

Minimale Logik und Semantik für die Sprachphilosophie

01. Inferenz und Bedeutung

Roland Schäfer

Institut für Germanistische Sprachwissenschaft
Friedrich-Schiller-Universität Jena

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

- 1 Organisation
- 2 Schlussfolgern
- 3 Grundfragen der Semantik
- 4 Programmatisches Schlussbild
- 5 Linguistische Theorien
- 6 Referentielle Semantik basal
- 7 Semantische Eigenschaften von Sätzen
- 8 Referenz von Sätzen
- 9 Reden in Fragmenten

Organisation

Die folgenden drei Bücher sind die Grundlage der Vorträge:

- Chierchia & McConnell-Ginet (2000) | GB-orientiert, nur die Kapitel von Chierchia
- Dowty u. a. (1981) | Tolle Montague-Einführung von seinen Schülern
- Partee u. a. (1990) | Wichtige Grundlagen (Algebra, Logik), viele Druckfehler

Die auf den Folien angegebenen Teile dieser Bücher sollten für die Prüfungen durchgearbeitet werden. Das heißt natürlich nicht, dass Sie alles auswendig lernen sollen. Die Folien geben die Hinweise, was aus den Texten wichtig ist, sind aber nicht selbsterklärend.

- [Bucher \(1998\)](#) | Lesbare Logik-Einführung auf Deutsch
- [Carpenter \(1997\)](#) | Prima Hardcore-Einführung mit Kategorialgrammatik
- [Gutzmann \(2019\)](#) | Aktuelle Einführung auf Deutsch

Hinweis zum Lernen

- Wir haben es hier mit anspruchsvollem Material zu tun.
- Nur so ergibt meiner Meinung nach formale Semantik Sinn, und irgendwelche weichgespülten Einführungen sind grob fahrlässig.
- Daher gilt aber: Wenn Sie nicht von Anfang an lernen, wird es sehr wahrscheinlich gegen Ende sehr schwierig!

Einheitlicher Inhalt für alle Modul- und Examensprüfungen:

Sie erhalten in der Prüfung zwei der Originaltexte zur Auswahl und müssen einen davon diskutieren und in den Seminarkontext einordnen. Dazu gibt es Leitfragen, über die ich auf Basis des Seminarverlaufs entscheide.

Hausarbeiten nach Absprache.

„Wozu brauchen wir das denn?“

- Nicht zu leugnende logische Eigenschaften von Sprache
- Kleiner Einblick in deren technisch sehr aufwendige Beschreibung
- Wichtige Lernziele
 - ▶ Realistische Einschätzung eigener semantischer Intuitionen
 - ▶ Erkennen der Grenzen der Möglichkeiten von Logik in der Analyse von Sprache
 - ▶ Für zukünftige Forschende | Grundausbildung in formaler Semantik unabdinglich

Schlussfolgern

Was folgt logisch?

Fallen Ihnen logische Schlussfolgerungen aus diesen Aussagen ein?

- Das Semester hat begonnen.
- Olha hat einen sehr leichten ukrainischen Akzent.
- Entweder regnet es gerade, oder die Wasserleitung ist gebrochen.
- Es regnet, oder die Wasserleitung ist gebrochen. Es regnet seit zwei Stunden.
- Falls der Dänemark-Urlaub ausfällt, fahre ich eine Woche zu meinen Eltern.
Der Dänemark-Urlaub fällt aus.
- Wenn es regnet, wird die Straße nass. Die Straße ist nicht nass.
- Es ist nicht der Fall, dass der WANG PC keine Festplatten unterstützt hat.

Folgt B aus A?

- A: Ein blauer Renault fährt auf der A9 Richtung Berlin.
B: Ein Renault fährt auf der A9 Richtung Berlin.
- A: Ich finde Geranien abstoßend.
B: Ich habe schon mindestens einmal mindestens eine Geranie gesehen.
- A: Der WANG PC ist nicht IBM-kompatibel.
B: Es existiert mindestens ein WANG PC.
- A: Alle Menschen sind intelligent.
B: Horst Lichter ist intelligent.
- A: Krister hat mir seinen Volvo Amazon verkauft.
B: Irgendjemand hat seinen Volvo Amazon verkauft.

Folgt B aus A?

- A: Entweder regnet es, oder die Wasserleitung im Bad ist gebrochen, und die Wasserleitung im Bad ist gebrochen.
B: Es regnet nicht.
- A: Michelle hat uns den Dobermann für eine Woche zur Pflege überlassen.
B: Der Dobermann wurde uns für eine Woche zur Pflege überlassen.
- A: Jan glaubt, dass seine Sendung nicht abgesetzt wird.
B: Jan glaubt nicht, dass seine Sendung abgesetzt wird.
- A: Falls Dr. Kohl jetzt wieder Kanzler der BRD ist, gibt es vermutlich jeden Tag Pfälzer Saumagen zum Abendessen.
B: Es gibt einen Kanzler der BRD.
- A: Ein Mensch betritt den Raum.
B: Es gibt mindestens einen Menschen.
- A: Ein Mensch, der die Bibel gelesen hat, begeht im Durchschnitt nicht weniger Straftaten als andere.
B: Es gibt mindestens einen Menschen.
- A: *We don't need no education.*
B: Yes, you do! You just used a double negative.

