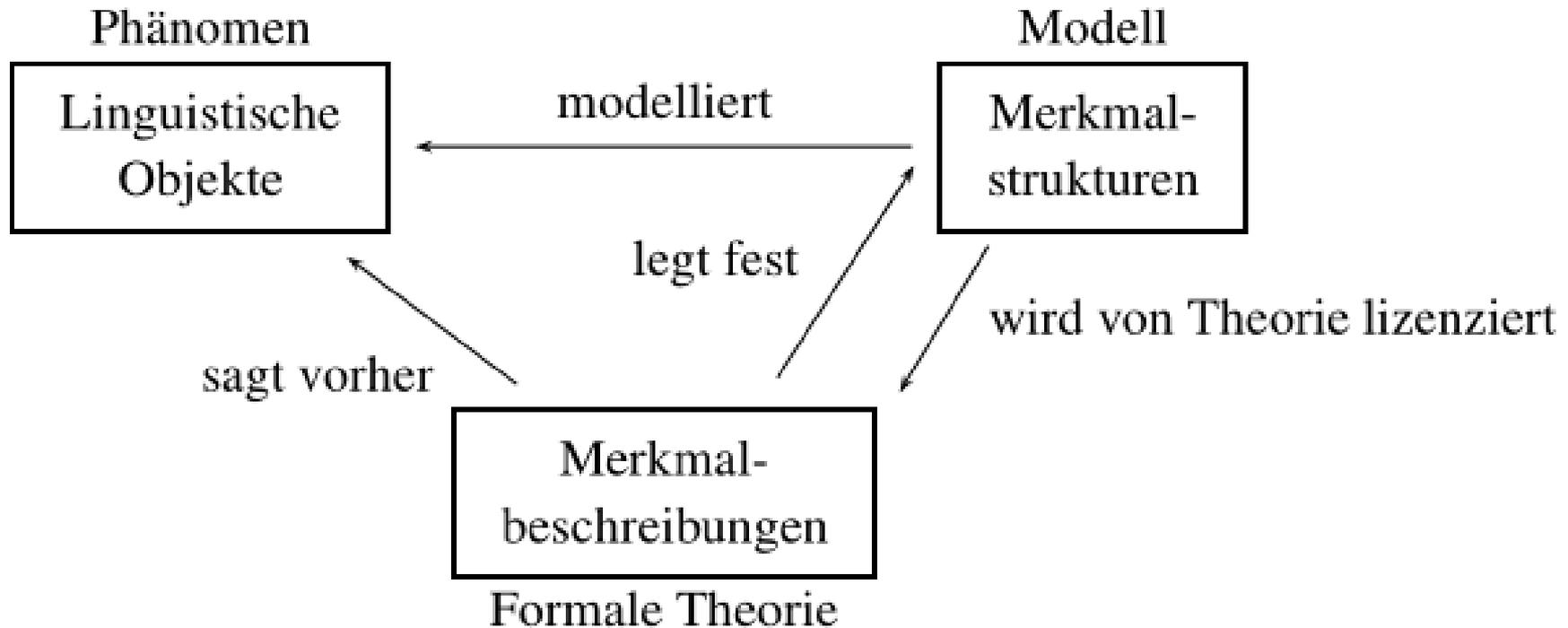


Abbildung 2.4.: Phänomen, Modell und formale Theorie

Der Artikel argumentiert, dass Grammatikmodelle (=competence) mit den Erkenntnissen der Psycholinguistik (=performance) kompatibel sein sollten.

– Chomskys Transformationsgrammatik gehöre nicht dazu,  
– jedoch Grammatiken mit den Merkmalen des *Constraint-Based Lexicalism*, darunter HPSG, LFG, CG (und evtl. „Parser Is Grammar“).

=> Was bedeutet es für eine Kompetenzgrammatik, performanzkompatibel zu sein?

## *Competence*

- grammatisches Wissen eines Sprechers
- Transformationsgrammatik „idealisiert“ dieses Wissen

## *Performance*

- tatsächlicher Sprachgebrauch und
- mentale Prozesse, die bei Verständnis und Produktion ablaufen.

## Beziehung:

*The relation between these two notions, as Chomsky (1965:10) emphasized, is that “... investigation of performance will proceed only so far as understanding of underlying competence permits.”*

DTC soll für die Transformationsgrammatik gelten.  
(= Kriterium für Performanzkompatibilität)

Zentrale These dieser Theorie:  
Korrelation zwischen Anzahl der Transformationen  
und Komplexität der Sätze

Diese These stellte sich aber als nicht richtig heraus.

