

# Formale Semantik

## 02. Referentielle Semantik

Roland Schäfer

Institut für Germanistische Sprachwissenschaft  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Achtung: Folien in Überarbeitung. Englische Teile sind noch von 2007!  
Stets aktuelle Fassungen: <https://github.com/rsling/VL-Semantik>

- 1 Linguistische Theorien
- 2 Referentielle Semantik basal
- 3 Semantische Eigenschaften von Sätzen

- 4 Referenz von Sätzen
  - Sense and reference
- 5 We're talking in fragments: F1
  - A syntax
  - The semantics: individuals, sets, functions, T-sentences
  - Bottom-up evaluation

## Linguistische Theorien

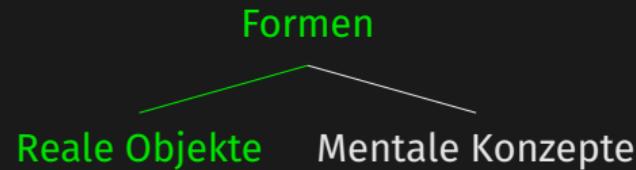
# Ein neues semiotisches Dreieck

# Ein neues semiotisches Dreieck

Im Sinn der letzten Woche interessiert uns nur die linke Seite.

# Ein neues semiotisches Dreieck

Im Sinn der letzten Woche interessiert uns nur die linke Seite.