Folgt B aus A?

- A: Herr Sailer fährt einen Golf. Alles, was einen Golf fährt, ist entweder menschlich oder eine AI, die auf Deep Learning basiert. Es gibt keine AI, die auf Deep Learning basiert, die einen Golf fährt.
B: Es gibt mindestens einen Menschen.
- A: Es gibt an der Uni Göttingen mindestens einen Dozenten, der einen Golf fährt. Manfred ist Dozent an der Uni Göttingen und Radsportler. Sein Auto ist gerade in der Werkstatt. Jeder Dozent an der Uni Göttingen fährt entweder einen Golf oder ist kein Radsportler, falls sein Auto in der Werkstatt ist.
B: Manfred fährt einen Golf.

Versuchen Sie, eine Definition des Begriffs **logische Schlussfolgerung** zu geben.

Wann folgt eine Aussage aus einer oder mehreren anderen Aussagen?

Entspricht oft der „Alltagslogik“. Suche nach **spontan plausiblen Ursachen**.

- A: Der Verdächtige hat kein Alibi, aber ein Motiv.
B: Der Verdächtige ist der Täter.
- Ich habe so einen komischen Husten, und die Infektionszahlen steigen wieder.
B: Oh mein Gott, ich habe Covid!
- A: Es soll eine Impfpflicht eingeführt werden.
B: George Soros und Bill Gates wollen uns Mikrochips einpflanzen.
- A: In Mikes Büro ist um 22 Uhr noch Licht.
B: Mike bereitet seine Lehrveranstaltung für morgen vor.

Hochgradig gefährlich, weil nicht formalisierbar und sehr bequem.
Gleichzeitig im Alltag unentbehrlich.

Die meisten „logischen“ Schlussfolgerungen von Vulkanieren sind im besten Fall Abduktionen.

Suche nach **allgemeingültigen Aussagen** aus Partikularereignissen.

- A₁: Im Zentrum der Galaxis befindet sich ein supermassives schwarzes Loch.
A₂: Die Galaxis ist eine Galaxie.
B: Im Zentrum jeder Galaxie befindet sich ein supermassives schwarzes Loch.
- A: Im Zentrum von 1200 Galaxien befindet sich ein supermassives schwarzes Loch.
B: Im Zentrum jeder Galaxie befindet sich ein supermassives schwarzes Loch.
- A: Aus dieser Einmündung kam noch nie ein Auto von rechts.
B: Aus dieser Einmündung wird in drei Sekunden kein Auto von rechts kommen.

„Besser“ als Abduktion, vor allem je mehr Partikularereignisse zugrundeliegen.
Kann trotzdem gewaltig daneben gehen.

Spielt in der Wissenschaft eine große Rolle, aber ist fundamental nicht ausreichend.

Prämissen (egal, wo diese herkommen) und formale **Schlussregeln**

- A₁: Manfred ist ein Dozent an der Uni Göttingen.
A₂: Jeder Dozent an der Uni Göttingen ist ein Mensch.
B: Manfred ist ein Mensch.
- A₁: Entweder (wurde die Welt von einem Gebrauchtwagenhändler erschaffen) oder (Rewe verkauft keine Weetabix).
A₂: Rewe verkauft keine Weetabix.
B: Die Welt wurde von einem Gebrauchtwagenhändler erschaffen.

Nur Deduktion ist Logik. Nur darum geht es in diesem Semester.

Ganz trivial ist das nicht ...

A: Herr Sailer fährt einen Golf. Alles, was einen Golf fährt, ist entweder menschlich oder eine AI, die auf Deep Learning basiert. Es gibt keine AI, die auf Deep Learning basiert, die einen Golf fährt.

B: Es gibt mindestens einen Menschen.

Hier ist der Beweis:

1	$G(s)$	
2	$(\forall x)[(G(x) \rightarrow M(x) \vee A(x)]$	
3	$\neg(\exists y)[A(y) \wedge G(y)]$	$\vdash (\exists z)M(z)$
4	$(\forall y)\neg[A(y) \wedge G(y)]$	3, QN
5	$(\forall y)[\neg A(y) \vee \neg G(y)]$	4, DeM
6	$(\forall y)[G(y) \rightarrow \neg A(y)]$	5, Komm., Impl.
7	$G(m) \rightarrow \neg A(m)$	6, $\neg\forall(1)$
8	$\neg A(m)$	1, 7, MP
9	$G(m) \rightarrow M(m) \vee A(m)$	2, $\neg\forall(1)$
10	$M(m) \vee A(m)$	1, 9, MP
11	$M(m)$	8, 10, DS
12	$(\exists z)M(z)$	11, + \exists ■

Grundfragen der Semantik

Semantikbegriff in diesem Seminar

Es dreht sich alles um die Beziehung von Sprache zur Welt!