- (1) a. Pat swam faster than Chris swam.
- b. Pat swam faster than Chris did.
- c. Pat swam faster than Chris.

Beispiele (1b) und (1c) wären der DTC nach aufwändiger zu verarbeiten, da sie eine zusätzliche Transformation enthalten.

Dies ließ sich aber in Experimenten nicht bestätigen.

**=> Transformationen sind nicht performanzkompatibel.**

## Modell der 80er: starke Modularität (Jerry Fodor)

Sprachvermögen = „a number of distinct modules that are ‘informationally encapsulated’, in the sense that they have access only to one another’s outputs, not to their internal workings”

## Ergebnisse seit den 90ern dank neuer Methoden

Eye-tracking-Experimente/Visual-World-Experimente

“listeners use many types of linguistic and non-linguistic information as soon as it becomes available to them”

Evidenz für Real-Time-Einfluss unterschiedlicher Informationen:

- Silbenstruktur (Verlangsamung bei *candle/candy*)
- visuelle Information
- kontrastiver Akzent (*the LARGE blue triangle*)
- Disfluencies (*um/uh*)
- Weltwissen

(3) After finding the book **on the atom**, Sandy went into class, confident that there would be no further obstacles to getting that term paper done.

Wichtige Motivation für starke Modularität.

(4) a. The horse raced past the barn fell.

**Aber:** Der Garden-Path-Effekt kann abhängig von sonstigen Informationen (wie Semantik, Kontext, Weltwissen) verringert oder verhindert werden.

(6) The horse that they raced around the track held up fine. The horse that was raced down the road faltered a bit. And the horse raced past the barn fell.

(7) a. The evidence examined by the judge turned out to be unreliable.

Eine performanz-kompatible Kompetenzgrammatik  
= kompatibel mit *Constraint-Based Lexicalism* (CBL)

Eine solche Grammatik ist

- oberflächenorientiert („surface oriented“)
- beschränkungs basiert („constraint-based“)
- stark lexikalistisch („strongly lexicalist“)

- keine Trennung zwischen Tiefen- und Oberflächenstruktur
- keine strukturzerstörende Transformation
- Grammatikstruktur ist direkt mit dem Inputstring verbunden

