

# Formale Syntax: HPSG

## 09. Quantorenspeicher

Roland Schäfer

Institut für Germanistische Sprachwissenschaft  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

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

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

Grundlage ist Stefans HPSG-Buch: <https://hpsg.hu-berlin.de/~stefan/Pub/hpsg-lehrbuch.html.de>

Stefan trägt natürlich keinerlei Verantwortung für meine Fehler und Missverständnisse!

# Übersicht

- 1 Phrasenstruktur und Phrasenstrukturgrammatiken
- 2 Merkmalstrukturen und Merkmalbeschreibungen
- 3 Komplementation und Grammatikregeln
- 4 Verbsemantik und Linking (Semantik 1)
- 5 Adjunktion und Spezifikation
- 6 Lexikon und Lexikonregeln
- 7 Konstituentenreihenfolge und Verbbewegung
- 8 Nicht-lokale Abhangigkeiten und Vorfeldbesetzung
- 9 Quantorenspeicher (Semantik 2)
- 10 Unterspezifikationssemantik (Semantik 3)

<https://rolandschaefer.net/archives/2805>

<https://github.com/rsling/VL-HPSG/tree/main/output>

<https://hpsg.hu-berlin.de/~stefan/Pub/hpsg-lehrbuch.html>

## Einleitung

Bisher haben wir nur indefinite NPs modelliert.

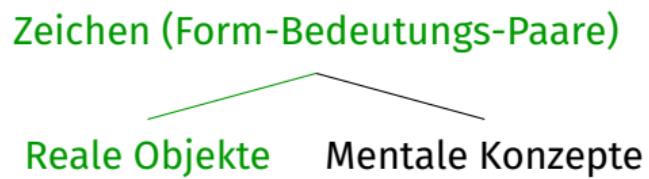
- NP-Semantik bestand nur aus Einführung eines Indexes und einer Restriktion.
- Was soll eine natürlichsprachliche Semantik leisten?
- Was haben Wahrheit (von Sätzen) und Referenz miteinander zu tun?
- Wie ist der semantische Beitrag von **Funktionswörtern** im weiteren Sinn?
- Wie modelliert man Sokupsambiguitäten von Quantoren in HPSG?

Pollard & Sag (1994: 47–59, Kapitel 8) und Koenig & Richter (2021)

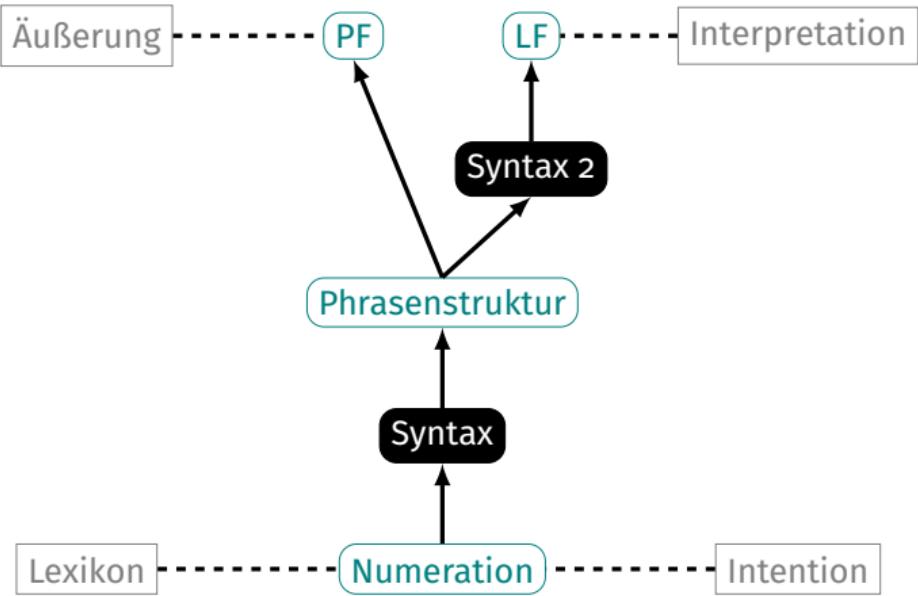
## Linguistische Theorien

# Bedeutung an sich ist nicht mental!

Bezug sprachlicher Zeichen zu außersprachlichen Dingen



# „Semantik“ im generativen T-Modell



Im klassischen generativen Modell:

(In minimalistischen Modellen herrscht sowieso Anarchie.)