- Auf welche Klassen von Objekten referieren welche Klassen von Ausdrücken?
- Wann sind Sätze wahr? (auch als Phänomen der Referenz!)
- Wie verhält sich die logische Struktur von Sätzen zu ihrem Informationsgehalt?
- Wie können Sätze eindeutig interpretiert werden,
auch wenn sie mehrere Lesarten haben?

Programmatisches Schlussbild

Kognition

- basierend auf Ähnlichkeiten von wahrgenommenen Objekten
- optimiert für schnelle Mustererkennung **in allen Bereichen**
- unscharfe Klassenbildung und Segmentierung der Ontologie
- parallele Verarbeitung (meistens mehrere Areale beteiligt)

Symbolische Systeme

- diskrete Symbole, wohldefinierte Semantik
- scharf getrennte Klassen von Symbolen
- eindeutige Referenz auf ontologische Objekte
- intrinsische (nicht emergente) logische Eigenschaften
(Axiomatik, Schlussregeln usw.)
- sequentielle Verarbeitung/statische Deklaration
(z. B. Python oder PROLOG; parallele Verarbeitung immer linearisierbar)

Klassisches kognitives Modell: **Prototypentheorie** (Rosch 1973)

Diskretes Symbol: **Vogel** ... und demgegenüber ...

Graduelles kognitives Konzept basierend auf Ähnlichkeiten/Prototypen:



>



>



Bildquelle: Wikipedia

Die ewige Schwachsinnfrage: Sind Kiwis und Pinguine nun **Vögel** oder nicht?

Nur getoppt von: Erdbeeren sind gar keine Beeren, sondern Sammelnussfrüchte.

- Kognition | **intrinsisch nicht diskret**, sondern ähnlichkeitsbasiert und **parallel**
 - ▶ Netzwerkarchitektur
 - Symbole = Phone, Morphe, Wörter, Phrasen, ... | **intrinsisch** diskret und **linear**
 - ▶ **akustisches** Medium | Sagen Sie mal zwei Wörter gleichzeitig!
 - ▶ **schriftliches** Medium | Lesen Sie mal *Zettels Traum* von Arno Schmidt
(inkl. der Versuche, mehrere Wörter „in einem“ zu schreiben)
- Da wir nur akustisch oder über schriftliche Artefakte kommunizieren können,
muss das Sprachsystem symbolisch sein.
- Da es architekturbedingt nur nicht-symbolisch verarbeiten kann,
muss das Gehirn symbolische Systeme so gut wie nötig und möglich emulieren.

Auch nicht-verschriftete Sprache muss medial bedingt logische Eigenschaften haben.
Kulturell bilden sich stärker symbolische Modi aus, vor allem durch Schrift.

Norm, Selbst- und Fremdkorrektur, Textplanung, intensionale Definitionen, Explizierung, ...

Warum wird das vor allem im Kontext von Schule, Fremdsprache und Bildungssprache diskutiert?

(= spontane Sprachproduktion)

weniger symbolische Eigenschaften



mehr symbolische Eigenschaften

(= reflektierte Sprachproduktion)

informelle Alltagssprache

formelle Alltagssprache

Bildungssprache

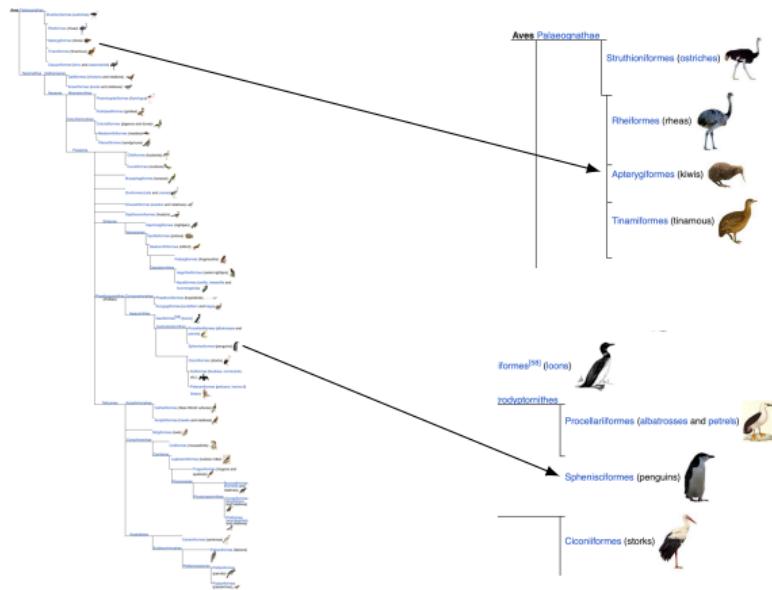
Wissenschaftssprache

Orthosprache

formales System

Und was ist denn nun mit Kiwis und Pinguinen?