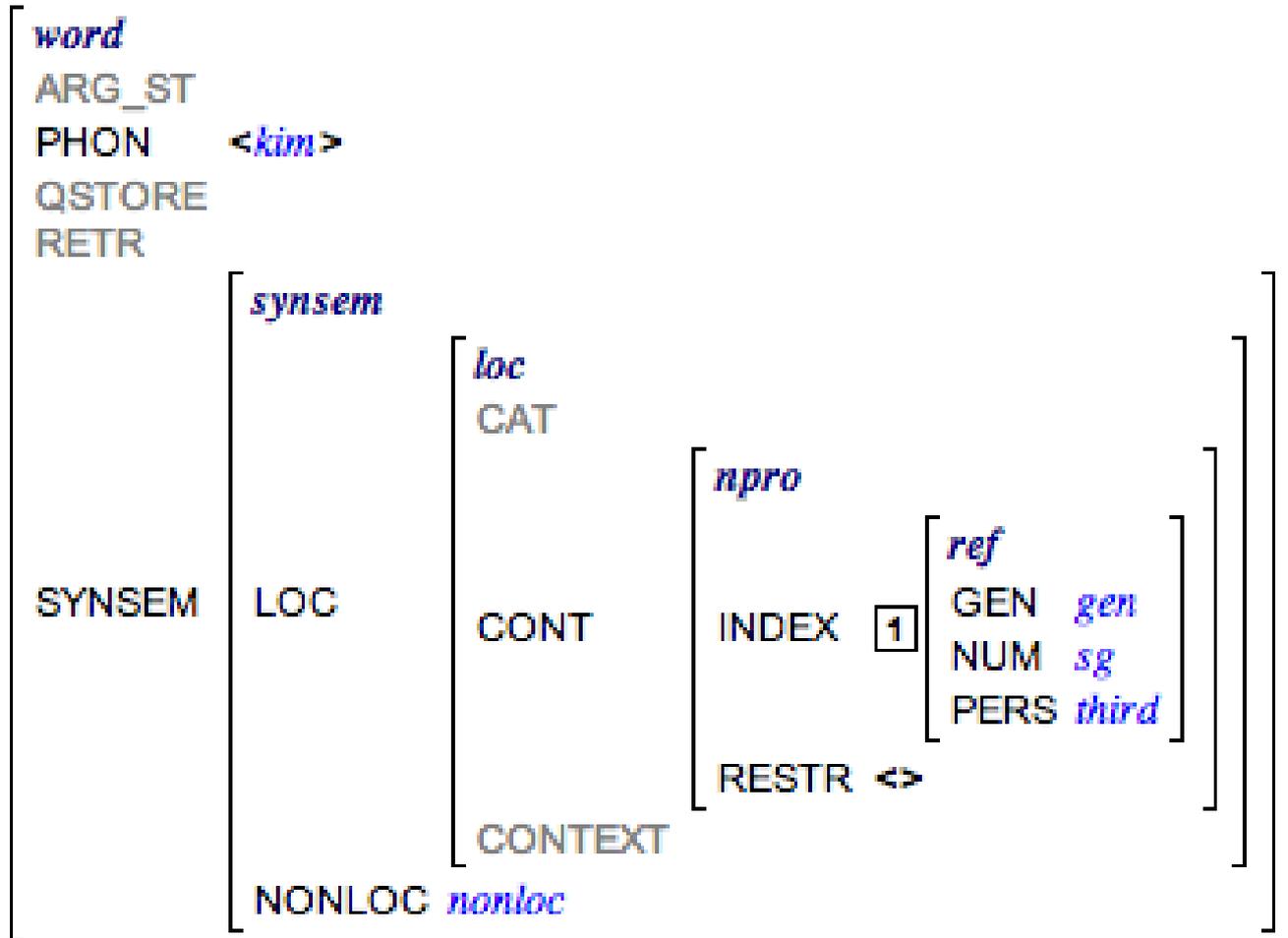
Psycholinguistisch vorzuziehen, weil

- inkrementelle Verarbeitung
- gescheiterte DTC bei Transformationen

**Aber:** nicht ausgeschlossen, dass man mit Transformationen inkrementell verarbeiten kann oder dass man mit oberflächenorientierten Grammatiken nicht inkrementell verarbeiten kann.

# Oberflächenorientierung in HPSG

lexicon:kim



*Constraints* müssen erfüllt sein, um wohlgeformte Repräsentationen zu erhalten (im Gegensatz zu Veränderungen der Repräsentation durch Transformationen):

- Reihenfolge der Anwendung unwichtig
- keine Löschung anderer Constraints

Psycholinguistisch sinnvoll, weil

- nicht modular, sondern interaktiv
- neutral hinsichtlich Produktion und Verarbeitung

(10) The sheep that was sleeping in the pen stood up.