# „Semantik“ im generativen T-Modell

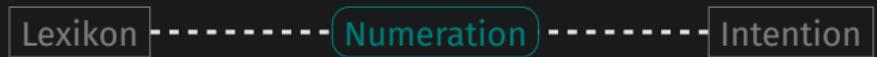
# „Semantik“ im generativen T-Modell

Numeration

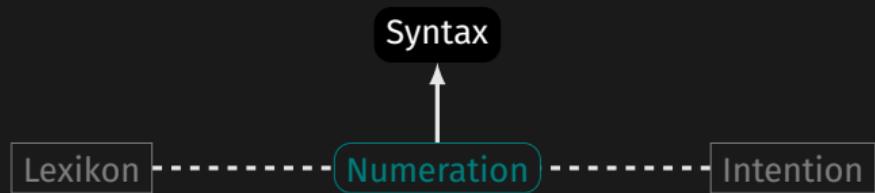
# „Semantik“ im generativen T-Modell



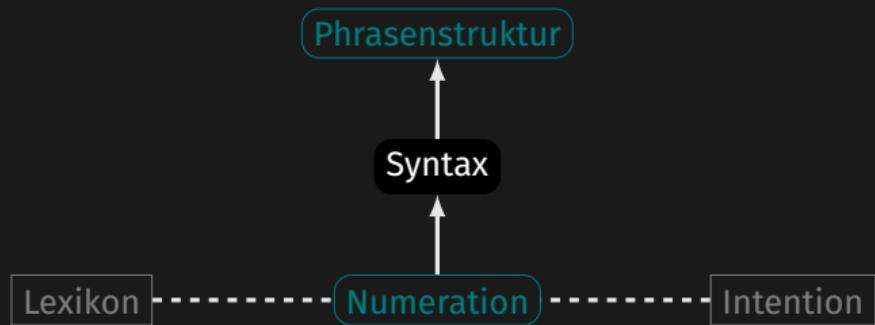
# „Semantik“ im generativen T-Modell



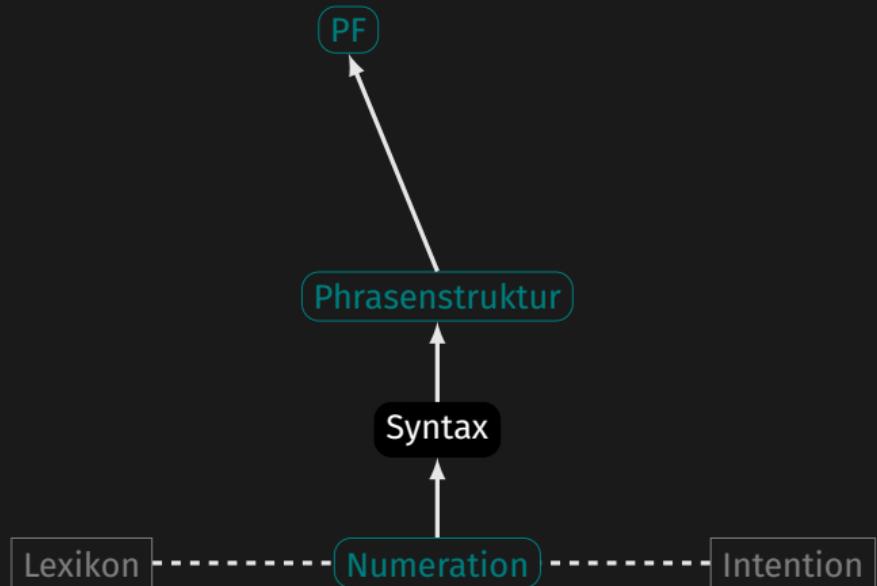
# „Semantik“ im generativen T-Modell



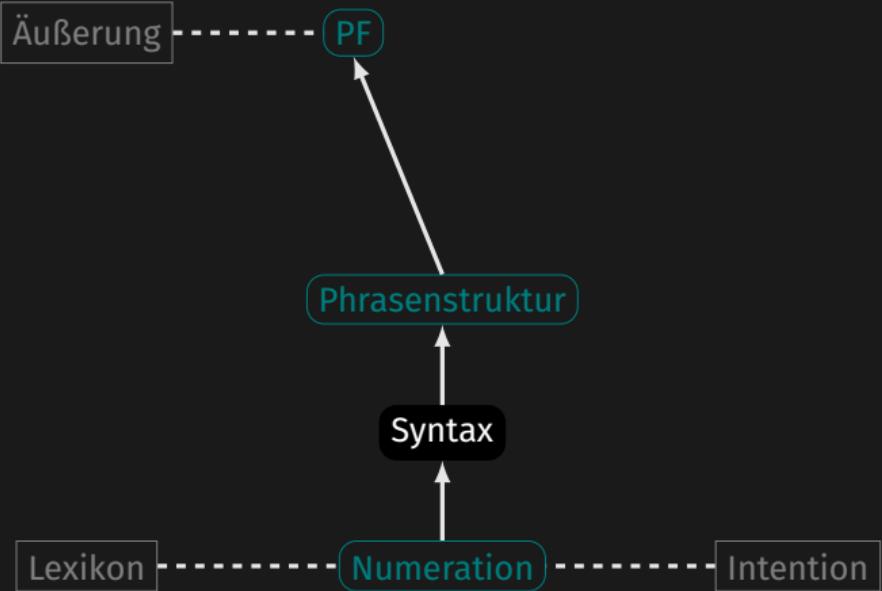
# „Semantik“ im generativen T-Modell



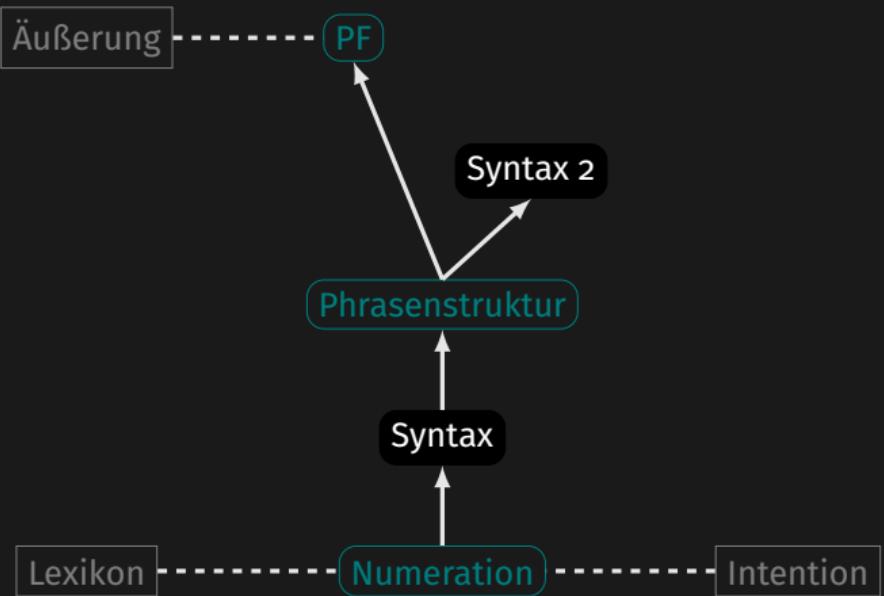
# „Semantik“ im generativen T-Modell



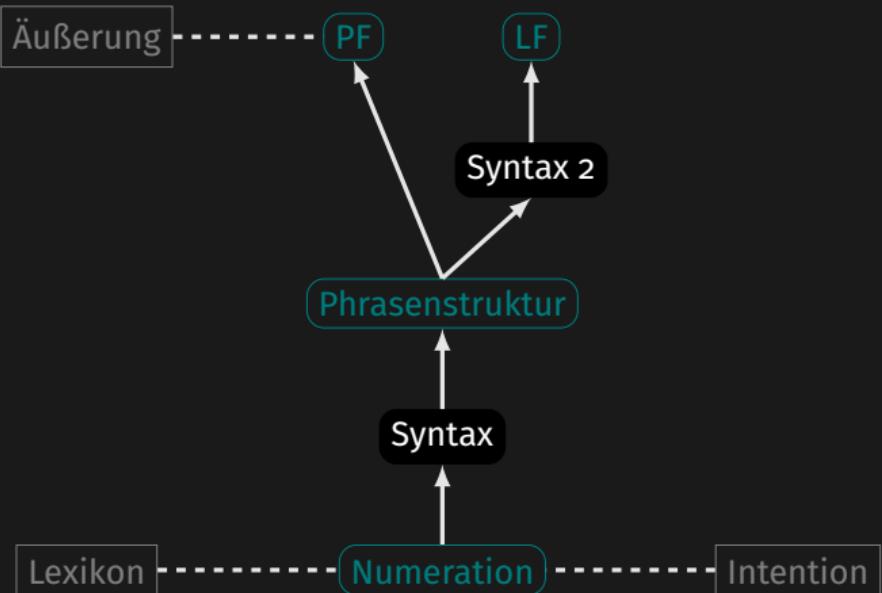
# „Semantik“ im generativen T-Modell



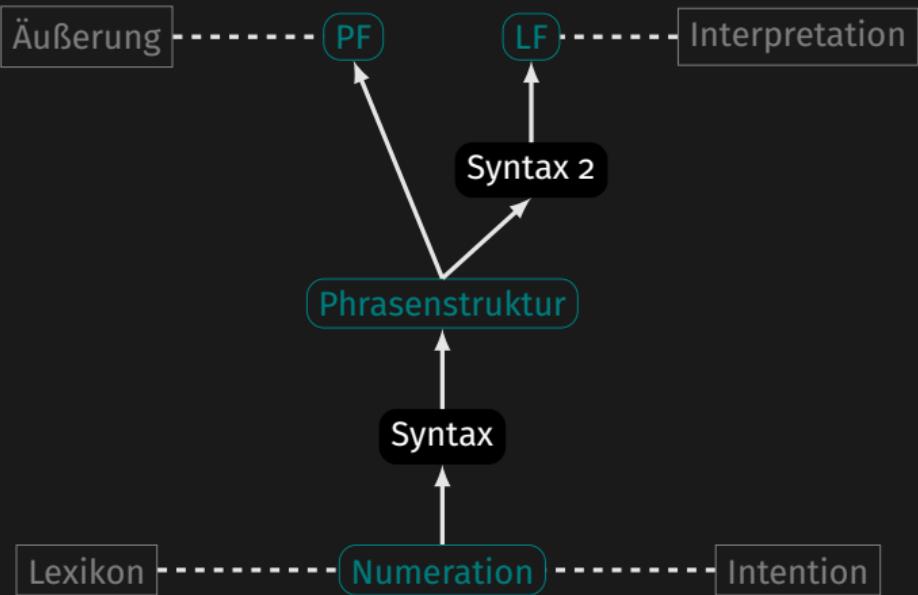
# „Semantik“ im generativen T-Modell



# „Semantik“ im generativen T-Modell



# „Semantik“ im generativen T-Modell



# Repräsentationsebenen

Im klassischen generativen Modell:

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

Im klassischen generativen Modell:

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

- keine echte Interpretation auf LF

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

# Repräsentationsebenen

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

# Repräsentationsebenen

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

# Repräsentationsebenen

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

# Repräsentationsebenen

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 Quantorenkopus

*Everybody loves somebody.*

# Repräsentationsebenen

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 Quantorenkopus

*Everybody loves somebody.*

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

# Repräsentationsebenen

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 Quantorenkopus

*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  $x$  ( $\exists x \forall y. L(y, x)$ )

# Montagues direkte Interpretation

# Montagues direkte Interpretation

Sprache ist Logik ist Sprache ...

# Montagues direkte Interpretation

Sprache ist Logik ist Sprache ...

- A Entweder ist die Übersetzung in eine LF trivial und äquivalent zur PF/Syntax, oder sie fügt etwas hinzu, dass der Sprache an sich fehlt.

# Montagues direkte Interpretation

Sprache ist Logik ist Sprache ...

- A Entweder ist die Übersetzung in eine LF trivial und äquivalent zur PF/Syntax, oder sie fügt etwas hinzu, dass der Sprache an sich fehlt.
- B Sätze haben aber auch mit LF-Übersetzung nur die Bedeutungen, die sie sowieso haben (keine Hinzufügung).

# Montagues direkte Interpretation

Sprache ist Logik ist Sprache ...

- A Entweder ist die Übersetzung in eine LF trivial und äquivalent zur PF/Syntax, oder sie fügt etwas hinzu, dass 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.

# Montagues direkte Interpretation

Sprache ist Logik ist Sprache ...

- A Entweder ist die Übersetzung in eine LF trivial und äquivalent zur PF/Syntax, oder sie fügt etwas hinzu, dass 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 direkte Interpretation

Sprache ist Logik ist Sprache ...

- A Entweder ist die Übersetzung in eine LF trivial und äquivalent zur PF/Syntax, oder sie fügt etwas hinzu, dass 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 *If* | direkte Übersetzung von sprachlichen in logische Ausdrücke

Referentielle Semantik basal

# Interessante Eigenschaften von Sprache

# Interessante Eigenschaften von Sprache

- Aussagen über die/Teile der Welt

# Interessante Eigenschaften von Sprache

- Aussagen über die/Teile der Welt
- Ausdrücke bezeichnen/referieren auf Dinge i. w. S.

# Interessante Eigenschaften von Sprache

- Aussagen über die/Teile der Welt
- Ausdrücke bezeichnen/referieren auf Dinge i. w. S.
- Informativität

# Interessante Eigenschaften von Sprache

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

# Interessante Eigenschaften von Sprache

- 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?

# Referenz | Eigennamen

Ein Eigenname → genau ein Objekt in der Welt

Ein Eigenname → genau ein Objekt in der Welt

*Jan Böhmermann*

Ein Eigename → genau ein Objekt in der Welt

*Jan Böhmermann*



# Referenz | Appellativa

Ein normales Nomen → eine Menge von Objekten in der Welt

Ein normales Nomen → eine Menge von Objekten in der Welt

*soldier*

Ein normales Nomen → eine Menge von Objekten in der Welt

*soldier* —————→



# Referenz | Adjektive und Verben

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

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

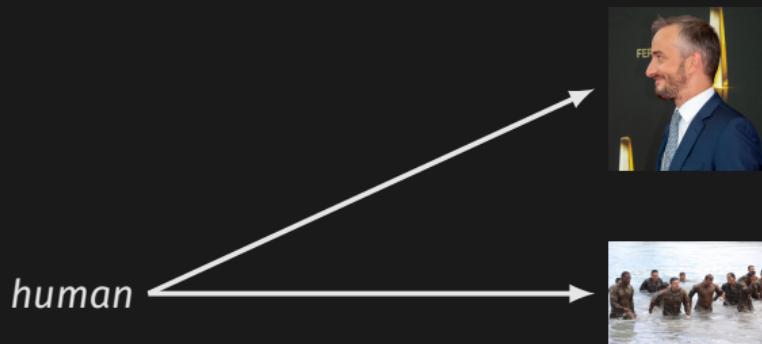
*human*

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

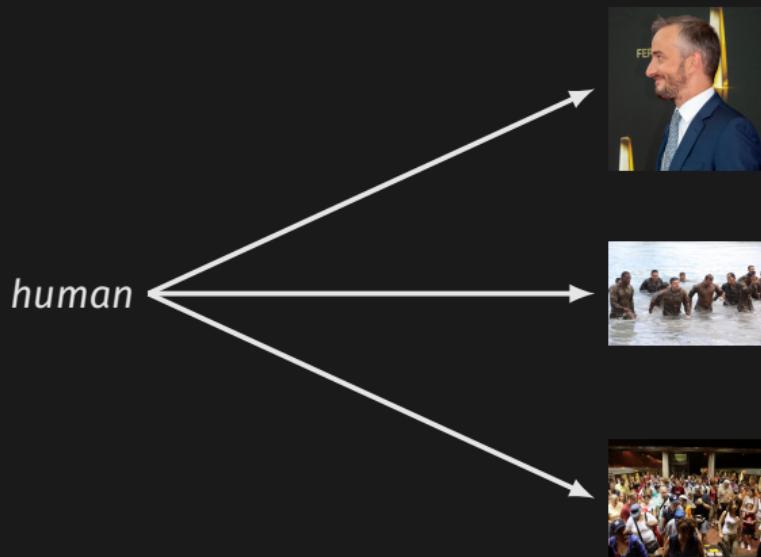
*human*



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



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





## Referenz | Sätze

Ein Satz → in erster Näherung ein Sachverhalt

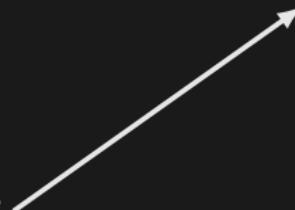
Ein Satz → in erster Näherung ein Sachverhalt