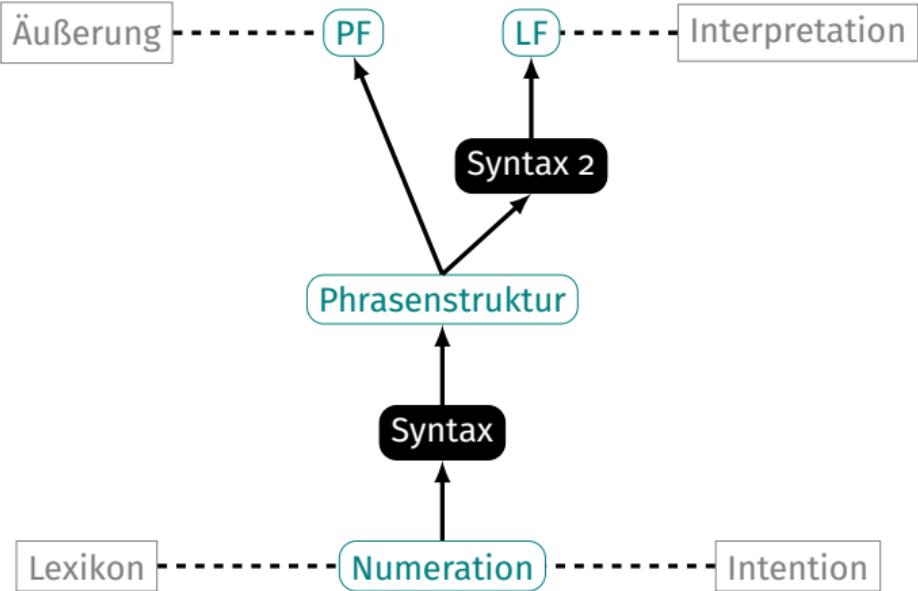
Unser Verständnis der Welt führt zu genaueren und diskreten Kategorisierungen, wo dies nötig ist. Die Sprache folgt dem erforderlichen Maß an Genauigkeit/Diskretheit.



Bildquelle: Wikipedia

Linguistische Theorien

„Semantik“ im generativen T-Modell



Im klassischen generativen Modell:

(In minimalistischen Modellen herrscht – Chomsky muss es mögen! – sowieso Anarchie.)

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

Klassiker Quantorenskopus

Everybody loves somebody.

- A Für alle Personen y gilt, dass es eine Person x gibt, für die gilt: y liebt x | $(\forall y)(\exists x)L(y, x)$
- B Es gibt eine Person x , sodass für alle Personen y gilt: y liebt x | $(\exists x)(\forall y)L(y, x)$

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 Übersetzung von sprachlichen in logische Ausdrücke

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

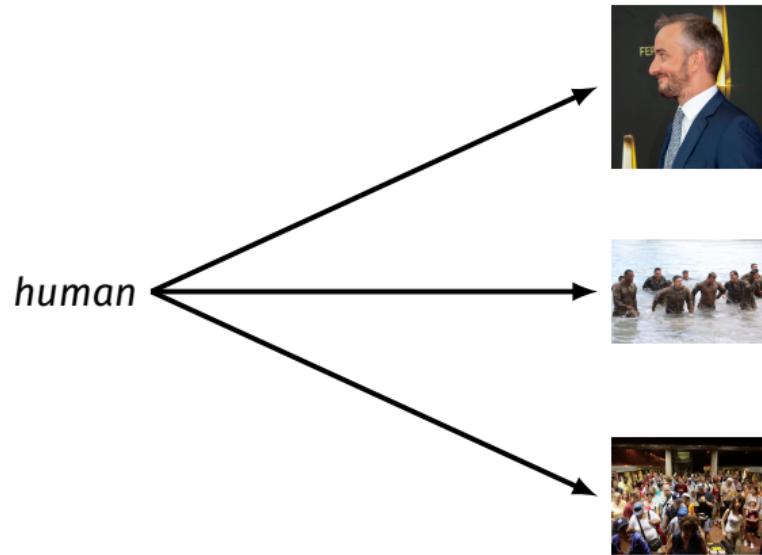


Ein normales Nomen → eine Menge von Objekten in der Welt

soldier



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



Ein Satz → in erster Näherung ein Sachverhalt

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

Nein! falsche
Art von Objekt



(als Individuum)

Freges Prinzip | Das hier wollen wir formalisieren!

Bedeutung ist kompositional!

- *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.*

Übung | Sind das Implikationen?

- Böhmermann ist Showmaster. \vdash Böhmermann ist menschlich.
- Böhmermann ist nicht sehr groß. \vdash Irgendjemand ist nicht sehr groß.
- Böhmermann ist nicht sehr groß. \vdash Irgendjemand ist sehr groß.
- Manche Menschen sind leutselig. \vdash Böhmermann ist leutselig.
- Ich habe das neue drip-133-Album gehört. \vdash drip-133 hat ein neues Album veröffentlicht.
- Nachdem ich einen Sherry getrunken habe, habe ich den Kondensator getauscht.
 \vdash Ich habe einen Sherry getrunken.
- Nachdem Linux nicht mehr startete, habe ich einen weiteren Sherry getrunken.
 \vdash Linux ist noch nie gestartet.
- Mein ehemaliger Mitbewohner mag Becks.
 \vdash Mein ehemaliger Mitbewohner könnte Sherry mögen.
- Böhmermann hat das heutige ZDF Magazin beendet.
 \vdash Das heutige ZDF Magazin wurde beendet.