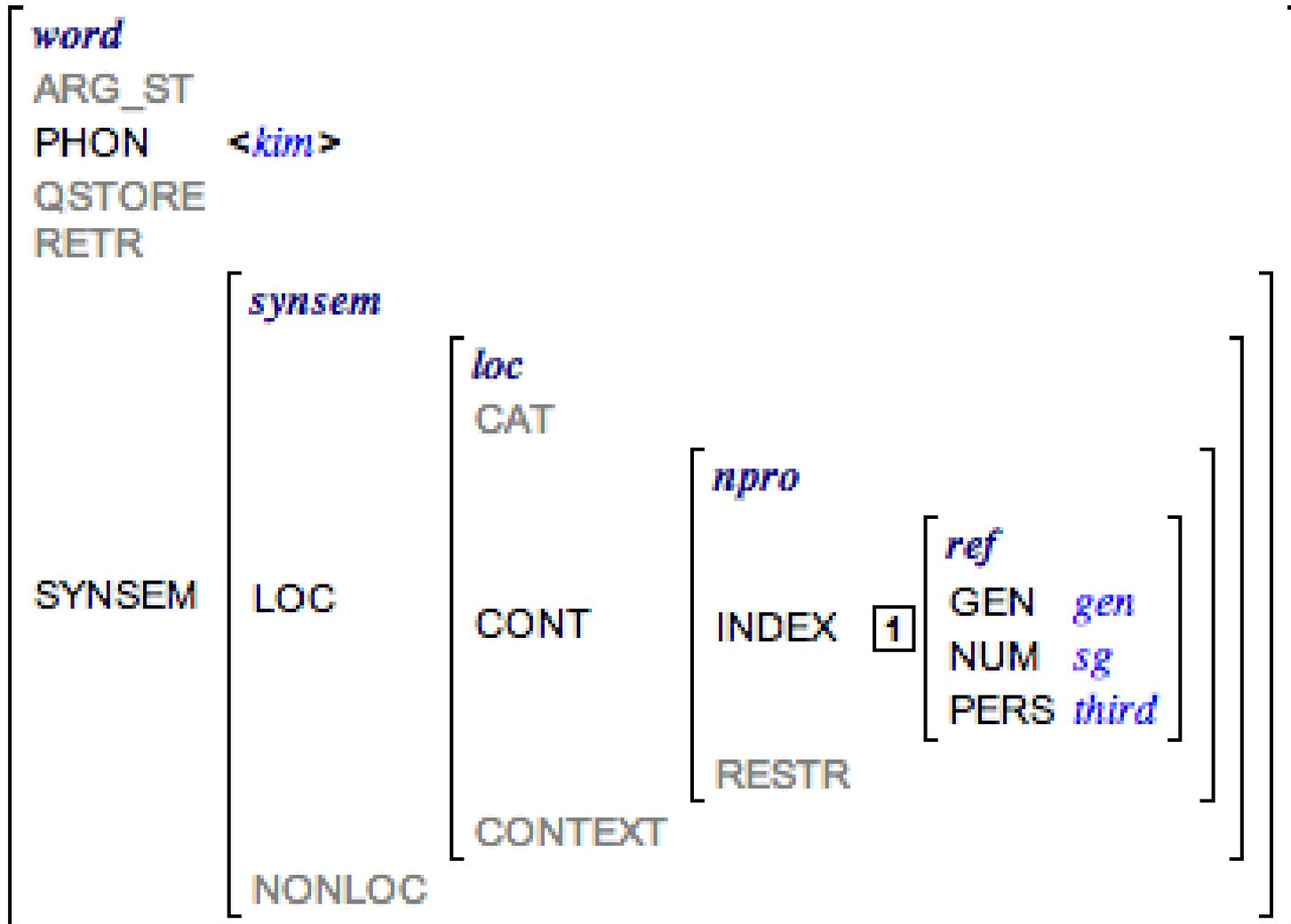
Die morphologische Information zu *was* (Numerus) wird hier vor der Entscheidung über die Bedeutung von *pen* verarbeitet.

(11) The sheep in the pen had been sleeping and were about to wake up.

Das *nichtlinguistische Wissen* zu *pen* wird hier vor der morphologischen Information zu *were* verarbeitet.