- keine echte Interpretation auf LF
- Bewegung **nachdem** der Satz geäußert wurde
- Herstellung einer logisch interpretierbaren **Form** auf LF
- Grund | Generative Oberflächensyntax kann nicht alle Interpretationen abbilden

Sprache ist Logik ist Sprache ...

- A Entweder ist die Übersetzung in eine LF trivial und äquivalent zur PF/Syntax, oder sie fügt etwas hinzu, das der Sprache an sich fehlt.
  - B Sätze haben aber auch mit LF-Übersetzung nur die Bedeutungen, die sie sowieso haben (keine Hinzufügung).
- Also ist die Übersetzung in LF trivial und äquivalent zur PF/Syntax.
- Wir können Sätze direkt interpretieren (wie sie gesprochen/geschrieben werden).
- Montagues *lf* | Direkte Kodierung der Logik sprachlicher Zeichen

Referentielle Semantik basal

- Aussagen über die/Teile der Welt
- Ausdrücke bezeichnen/referieren auf Dinge i. w. S.
- Informativität
- objektiv beurteilbar (z. B. Wahrheit von Sätzen)
- Aber welche sprachlichen Einheiten referieren auf was?

Ein Eigenname → genau ein Objekt in der Welt

*Jan Böhmermann*

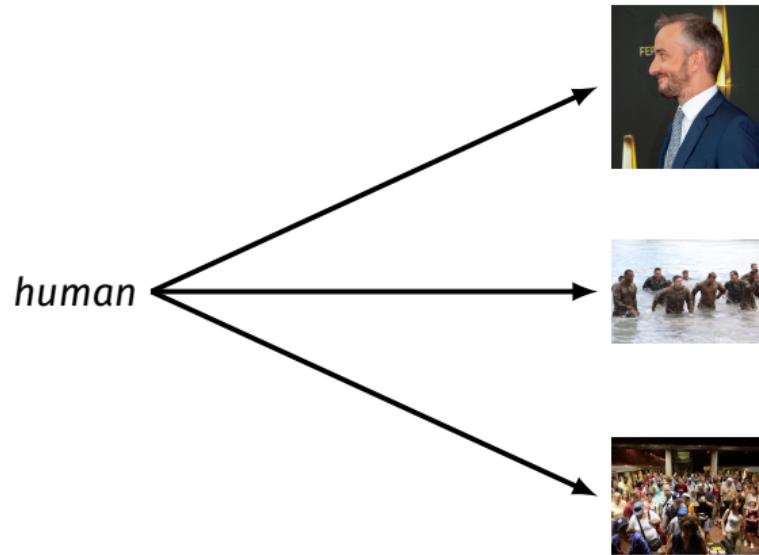


Ein normales **Nomen** → eine Menge von Objekten in der Welt

*soldier*



Ein (intersektives) **Adjektiv** oder ein **Verb** → eine Menge von Objekten in der Welt



Ein **Satz** → in erster Näherung ein Sachverhalt, wahr oder falsch

*A humming bird  
is hovering over  
a red flower.*

Nein! falsche  
Art von Objekt



(als Individuum)

Bedeutung ist kompositional. Wir müssen das hier formalisieren:

- *humming bird* → die **Menge** der Kolibri-Objekte
- *a* → **Existenzaussage** für ein Element aus einer Menge
- *a humming bird* → **Existenzaussage** für ein Element *x* aus der Menge der Kolibri-Objekte
- *is hovering* → die **Menge** der schwebenden Objekte
- *a humming bird is hovering* → das existierende Kolibri-Objekt *x* ist auch ein **Element der Menge** der schwebenden Objekte
- *a red flower* → **Existenzaussage** für ein Element *y* aus der **Schnittmenge** der roten Objekte und der Blumen-Objekte
- *over* → die **Relation** zwischen Objekten (s. nächste Woche), die sich übereinander befinden
- *A Humming is hovering over a red flower.* →  
Es gibt ein Objekt *x* aus der Schnittmenge der Kolibri- und der schwebenden Objekte, und es gibt ein Objekt *y* aus der Schnittmenge der roten und der Blumen-Objekte, und *x* befindet sich über *y*.

## Semantische Eigenschaften von Sätzen

# Implikation (Entailment)

Mengen von Aussagesätzen **implizieren** andere Sätze.

Sätze (Implikationen) lassen sich aus anderen Sätzen (Axiome) **beweisen**.