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.*

\equiv *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)
- $gdw = \text{genau dann wenn}$ | $iff = \text{if and only if}$

Referenz von Sätzen

Referentielle Semantik **modelliert mehr als einfaches Zeigen auf Objekte durch Sprache.**
Zusätzliche Logik für Fälle wie diesen (und viele andere):

- *Die Lieblingsblume meines Kolibris ist rot.*
- *Eine Blume ist rot.*

Synonyme NPs

a *colibri*

b *humming bird*

$$a \stackrel{\text{lex}}{\equiv} b$$

c *a brunette lady*

d *a brown-haired dame*

$$c \equiv d$$

e *the primates*

f *the apes and humans*

$$e \equiv f$$

Ausgelassen: The Slingshot Argument

Das *Slingshot Argument*:

- Alle wahren Sätze haben dieselbe Bedeutung (1).
- Alle falschen Sätze haben dieselbe Bedeutung (0).
- Diese Bedeutung ist ihr *Wahrheitswert*.
- In ausformulierten Semantiken ist das ihr *Extension*.
- Die mehr “inhaltliche” Bedeutung eines Satzes wird dann als seine *Intension* modelliert.

Der Beweis ist komplexer, s. Church (1948).

Etwas zugänglicher in <https://plato.stanford.edu/entries/truth-values/slingshot-argument.html>

Synonymie von Konstituenten und Sätzen

Synonymie von Konstituenten im Satzkontext → Satzsynonymie

A A *colibri* is hovering over a red flower.

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

A ≡ B weil $a \equiv b$ und Satzkontext identisch

[_A a] ≡ [_B b] wenn $a \equiv b$ und [_A_] = [_B_]

C Lauren Bacall was a *brunette lady*.

D Lauren Bacall was a *brown-haired dame*.

C ≡ D weil $c \equiv d$ und Satzkontext identisch

E *Primates* are intelligent.

F *The apes and humans* are intelligent.

E ≡ F weil $e \equiv f$ und Satzkontext identisch

Reden in Fragmenten

Konstruktive, schrittweise Annäherungen an sprachliche Modellierung

- Grammatikfragment | Ausschnitt einer Gesamtgrammatik
- erwünschte schrittweise Erweiterung von Fragmenten (vgl. HPSG)
- Konstruktion eines Semantik-Fragments
 - ▶ grammatische Kategorien und Referenzen von Wörtern
 - ▶ Grammatikmechanismen und zugehörige Bedeutungskonstruktion
 - ▶ Ergebnis | Semantik von Sätzen und Beitrag aller Konstituenten dazu
- T-Sätze
 - ▶ L eine Sprache, S ein Satz, v ein Sachverhalt, p eine Aussage über Wahrheitsbedingungen
 - ▶ S aus L ist wahr in v gdw p.

Die folgenden simplexen Ausdrücke sind Teil von F_1 .
Kein anderer simplexer Ausdruck ist Teil von F_1 .

- 1 $N \rightarrow \text{Herr Webelhuth, Frau Klenk, the Turm-Mensa}$
- 2 $V_i \rightarrow \text{is relaxed, is creative, is stupid}$
- 3 $V_t \rightarrow \text{prefers}$
- 4 $\text{conj} \rightarrow \text{and, or}$
- 5 $\text{neg} \rightarrow \text{it is not the case that}$

Folgende Kompositionsregeln sind Teil von F₁.
Keine andere Kompositionssregel ist Teil von F₁.

- 1 S → N VP
- 2 S → S conj S
- 3 S → neg S
- 4 VP → V_i
- 5 VP → V_t N

- $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- $\llbracket \text{Frau Klenk} \rrbracket = \text{Frau Klenk}$
- $\llbracket \text{the Turm-Mensa} \rrbracket = \text{the Turm-Mensa}$
- $\llbracket \text{is relaxed} \rrbracket = \{x : x \text{ is } \textit{relaxed}\}$
- $\llbracket \text{is creative} \rrbracket = \{x : x \text{ is } \textit{creative}\}$
- $\llbracket \text{is stupid} \rrbracket = \{x : x \text{ is } \textit{stupid}\}$
- $\llbracket \text{prefers} \rrbracket = \{\langle x, y \rangle : x \text{ prefers } y\}$

Referenz von Funktionswörtern

Funktionswörter referieren auf [Funktionen](#).