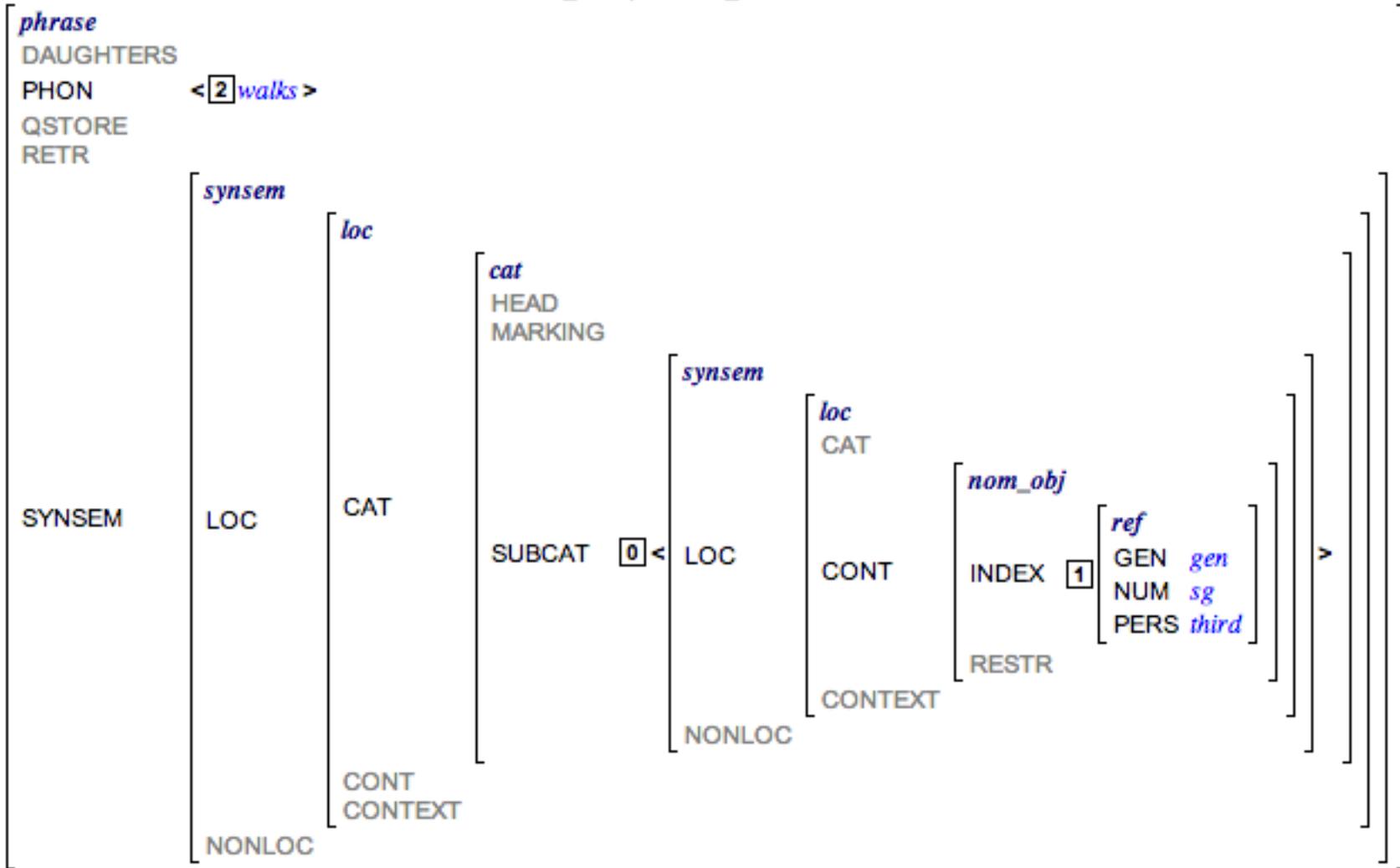
# Beispiel *Kim* (AVM)

lexicon:kim



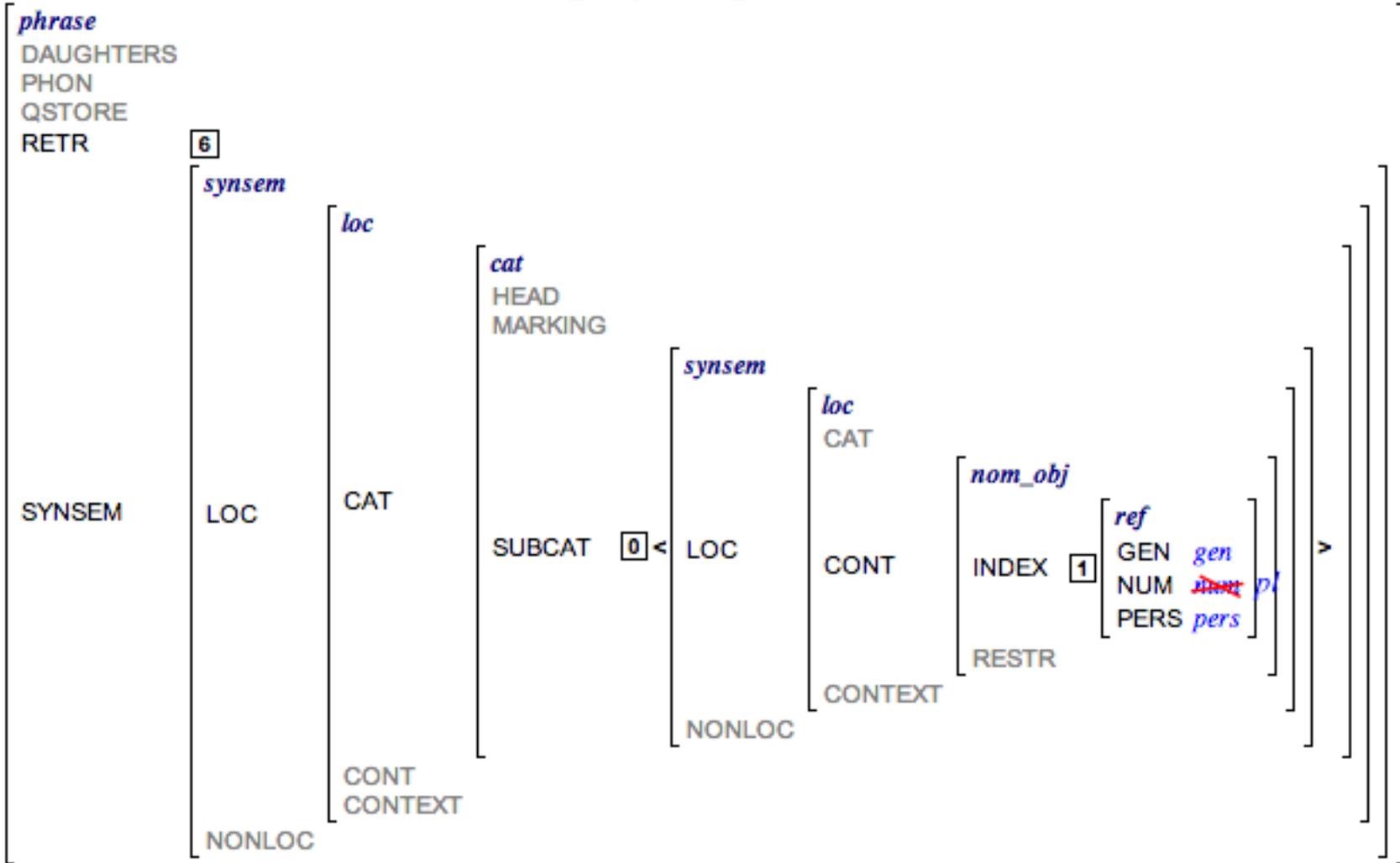
# Beispiel walks (AVM)