A *Jan Böhmermann ist ein Mensch.*

B *Jan Böhmermann ist leutselig.*

C *Jan Böhmermann ist ein leutseliger Mensch.*

$A, B \vdash C$  | A und B implizieren C. (C ist beweisbar aus A und B.)

$A \not\vdash C$  | A impliziert nicht C.

$B \not\vdash C$  | B impliziert nicht C.

$A \vdash A \wedge A$  | *Jan Böhmermann ist ein Mensch und Jan Böhmermann ist ein Mensch.*

D *Irgendetwas ist ein Mensch.*

$A \vdash D$

Wenn diese Kriterien zutreffen, impliziert A B:

- Wenn A wahr ist, ist B auch immer wahr.
- Eine Situation, die von B beschrieben wird, wird auch von A beschrieben.
- Die Information in B ist vollständig in der Information in A enthalten.
- Man kann unter keinen Umständen sagen: *A ist wahr, aber B ist nicht wahr.*

# Synonymie

Synonyme Ausdrücke haben **exakt** die gleiche Referenz.

- Lexikalische Synonymie | *humming bird*  $\overset{\text{lex}}{\equiv}$  *colibri*
- Kompositionale Synonymie
  - Mulder traf seine entführte Schwester, nachdem er in die geheime Militärbasis eingebrochen war.*  
≡ *Bevor er seine entführte Schwester traf, brach Mulder in die geheime Militärbasis ein.*
- $A \equiv B$  gdw  $A \vdash B$  und  $B \vdash A$  (gegenseitige Implikation)
- *gdw* = genau dann wenn | *iff* = if and only if

## Quantoren

- Bedeutung von Zeichen modellieren
- Bedeutung = Bezug zur Welt = Wahrheitsbedingungen (bei Sätzen)
- Relationen zwischen Zeichen (Implikation, Synonymie usw.) modellieren
- **Funktionswörter** im weitesten Sinn erklären, unter anderem:
- Quantoren | *drei Kolibris, alle Bücher, wenige Kollegen* usw.
  - ▶ Nicht durch Zeigen und Vormachen erklärbar
  - ▶ Trotzdem klarer Bezug zur Welt  
Alle Bücher gehören drei Kollegen.
  - ▶ Führen zu **Ambiguitäten**

## Skopussambiguitäten

*Einen Linguisten mögen alle Menschen.*

- A Für alle Menschen  $\boxed{1} : [ \text{Es gibt einen Linguisten } \boxed{2} : [ \boxed{1} \text{ mag } \boxed{2} ] ]$
- B Es gibt einen Linguisten  $\boxed{2} : [ \text{Für alle Menschen } \boxed{1} : [ \boxed{1} \text{ mag } \boxed{2} ] ]$

Man kann Quantor-Skopus-Strukturen lesen wie eine Anweisung der Auswertung der Sätze.

- Wie können diese mehreren Lesarten eines Satzes abgebildet werden?
- In GB mittels LF-Bewegung der Quantoren-NPs
- In HPSG unter anderem Mittels Quantorenspeicher Cooper (1983)

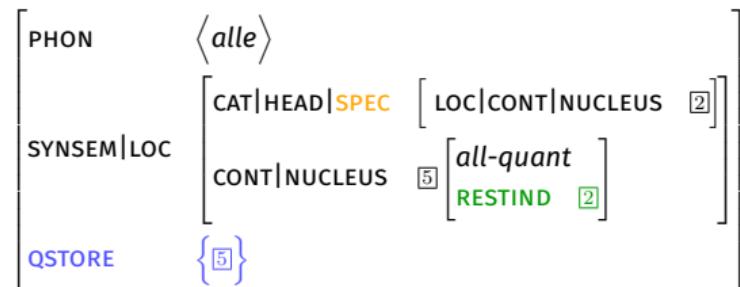
## Quantorenspeicher in HPSG

Situationssemantik beschreibt Situationen.