- $\llbracket \text{neg} \rrbracket = \begin{bmatrix} 1 \rightarrow 0 \\ 0 \rightarrow 1 \end{bmatrix}$
- $\llbracket \text{and} \rrbracket = \begin{bmatrix} \langle 1, 1 \rangle \rightarrow 1 \\ \langle 1, 0 \rangle \rightarrow 0 \\ \langle 0, 1 \rangle \rightarrow 0 \\ \langle 0, 0 \rangle \rightarrow 0 \end{bmatrix}$
- $\llbracket \text{or} \rrbracket = \begin{bmatrix} \langle 1, 1 \rangle \rightarrow 1 \\ \langle 1, 0 \rangle \rightarrow 1 \\ \langle 0, 1 \rangle \rightarrow 1 \\ \langle 0, 0 \rangle \rightarrow 0 \end{bmatrix}$

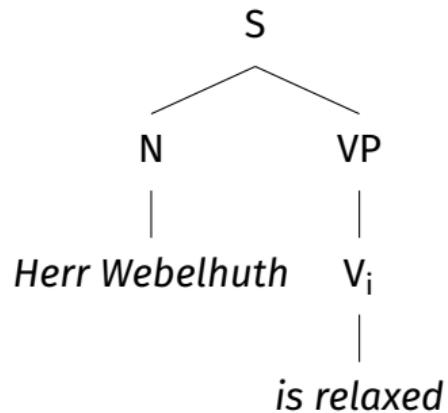
- $\llbracket [S N VP] \rrbracket = 1$ iff $\llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$, else 0
- $\llbracket [S S_1 \text{ conj } S_2] \rrbracket = \llbracket \text{conj} \rrbracket(\langle \llbracket S_1 \rrbracket, \llbracket S_2 \rrbracket \rangle)$
- $\llbracket [S \text{ neg } S] \rrbracket = \llbracket \text{neg} \rrbracket(\llbracket S \rrbracket)$
- $\llbracket [VP V_t N] \rrbracket = \{x : \langle x, \llbracket N \rrbracket \rangle \in \llbracket V_t \rrbracket\}$
- für einen nicht verzweigenden Knoten K und seine Tochter D: $\llbracket [\kappa D] \rrbracket = \llbracket D \rrbracket$
- Das geht alles eleganter. Bitte etwas Geduld!

Schritt 1 | Syntax parsen

Ist folgendes ein Satz aus F_1 ? *Herr Webelhuth is relaxed.*

- $[_N \text{Herr Webelhuth}]$ mit Lexikonregel 1
- $[_{V_i} \text{is relaxed}]$ mit Lexikonregel 2
- $[_{VP} [_{V_i} \text{is relaxed}]]$ mit Syntaxregel 4
- $[_S [_N \text{Herr Webelhuth}] _{VP} [_{V_i} \text{is relaxed}]]$ mit Syntax 1

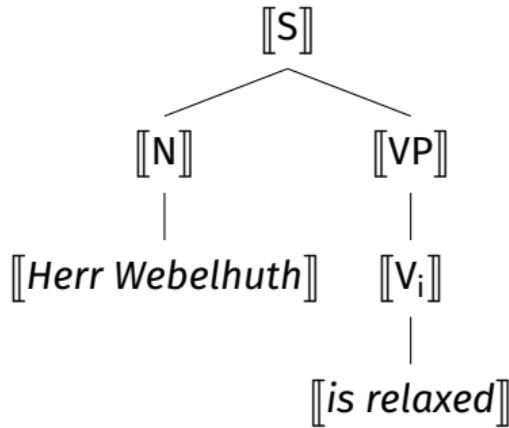
Syntax als Baum



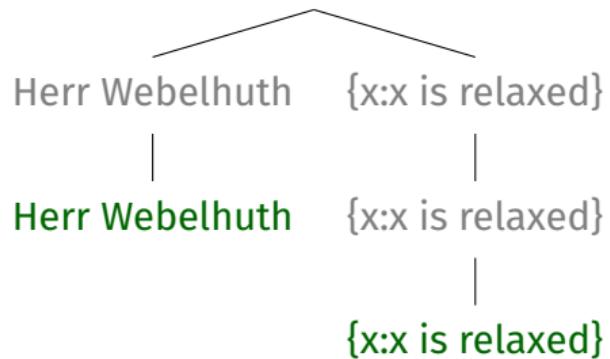
v (Sachverhalt) | Herr Webelhuth (das ontologische Objekt) $\in \{x : x \text{ is relaxed}\}$

- für N: $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$ (das ontologische Objekt)
- für VP (und V_i): $\llbracket \text{is relaxed} \rrbracket = \{x : x \text{ is relaxed}\}$ (enthält Herrn Webelhuth)
- für S: $\llbracket [S \ N \ VP] \rrbracket = 1$ iff $\llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$, else 0
- in v daher $\llbracket [S \ Herr \ Webelhuth \ is \ relaxed.] \rrbracket = 1$