head\_complement\_schema:walks



# Beispiel walk (AVM)

head\_complement\_schema:walk



- **lexical encoding:** Die meiste Information steckt im Lexikoneintrag.
- **lexical autonomy:** Wortbildungsregeln sind unabhängig von syntaktischen Regeln.
- **lexical integrity:** Einmal gebildete Wörter sind syntaktisch unanalysierbar.

Psycholinguistisch sinnvoll, weil

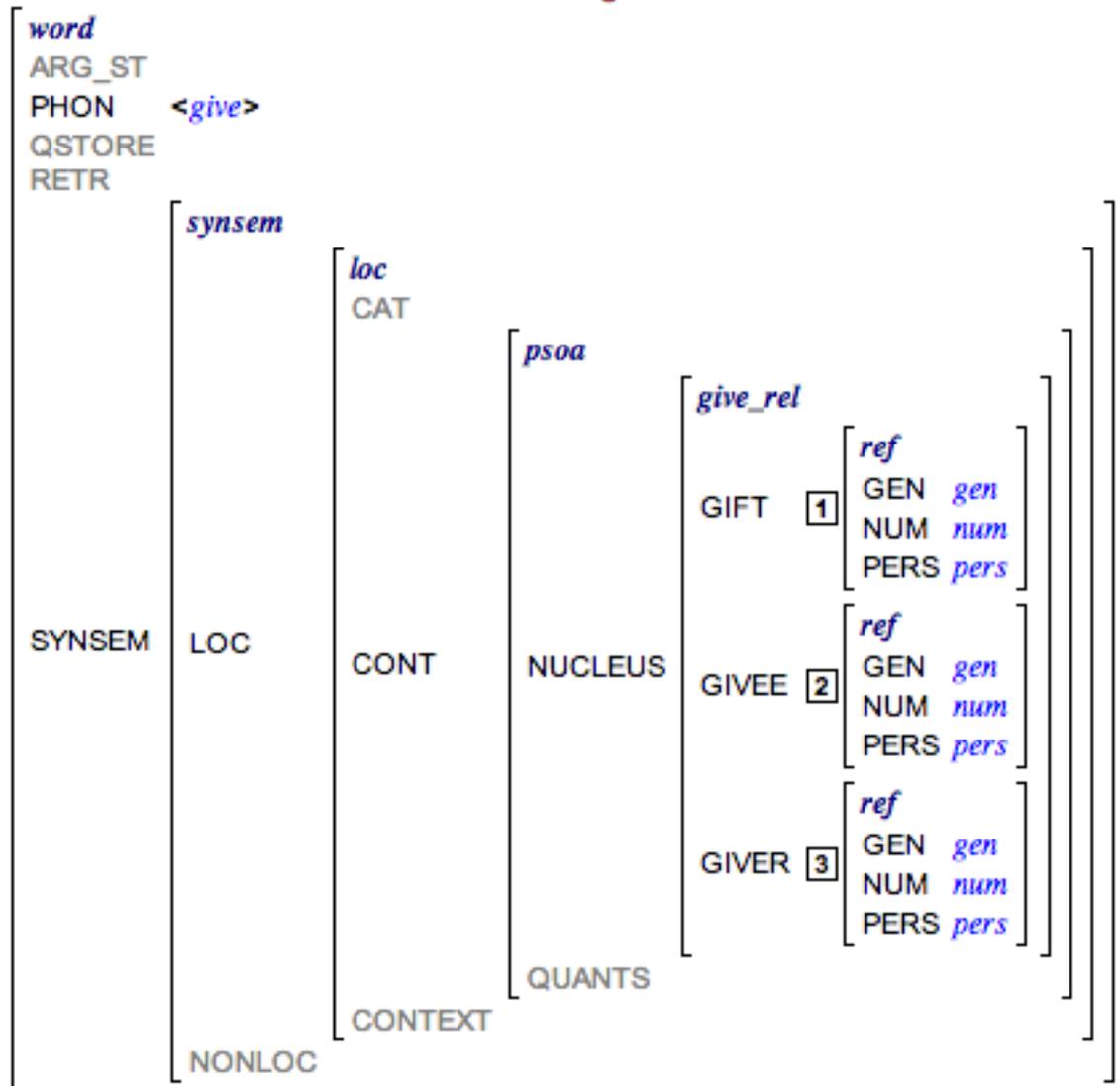
- bei der inkrementellen Verarbeitung lexikalische Eigenschaften wichtig sind:
  - grammatische Kategorie
  - Valenz/thematische Rollen
  - Zeit, Finitheit, Aktiv/Passiv, Numerus, Person, Geschlecht