- Satz | Beschreibung einer Situation (psoa).
- Nomen, Adjektiv | Objektbezug (INDEX) und Einschränkung (RESTRICTION)
- Verb | Art der Situation (*relation*) mit Objektbezug und Rollen
- Quantoren (*alle, einige, zwei usw.*) | Siehe unten!
- Wahrheit
  - ▶ In klassischen Prädikatenlogiken Grundlage der Satzbedeutung
  - ▶ In Situationssemantik sekundär
  - ▶ Wahrheit mittels Abgleich zwischen Situationsbeschreibung und Realität

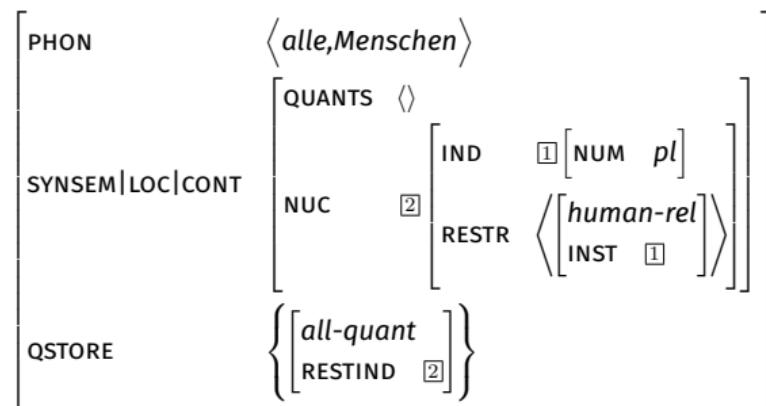
# Quantorenspeicher

Quantorenausdrücke bringen eine Quantorenstruktur im Speicher mit. AVM für *alle*:



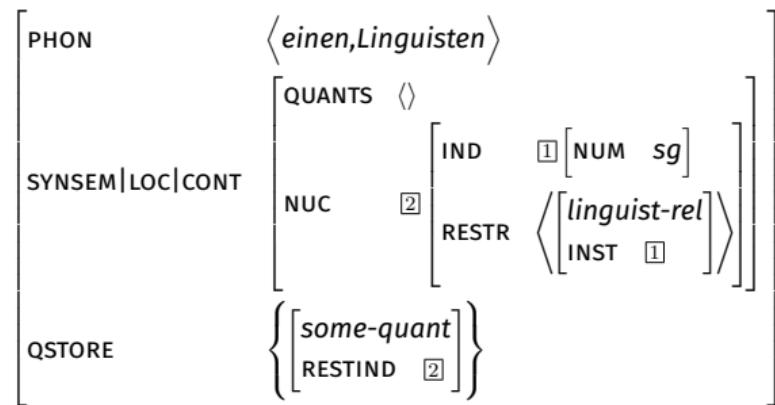
- **CONT** hat jetzt **QUANTS** und **NUCLEUS**.
- Bei nicht-quantifizierten Zeichen ist **NUCLEUS** wie **CONT** bisher mit **IND** und **RESTR**.
- Bei einem Determinierer hat er einen quantorspezifischen Subtyp und **RESTIND**.
- Ein **RESTIND** ist ein restringierter Index, der den **NUC** des N-Kopfs nimmt.
- Mit Determinierer-Subtyp und der N-Bedeutung (z. B. *Mensch*): *Für alle Menschen*.
- Der **QSTORE** ist eine **Menge** von solchen Quantorenausdrücken.
- Bereits im Lexikon: Der Quantor ist im Speicher, muss also noch Skopus nehmen.

Für *alle Menschen*:

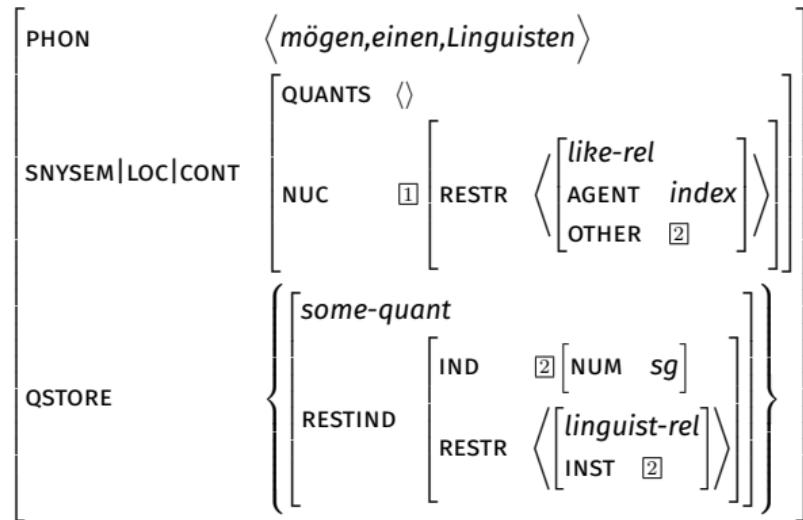


- QSTORE muss irgendwie aufgesammelt werden.
- Der semantische Beitrag der NP bleibt wie bisher (bis auf NUC).
- Genial: Verbindung der NP mit dem Verb funktioniert wie bisher.