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

Ein Satz → in erster Näherung ein Sachverhalt



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



# Referenz | Sätze

Ein Satz → in erster Näherung ein Sachverhalt

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



(als Individuum)

# Referenz | Sätze

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!

# Freges Prinzip | Das hier wollen wir formalisieren!

Bedeutung ist kompositional!

# Freges Prinzip | Das hier wollen wir formalisieren!

Bedeutung ist kompositional!

- *humming bird* → die Menge der Kolibri-Objekte

# 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

# 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

# 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 Objekten

# 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 Objekten
- *a humming bird is hovering* → das existierende Kolibri-Objekt x ist auch ein Element der Menge der schwebenden Objekte

# 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 Objekten
- *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

# 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 Objekten
- *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

# 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 Objekten
- *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)

# Implikation (Entailment)

Mengen von Aussagesätzen implizieren andere Sätze.

# Implikation (Entailment)

Mengen von Aussagesätzen implizieren andere Sätze.  
Sätze (Implikationen) lassen sich aus anderen Sätzen (Axiome) beweisen.

# Implikation (Entailment)

Mengen von Aussagesätzen implizieren andere Sätze.  
Sätze (Implikationen) lassen sich aus anderen Sätzen (Axiome) beweisen.

A *Jan Böhmermann ist ein Mensch.*

# 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.*

# 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.*

# 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.)

# 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.

# 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.

# 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.

$A \vdash A \wedge A$

# 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.*

# 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.*

# 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.*

$A \vdash D$

# Tests auf Implikation

# Tests auf Implikation

Wenn diese Kriterien zutreffen, impliziert A B:

# Tests auf Implikation

Wenn diese Kriterien zutreffen, impliziert A B:

- Wenn A wahr ist, ist B auch immer wahr.

# Tests auf Implikation

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.

# Tests auf Implikation

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.

# Tests auf Implikation

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.

## Übung | Sind das Implikationen?

- Böhmermann ist Showmaster.  $\vdash$  Böhmermann ist menschlich.
- Böhmermann ist nicht sehr groß.  $\vdash$  Irgendjemand ist nicht sehr groß.

## 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.

## 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.

## 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.

## 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.

# 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.

# 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.

# 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.

# Präsupposition | Der plausible HIntergrund

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
- B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
- B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*
- C *Willy Brandt ist nicht der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
- B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*
- C *Willy Brandt ist nicht der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
- D *Willy Brandt lebt.*

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
- B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*
- C *Willy Brandt ist nicht der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
- D *Willy Brandt lebt.*
- E *Es gibt einen Kanzler Deutschlands.*

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*
  - C *Willy Brandt ist nicht der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - D *Willy Brandt lebt.*
  - E *Es gibt einen Kanzler Deutschlands.*
- A und B präsupponieren D. = D ist eine Voraussetzung  
für eine erfolgreiche Interpretation von A und B.

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*
  - C *Willy Brandt ist nicht der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - D *Willy Brandt lebt.*
  - E *Es gibt einen Kanzler Deutschlands.*
- A und B präsupponieren D. = D ist eine Voraussetzung  
für eine erfolgreiche Interpretation von A und B.
  - C präsupponiert nicht D.

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*
  - C *Willy Brandt ist nicht der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - D *Willy Brandt lebt.*
  - E *Es gibt einen Kanzler Deutschlands.*
- A und B präsupponieren D. = D ist eine Voraussetzung  
für eine erfolgreiche Interpretation von A und B.
  - C präsupponiert nicht D.
  - A, B und C präsupponieren E.

# Präsupposition | Der plausible Hintergrund

Präsuppositionen sind schwächer als Implikationen.

- A *Willy Brandt ist der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - B *Wenn Willy Brandt der gegenwärtige Kanzler Deutschlands ist,  
trägt er eine große Verantwortung.*
  - C *Willy Brandt ist nicht der gegenwärtige Kanzler Deutschlands.*
  - D *Willy Brandt lebt.*
  - E *Es gibt einen Kanzler Deutschlands.*
- A und B präsupponieren D. = D ist eine Voraussetzung  
für eine erfolgreiche Interpretation von A und B.
  - C präsupponiert nicht D.
  - A, B und C präsupponieren E.
  - Die einzige Implikation hier:  $A \vdash E$

# Tests auf Präsposition

# Tests auf Präsposition

Die Unterschiede zur Implikation sind relevant.

# Tests auf Präsposition

Die Unterschiede zur Implikation sind relevant.

- Nicht nur Aussagesätzen haben Präspositionen (Modale, Konditionale, ...)

# Tests auf Präsposition

Die Unterschiede zur Implikation sind relevant.

- Nicht nur Aussagesätzen haben Präspositionen (Modale, Konditionale, ...)
- Negierte Sätze haben oft gleiche Präspositionen wie nicht-negierte.

# Tests auf Präsposition

Die Unterschiede zur Implikation sind relevant.

- Nicht nur Aussagesätzen haben Präspositionen (Modale, Konditionale, ...)
- Negierte Sätze haben oft gleiche Präspositionen wie nicht-negierte.
- Präspositionen können negiert werden, und der Ausgangssatz bleibt wahr.  
(Geht nicht mit Implikationen.)