Semantik im Baum

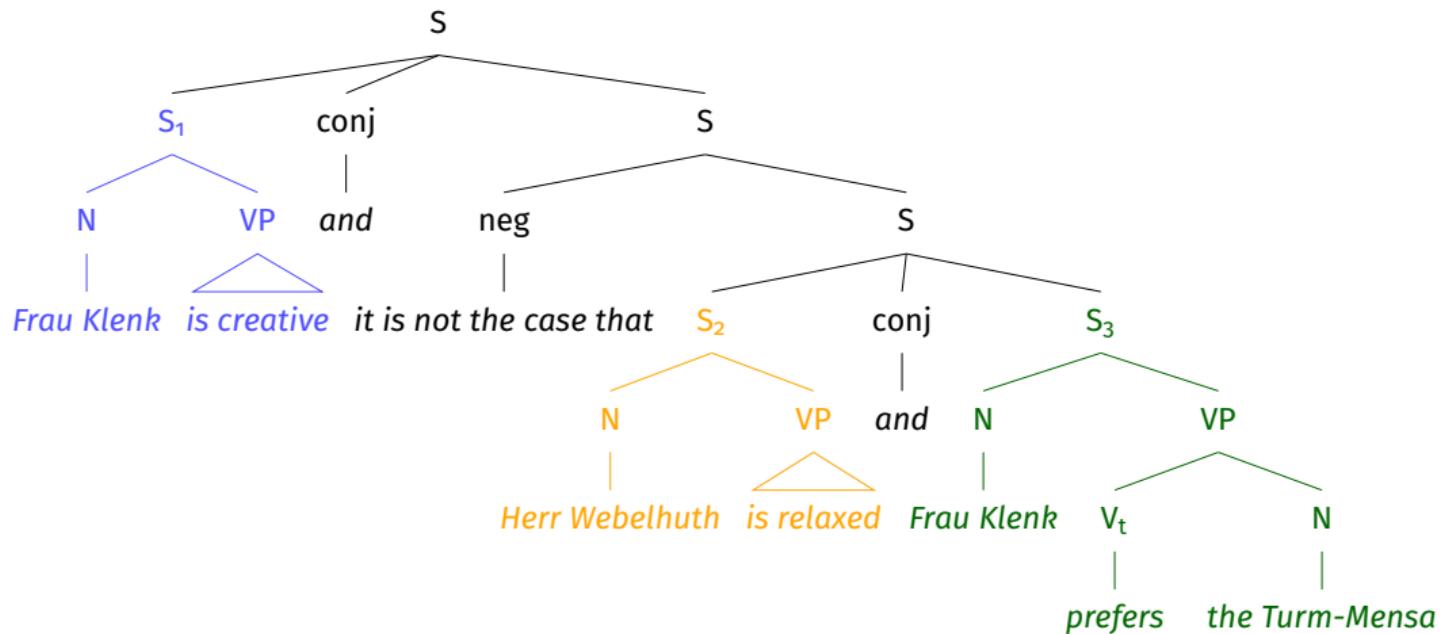


1 because $\text{Herr Webelhuth} \in \{x : x \text{ is relaxed}\}$



Komplexere Phrasenstrukturen

[S_1 , Frau Klenk is creative] and it is not the case that [S_2 , Herr Webelhuth is relaxed]
and [S_3 , Frau Klenk prefers the Turm-Mensa].

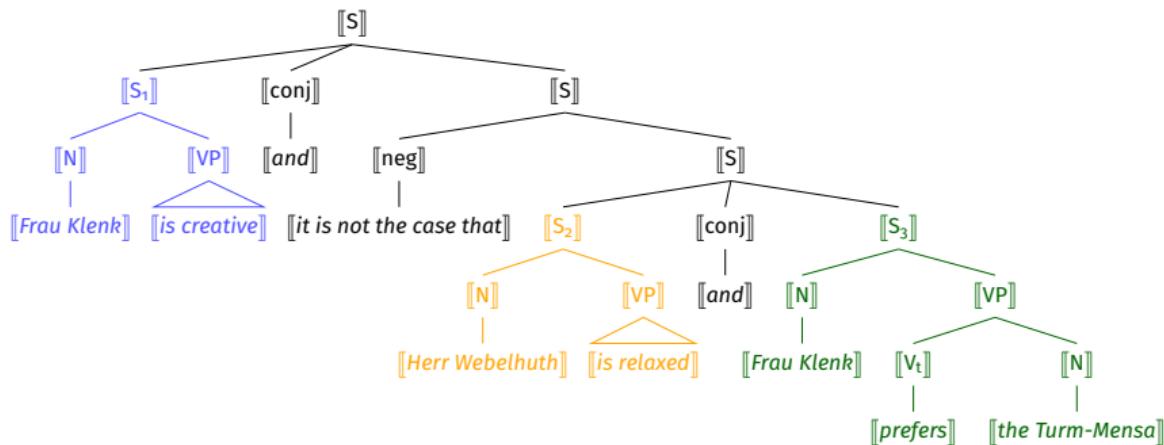


Die Situation/die Umstände v sind:

- Herr Webelhuth $\in \{x : x \text{ is relaxed}\}$
- Frau Klenk $\in \{x : x \text{ is creative}\}$
- $\langle \text{Frau Klenk}, \text{Turm-Mensa} \rangle \notin \{\langle x, y \rangle : x \text{ prefers } y\}$