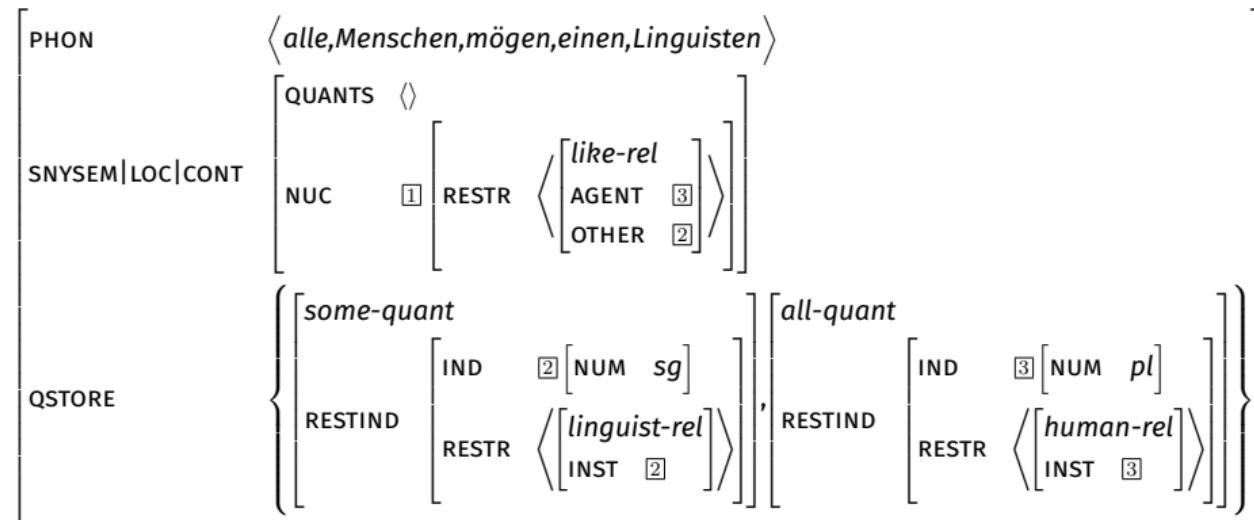
Für einen Linguisten:



Für *mögen einen Linguisten* (ohne Bewegung):

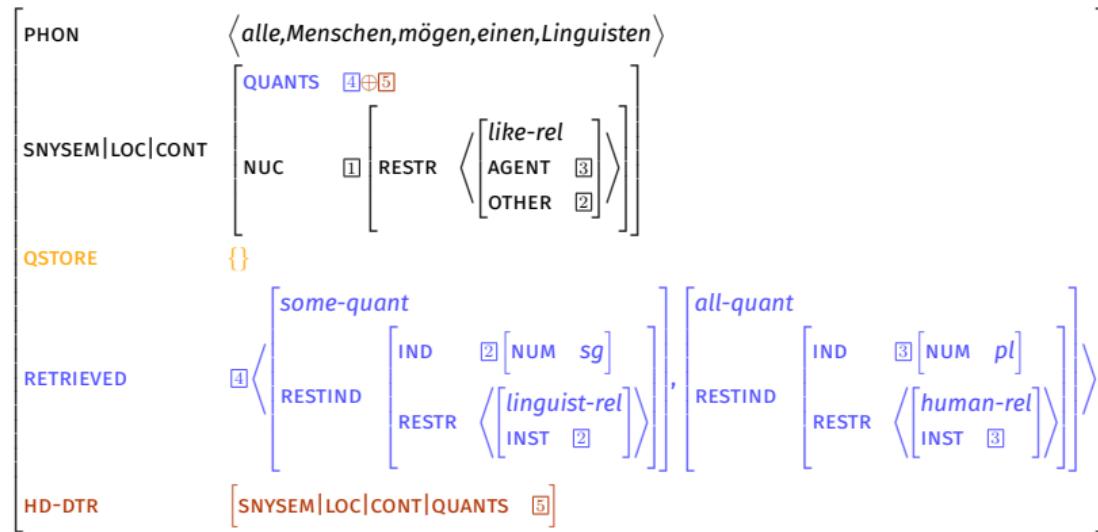


Für Alle Menschen mögen einen Linguisten (ohne Bewegung):