# Tests auf Präsposition

Die Unterschiede zur Implikation sind relevant.

- Nicht nur Aussagesätzen haben Präspositionen (Modale, Konditionale, ...)
- Negierte Sätze haben oft gleiche Präspositionen wie nicht-negierte.
- Präspositionen können negiert werden, und der Ausgangssatz bleibt wahr.  
(Geht nicht mit Implikationen.)

F *Willy Brandt ist nicht Kanzler Deutschlands.*

# Tests auf Präsposition

Die Unterschiede zur Implikation sind relevant.

- Nicht nur Aussagesätzen haben Präspositionen (Modale, Konditionale, ...)
- Negierte Sätze haben oft gleiche Präspositionen wie nicht-negierte.
- Präspositionen können negiert werden, und der Ausgangssatz bleibt wahr.  
(Geht nicht mit Implikationen.)

F *Willy Brandt ist nicht Kanzler Deutschlands.*

G *Es gibt einen Kanzler Deutschlands.*

# Tests auf Präsposition

Die Unterschiede zur Implikation sind relevant.

- Nicht nur Aussagesätzen haben Präspositionen (Modale, Konditionale, ...)
- Negierte Sätze haben oft gleiche Präspositionen wie nicht-negierte.
- Präspositionen können negiert werden, und der Ausgangssatz bleibt wahr.  
(Geht nicht mit Implikationen.)

F *Willy Brandt ist nicht Kanzler Deutschlands.*

G *Es gibt einen Kanzler Deutschlands.*

F präsponiert G, bleibt aber wahr, wenn G falsch ist.

# Synonymie

# Synonymie

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

# Synonymie

Synonyme Ausdrücke haben exakt die gleiche Referenz.

- lexikalische Synonymie | *humming bird*  $\overset{\text{lex}}{\equiv}$  *colibri*

# Synonymie

Synonyme Ausdrücke haben exakt die gleiche Referenz.

- lexikalische Synonymie | *humming bird*  $\overset{\text{lex}}{\equiv}$  *colibri*
- kompositionale Synonymie

# 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.*

# 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.*

$\equiv$  *Bevor er seine entführte Schwester traf, brach Mulder in die geheime Militärbasis ein.*

# 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)

# 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.*  
 $\equiv$  *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* = *genau dann wenn* | *iff* = *if and only if*

Referenz von Sätzen

# Natürliche Sprache und Implikation

# Natürliche Sprache und Implikation

Referentielle Semantik  $\neq$  *Zeigen auf Objekte durch Sprache.*

# Natürliche Sprache und Implikation

Referentielle Semantik  $\neq$  *Zeigen auf Objekte durch Sprache.*

Zusätzliche Logik für Fälle wie diesen (und viele andere):

# Natürliche Sprache und Implikation

Referentielle Semantik  $\neq$  Zeigen auf Objekte durch Sprache.

Zusätzliche Logik für Fälle wie diesen (und viele andere):

*Die Lieblingsblume meines Kolibris ist rot.*

# Natürliche Sprache und Implikation

Referentielle Semantik  $\neq$  Zeigen auf Objekte durch Sprache.

Zusätzliche Logik für Fälle wie diesen (und viele andere):

*Die Lieblingsblume meines Kolibris ist rot.*

*Eine Blume ist rot.*

# Natürliche Sprache und Implikation

Referentielle Semantik  $\neq$  Zeigen auf Objekte durch Sprache.

Zusätzliche Logik für Fälle wie diesen (und viele andere):

- Die Lieblingsblume meines Kolibris ist rot.*
- $\vdash$  *Eine Blume ist rot.*

# Sätze referieren aus Wahrheitswerte!

# Sätze referieren aus Wahrheitswerte!

Um zu der gewünschten Logik zu kommen, zeigen wir jetzt,  
dass Sätze auf Wahrheitswerte referieren.

# Sätze referieren aus Wahrheitswerte!

Um zu der gewünschten Logik zu kommen, zeigen wir jetzt,  
dass Sätze auf Wahrheitswerte referieren.

Wahrheitswerte sind nur *wahr* und *falsch*.

# Sätze referieren aus Wahrheitswerte!

Um zu der gewünschten Logik zu kommen, zeigen wir jetzt,  
dass Sätze auf Wahrheitswerte referieren.

Wahrheitswerte sind nur *wahr* und *falsch*.

Die Verben *denotieren* und *referieren auf* sind hier synonym.

# Sätze referieren aus Wahrheitswerte!

Um zu der gewünschten Logik zu kommen, zeigen wir jetzt,  
dass Sätze auf Wahrheitswerte referieren.

Wahrheitswerte sind nur *wahr* und *falsch*.

Die Verben *denotieren* und *referieren auf* sind hier synonym.

Warten Sie bitte ein paar Wochen, wenn Sie diese Darstellung reduktionistisch finden.

# Synonyme NPs

# Synonyme NPs

a *colibri*

# Synonyme NPs

a *colibri*

b *humming bird*

# Synonyme NPs

a *colibri*

b *humming bird*

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

# Synonyme NPs

a *colibri*

b *humming bird*

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

c *a brunette lady*

# Synonyme NPs

a *colibri*

b *humming bird*

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

c *a brunette lady*

d *a brown-haired dame*

# Synonyme NPs

a *colibri*

b *humming bird*

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

c *a brunette lady*

d *a brown-haired dame*

$$c \equiv d$$

# 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*

# 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*

# 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*

$$e \equiv f$$

# Synonymie von Konstituenten und Sätzen

Synonymie von Konstituenten im Satzkontext → Satzsynonymie

# Synonymie von Konstituenten und Sätzen

Synonymie von Konstituenten im Satzkontext → Satzsynonymie

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

# 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.*

# 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.*

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

# 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 ≡ b und Satzkontext identisch*
- C *Lauren Bacall was a brunette lady.*