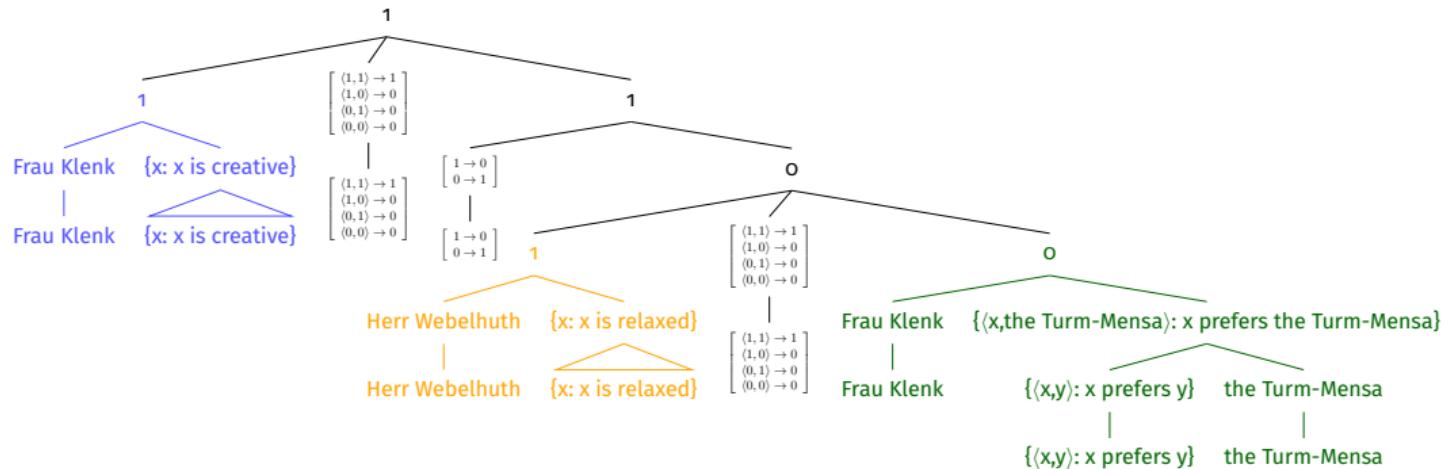
Die Interpretation komplexerer Phrasenstrukturen

- Herr Webelhuth $\in \{x : x \text{ is relaxed}\}$
- Frau Klenk $\in \{x : x \text{ is creative}\}$
- $\langle \text{Frau Klenk}, \text{Turm-Mensa} \rangle \notin \{\langle x, y \rangle : x \text{ prefers } y\}$



Die Interpretation komplexerer Phrasenstrukturen

- Herr Webelhuth $\in \{x : x \text{ is relaxed}\}$
- Frau Klenk $\in \{x : x \text{ is creative}\}$
- $\langle \text{Frau Klenk}, \text{Turm-Mensa} \rangle \notin \{\langle x, y \rangle : x \text{ prefers } y\}$



Das war aber nicht alles

Der zuletzt analysierte Satz ist **strukturell ambig**, und
und mit der strukturellen geht eine **semantische Ambiguität einher**.

Hausaufgabe: Analysieren Sie die Syntax und Semantik des Satzes
in der anderen Lesart nur mit den Mitteln von F₁.

Zusatzaufgabe

Entwickeln Sie ein ähnliches Fragment D_1 für das Deutsche mit Lexikon, Syntax und Semantik, das die folgenden Sätze generiert. Lexikon und Konstituentenstruktur können Sie frei wählen.

Es hat einen guten Grund, dass wir oft Englisch als Objektsprache nehmen. Sie können für dieses Fragment des Deutschen Kasus entweder ignorieren, oder Sie probieren, Kasusunterschiede zu modellieren.

- 1** Herr Müller ist Aktivist.
- 2** Frau Klann ist intelligent.
- 3** Frau Klann begrüßt Herrn Müller.
- 4** Frau Klann hustet.
- 5** Frau Klann schreibt ein gutes Buch.

- Bucher, Theodor. 1998. *Einführung in die angewandte Logik*. 2. Aufl. Bd. 2231 (Sammlung Göschen). Berlin: de Gruyter.
- Carpenter, Bob. 1997. *Type-logical semantics*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chierchia, Gennaro & Sally McConnell-Ginet. 2000. *Meaning and grammar: An introduction to semantics*. 2. Aufl. Cambridge, MA: MIT Press.
- Church, Alonzo. 1948. Review of Rudolf Carnap: Introduction to Semantics. *The Philosophical Review* 52, 298–304.
- Dowty, David R., Robert E. Wall & Stanley Peters. 1981. *Introduction to Montague semantics*. Dordrecht: Kluwer.
- Gutzmann, Daniel. 2019. *Semantik: Eine Einführung*. Stuttgart: Metzler.
- Partee, Barbara, Alice ter Meulen & Robert E. Wall. 1990. *Mathematical methods in linguistics*. Dordrecht: Kluwer.
- Rosch, Eleanor. 1973. Natural categories. *Cognitive Psychology* 4(3), 328–350.

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.