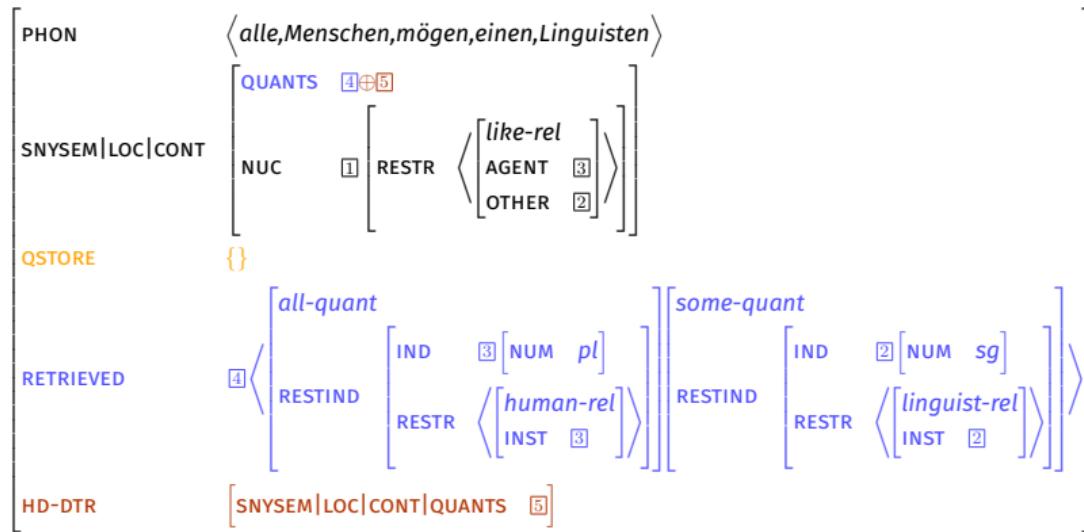
# Skopusnahme I

Um alle Lesarten zu erzeugen, setzen Pollard & Sag (1994: Kapitel 8) Beschränkungen auf das **Leeren** des QSTORE.



Genau so möglich:

Hinweis: Die Leerung muss nicht am obersten Knoten und auch nicht auf einmal geschehen.



# Quantifier Inheritance Principle

Der QSTORE einer Phrase ist die Vereinigungsmenge der QSTORE der Töchter ohne diejenigen Einträge, die an der Phrase auf RETRIEVED stehen.

- a. Der QSTORE einer Phrase ist die Vereinigung der QSTORE-Mengen der Töchter der Phrase abzüglich der Elemente, die auf der RETRIEVED-Liste stehen.
- b. Falls der CONT des Kopfs quantifikational ist, ist der NUC der Phrase identisch mit dem NUC des Kopfs, und der QUANT-Wert der Phrase ist die Konkatenation von RETRIEVED und dem QUANTS des Kopfs.  
Andernfalls muss RETRIEVED leer sein, und der CONT des Kopfs ist gleich dem CONT der Phrase.

Nächste Woche

Nächste Woche reden wir über Unterspezifikationssemantik.

Sie sollten dringend vorher aus Copestake u. a. (2005)  
die Seiten 281–291 und 304–311 lesen (s. Webseite)!

Das sind **18** Seiten.

- Cooper, Robin. 1983. *Quantification and Syntactic Theory*. (Synthese Language Library – Text and Studies in Linguistics and Philosophy 21). D. Reidel Publishing Company.
- Copestake, Ann, Dan Flickinger, Carl Pollard & Ivan A. Sag. 2005. Minimal Recursion Semantics: An Introduction. *Research on Language and Computation* 3(2–3), 281–332.
- Koenig, Jean-Pierre & Frank Richter. 2021. Semantics. In Stefan Müller, Anne Abeillé, Robert D. Borsley & Jean-Pierre Koenig (Hrsg.), *Head-Driven Phrase Structure Grammar: The Handbook*, 1001–1042. Berlin.
- Pollard, Carl & Ivan A. Sag. 1994. *Head-Driven Phrase Structure Grammar*. (Studies in Contemporary Linguistics 4).

## 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](mailto: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.