# 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 ≡ b und Satzkontext identisch*
- C *Lauren Bacall was a brunette lady.*
- D *Lauren Bacall was a brown-haired dame.*

# 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 ≡ b und Satzkontext identisch*

- C *Lauren Bacall was a brunette lady.*
- D *Lauren Bacall was a brown-haired dame.*

*C ≡ D weil c ≡ d und Satzkontext identisch*

# 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 ≡ b und Satzkontext identisch*

- C *Lauren Bacall was a brunette lady.*
- D *Lauren Bacall was a brown-haired dame.*

*C ≡ D weil c ≡ d und Satzkontext identisch*

- E *Primates are intelligent.*

# 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 ≡ b und Satzkontext identisch*

- C *Lauren Bacall was a brunette lady.*
- D *Lauren Bacall was a brown-haired dame.*

*C ≡ D weil c ≡ d und Satzkontext identisch*

- E *Primates are intelligent.*
- F *The apes and humans are intelligent.*

# 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 ≡ b* und Satzkontext identisch

- C *Lauren Bacall was a brunette lady.*  
D *Lauren Bacall was a brown-haired dame.*

*C ≡ D* weil *c ≡ d* und Satzkontext identisch

- E *Primates are intelligent.*  
F *The apes and humans are intelligent.*

*E ≡ F* weil *e ≡ f* und Satzkontext identisch

# Zwei Axiome

# Zwei Axiome

Referenz/Denotat eines Ausdrucks A:  $\llbracket A \rrbracket$

# Zwei Axiome

Referenz/Denotat eines Ausdrucks A:  $\llbracket A \rrbracket$

Erinnerung: Synonymität für Sätze ist gegenseitige Implikation.

# Zwei Axiome

Referenz/Denotat eines Ausdrucks A:  $\llbracket A \rrbracket$

Erinnerung: Synonymität für Sätze ist gegenseitige Implikation.

**Ax1** Synonyme Ausdrücke (NPs, Verben, Sätze, ...) haben dieselbe Referenz.

# Zwei Axiome

Referenz/Denotat eines Ausdrucks A:  $\llbracket A \rrbracket$

Erinnerung: Synonymität für Sätze ist gegenseitige Implikation.

**Ax1** Synonyme Ausdrücke (NPs, Verben, Sätze, ...) haben dieselbe Referenz.

Formal:  $A \equiv B \leftrightarrow \llbracket A \rrbracket = \llbracket B \rrbracket$

# Zwei Axiome

Referenz/Denotat eines Ausdrucks A:  $\llbracket A \rrbracket$

Erinnerung: Synonymität für Sätze ist gegenseitige Implikation.

**Ax1** Synonyme Ausdrücke (NPs, Verben, Sätze, ...) haben dieselbe Referenz.

Formal:  $A \equiv B \leftrightarrow \llbracket A \rrbracket = \llbracket B \rrbracket$

**Ax2** Wenn wir in Ausdruck C einen Ausdruck A durch  
einen synonymen Ausdruck B ersetzen, behält C seine Referenz.

# Zwei Axiome

Referenz/Denotat eines Ausdrucks A:  $\llbracket A \rrbracket$

Erinnerung: Synonymität für Sätze ist gegenseitige Implikation.

**Ax1** Synonyme Ausdrücke (NPs, Verben, Sätze, ...) haben dieselbe Referenz.

Formal:  $A \equiv B \leftrightarrow \llbracket A \rrbracket = \llbracket B \rrbracket$

**Ax2** Wenn wir in Ausdruck C einen Ausdruck A durch einen synonymen Ausdruck B ersetzen, behält C seine Referenz.

Formal:  $\llbracket A \rrbracket = \llbracket B \rrbracket \rightarrow \llbracket [c A] \rrbracket = \llbracket [c B] \rrbracket$

# Zwei wahre Sätze

# Zwei wahre Sätze

Wahrheitswert von A und B | 1 bzw. *wahr*

# Zwei wahre Sätze

Wahrheitswert von A und B | 1 bzw. *wahr*

# Zwei wahre Sätze

Wahrheitswert von A und B | 1 bzw. *wahr*

A *Lauren Bacall was a brunette lady.*

# Zwei wahre Sätze

Wahrheitswert von A und B | 1 bzw. *wahr*

- A *Lauren Bacall was a brunette lady.*
- B *My humming bird's favourite flower is red.*

# Erste Schlussfolgerung

# Erste Schlussfolgerung

Einsetzen von A und B in Satz T (Aussage über Wahrheitswert)

# Erste Schlussfolgerung

Einsetzen von A und B in Satz T (Aussage über Wahrheitswert)

T *The truth value of ‘\_\_’ is 1.*

# Erste Schlussfolgerung

Einsetzen von A und B in Satz T (Aussage über Wahrheitswert)

T *The truth value of ‘\_\_’ is 1.*

[<sub>T</sub>A] *The truth value of ‘Lauren Bacall was a brunette lady.’ is 1.*

# Erste Schlussfolgerung

Einsetzen von A und B in Satz T (Aussage über Wahrheitswert)

T *The truth value of ‘\_\_’ is 1.*

- [<sub>T</sub>A] *The truth value of ‘Lauren Bacall was a brunette lady.’ is 1.*
- [<sub>T</sub>B] *The truth value of ‘My humming bird’s favourite flower is red.’ is 1.*

# Erste Schlussfolgerung

Einsetzen von A und B in Satz T (Aussage über Wahrheitswert)

T *The truth value of ‘\_\_’ is 1.*

[<sub>T</sub>A] *The truth value of ‘Lauren Bacall was a brunette lady.’ is 1.*

[<sub>T</sub>B] *The truth value of ‘My humming bird’s favourite flower is red.’ is 1.*

folgt **A**  $\equiv$  [<sub>T</sub>A] und **B**  $\equiv$  [<sub>T</sub>B]