## Beispiel: Valenzeigenschaften

- (12) a. Lou forgot the umbrella ...  
b. Lou forgot the umbrella was broken.  
c. Lou forgot the umbrella in the closet.
- (13) a. Lou hoped the umbrella was broken.  
b. \*Lou hoped the umbrella in the closet.

# Beispiel *give* (AVM)

lexicon:give



Colin Phillips (1996) :

- *Parser is Grammar* (PIG)
- inkrementell trotz Transformationen?

Dieses Konzept erfülle möglicherweise die drei CBL-Bedingungen:

- oberflächenorientiert („surface oriented“)
- beschrankungsbasiert („constraint-based“)
- stark lexikalistisch („strongly lexicalist“)

Dieses Konzept sei aber noch nicht umfassend dargestellt.

*HPSG* scheint mit den Erkenntnissen der Psycholinguistik bezüglich der Inkrementalität und Interaktivität der Sprachverarbeitung vereinbar zu sein.

*HPSG* erfüllt die Bedingungen für einen *Constraint-Based Lexicalism*.

*Constraint-based* bedeutet, dass dieses Grammatikmodell Konstruktionen nicht generiert, sondern nur die Menge der wohlgeformten Ausdrücke beschränkt.

Müller, Stefan (2013): *Head-Driven Phrase Structure Grammar: Eine Einführung*. Tübingen. 3. Aufl.

Richter, Frank (2006): *A Web-based Course in Grammar Formalisms and Parsing*. Universität Tübingen. S. 32-34.

Richter, Frank. *Web-TRALE*. Universität Tübingen. <http://www.sfs.uni-tuebingen.de/~fr/teaching/ws13-14/hpsg/> (22. November 2013).

Sag, Ivan A. & Wasow, Thomas (2011). *Performance-Compatible Competence Grammar*. Stanford University.  
[http://www.researchgate.net/publication/228020187\\_PerformanceCompatible\\_Competence\\_Grammar](http://www.researchgate.net/publication/228020187_PerformanceCompatible_Competence_Grammar) (16. November 2013).

Sternefeld, Wolfgang & Richter, Frank. (2012). *Wo stehen wir in der Grammatiktheorie? Bemerkungen anlässlich eines Buchs von Stefan Müller*. In: *Zeitschrift für Sprachwissenschaft* 31 (2012), S. 263-291.