# Erste Schlussfolgerung

Einsetzen von A und B in Satz T (Aussage über Wahrheitswert)

T *The truth value of ‘\_\_’ is 1.*

[<sub>T</sub>A] *The truth value of ‘Lauren Bacall was a brunette lady.’ is 1.*

[<sub>T</sub>B] *The truth value of ‘My humming bird’s favourite flower is red.’ is 1.*

folgt  $A \equiv [{}_{T}A]$  und  $B \equiv [{}_{T}B]$

mit Ax1  $\llbracket A \rrbracket = \llbracket [{}_{T}A] \rrbracket$  und  $\llbracket B \rrbracket = \llbracket [{}_{T}B] \rrbracket$

# Erste Schlussfolgerung

Einsetzen von A und B in Satz T (Aussage über Wahrheitswert)

T *The truth value of ‘\_\_’ is 1.*

[<sub>T</sub>A] *The truth value of ‘Lauren Bacall was a brunette lady.’ is 1.*

[<sub>T</sub>B] *The truth value of ‘My humming bird’s favourite flower is red.’ is 1.*

folgt  $A \equiv [{}_{T}A]$  und  $B \equiv [{}_{T}B]$

mit Ax1  $\llbracket A \rrbracket = \llbracket [{}_{T}A] \rrbracket$  und  $\llbracket B \rrbracket = \llbracket [{}_{T}B] \rrbracket$

Bitte bedenken: A und [<sub>T</sub>A] haben auch intuitiv „dieselbe Aussage“.

# Zweite Schlussfolgerung

## Zweite Schlussfolgerung

In  $[_T A]$  und  $[_T B]$  sind A und B jeweils in einer NP eingebettet.

## Zweite Schlussfolgerung

In  $[\tau A]$  und  $[\tau B]$  sind A und B jeweils in einer NP eingebettet.

- $\llbracket \text{the truth value of } A \rrbracket = \llbracket \text{the truth value of } B \rrbracket = 1$

## Zweite Schlussfolgerung

In  $[\tau A]$  und  $[\tau B]$  sind A und B jeweils in einer NP eingebettet.

- $\llbracket \text{the truth value of } A \rrbracket = \llbracket \text{the truth value of } B \rrbracket = 1$   
mit Ax2  $\llbracket [\tau A] \rrbracket = \llbracket [\tau B] \rrbracket$

## Zweite Schlussfolgerung

In  $[\tau A]$  und  $[\tau B]$  sind A und B jeweils in einer NP eingebettet.

- $\llbracket \text{the truth value of } A \rrbracket = \llbracket \text{the truth value of } B \rrbracket = 1$   
mit Ax2  $\llbracket [\tau A] \rrbracket = \llbracket [\tau B] \rrbracket$   
damit  $\llbracket A \rrbracket = \llbracket [\tau A] \rrbracket = \llbracket [\tau B] \rrbracket = \llbracket B \rrbracket = 1$

## Zweite Schlussfolgerung

In  $[\tau A]$  und  $[\tau B]$  sind A und B jeweils in einer NP eingebettet.

- $\llbracket \text{the truth value of } A \rrbracket = \llbracket \text{the truth value of } B \rrbracket = 1$   
mit Ax2  $\llbracket [\tau A] \rrbracket = \llbracket [\tau B] \rrbracket$   
damit  $\llbracket A \rrbracket = \llbracket [\tau A] \rrbracket = \llbracket [\tau B] \rrbracket = \llbracket B \rrbracket = 1$
- **Sätze referieren auf Wahrheitswerte.**  
(Denn man kann das mit zwei beliebigen wahren Sätzen machen.)

# Advantages of truth values

- indirect encoding of ‘richer’ semantics (One must know the truth conditions of a sentence and the state of affairs to decide about the truth of a sentence.)

# Advantages of truth values

- indirect encoding of ‘richer’ semantics (One must know the truth conditions of a sentence and the state of affairs to decide about the truth of a sentence.)
- a minimal common semantic property of sentences

# Advantages of truth values

- indirect encoding of ‘richer’ semantics (One must know the truth conditions of a sentence and the state of affairs to decide about the truth of a sentence.)
- a minimal common semantic property of sentences
- easily computable in a formal system (binary)

# Advantages of truth values

- indirect encoding of ‘richer’ semantics (One must know the truth conditions of a sentence and the state of affairs to decide about the truth of a sentence.)
- a minimal common semantic property of sentences
- easily computable in a formal system (binary)
- their logic provides a basis for ‘richer’ semantics (cf. second half of class)

# Frege also thought, reference couldn't be all

Type	Reference	Sense
NP	individuals <i>Venus</i>	individual concepts
VP	sets <i>humming birds</i>	property concepts
S	1 or 0 <i>I like cats.</i>	thoughts

# Some terminology

- *reference* = *extension* = what we're dealing with first

# Some terminology

- *reference* = *extension* = what we're dealing with first
- *sense* = *intension* = what we will be dealing with later

# Some terminology

- *reference* = *extension* = what we're dealing with first
- *sense* = *intension* = what we will be dealing with later
- *proposition* = the intensions of sentences as informational content: The ‘thought that S’.

We're talking in fragments: F1

# Decomposing compositionality and composing truth

- How are sentences compositionally built up?

# Decomposing compositionality and composing truth

- How are sentences compositionally built up?
- What do their parts denote?

# Decomposing compositionality and composing truth

- How are sentences compositionally built up?
- What do their parts denote?
- How does the denotation of the parts contribute to the whole.

# Decomposing compositionality and composing truth

- How are sentences compositionally built up?
- What do their parts denote?
- How does the denotation of the parts contribute to the whole.
- T-sentences: S of L is true in v iff p.

# Decomposing compositionality and composing truth

- How are sentences compositionally built up?
- What do their parts denote?
- How does the denotation of the parts contribute to the whole.
- T-sentences:  $S$  of  $L$  is true in  $v$  iff  $p$ .
- $S$  a sentence,  $L$  a language,  $v$  a state of affairs,  $p$  a statement of the truth conditions.

# A phrase-structure grammar

- $S \rightarrow N\ VP$

# A phrase-structure grammar

- $S \rightarrow N\ VP$
- $S \rightarrow S\ conj\ S$

# A phrase-structure grammar

- $S \rightarrow N\ VP$
- $S \rightarrow S\ conj\ S$
- $S \rightarrow \text{neg } S$

# A phrase-structure grammar

- $S \rightarrow N\ VP$
- $S \rightarrow S\ conj\ S$
- $S \rightarrow \text{neg}\ S$
- $VP \rightarrow V_i$

# A phrase-structure grammar

- $S \rightarrow N VP$
- $S \rightarrow S \text{ conj } S$
- $S \rightarrow \text{neg } S$
- $VP \rightarrow V_i$
- $VP \rightarrow V_t N$

# A lexicon

- N → *Herr Webelhuth, Frau Eckardt, the Turm-Mensa*
- V<sub>i</sub> → *is relaxed, is creative, is stupid*
- V<sub>t</sub> → *prefers*
- conj → *and, or*
- neg → *it is not the case that*

# Simple denotiations

- $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$

# Simple denotiations

- $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- $\llbracket \text{Frau Eckardt} \rrbracket = \text{Frau Eckardt}$

# Simple denotiations

- $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- $\llbracket \text{Frau Eckardt} \rrbracket = \text{Frau Eckardt}$
- $\llbracket \text{the Turm-Mensa} \rrbracket = \text{the Turm-Mensa}$

# Simple denotiations

- $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- $\llbracket \text{Frau Eckardt} \rrbracket = \text{Frau Eckardt}$
- $\llbracket \text{the Turm-Mensa} \rrbracket = \text{the Turm-Mensa}$
- $\llbracket \text{is relaxed} \rrbracket = \{x : x \text{ is relaxed}\}$

# Simple denotiations

- $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- $\llbracket \text{Frau Eckardt} \rrbracket = \text{Frau Eckardt}$
- $\llbracket \text{the Turm-Mensa} \rrbracket = \text{the Turm-Mensa}$
- $\llbracket \text{is relaxed} \rrbracket = \{x : x \text{ is relaxed}\}$
- $\llbracket \text{is creative} \rrbracket = \{x : x \text{ is creative}\}$

# Simple denotiations

- $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- $\llbracket \text{Frau Eckardt} \rrbracket = \text{Frau Eckardt}$
- $\llbracket \text{the Turm-Mensa} \rrbracket = \text{the Turm-Mensa}$
- $\llbracket \text{is relaxed} \rrbracket = \{x : x \text{ is relaxed}\}$
- $\llbracket \text{is creative} \rrbracket = \{x : x \text{ is creative}\}$
- $\llbracket \text{is stupid} \rrbracket = \{x : x \text{ is stupid}\}$

# Simple denotiations

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

# Some words don't really 'denote', they act like functions

- $\llbracket \text{neg} \rrbracket = \begin{bmatrix} 1 \rightarrow 0 \\ 0 \rightarrow 1 \end{bmatrix}$

# Some words don't really 'denote', they act like functions

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

# Some words don't really 'denote', they act like functions

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

## T-sentences: rule-to-rule

- $\llbracket [S \ N \ VP] \rrbracket = 1 \text{ iff } \llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket, \text{ else } 0$

## T-sentences: rule-to-rule

- $\llbracket [S N VP] \rrbracket = 1$  iff  $\llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$ , else 0
- $\llbracket [S S_1 \text{ conj } S_2] \rrbracket = \llbracket \text{conj} \rrbracket (\langle \llbracket S_1 \rrbracket, \llbracket S_2 \rrbracket \rangle)$

## T-sentences: rule-to-rule

- $\llbracket [S \ N \ VP] \rrbracket = 1$  iff  $\llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$ , else 0
- $\llbracket [S \ S_1 \ conj \ S_2] \rrbracket = \llbracket conj \rrbracket (\langle \llbracket S_1 \rrbracket, \llbracket S_2 \rrbracket \rangle)$
- $\llbracket [S \ neg \ S] \rrbracket = \llbracket neg \rrbracket (\llbracket S \rrbracket)$

## T-sentences: rule-to-rule

- $\llbracket [S \; N \; VP] \rrbracket = 1$  iff  $\llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$ , else 0
- $\llbracket [S \; S_1 \; conj \; S_2] \rrbracket = \llbracket conj \rrbracket (\langle \llbracket S_1 \rrbracket, \llbracket S_2 \rrbracket \rangle)$
- $\llbracket [S \; neg \; S] \rrbracket = \llbracket neg \rrbracket (\llbracket S \rrbracket)$
- $\llbracket [VP \; V_t \; N] \rrbracket = \{x: \langle x, \llbracket N \rrbracket \rangle \in \llbracket V_t \rrbracket\}$

## T-sentences: rule-to-rule

- $\llbracket [S N VP] \rrbracket = 1$  iff  $\llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$ , else 0
- $\llbracket [S S_1 \text{ conj } S_2] \rrbracket = \llbracket \text{conj} \rrbracket (\langle \llbracket S_1 \rrbracket, \llbracket S_2 \rrbracket \rangle)$
- $\llbracket [S \text{ neg } S] \rrbracket = \llbracket \text{neg} \rrbracket (\llbracket S \rrbracket)$
- $\llbracket [VP V_t N] \rrbracket = \{x: \langle x, \llbracket N \rrbracket \rangle \in \llbracket V_t \rrbracket\}$
- semantics for non-branching nodes: pass-up

# A starting point for our computation

*Herr Webelhuth is relaxed.*

- Circumstances (Model): Herr Webelhuth is an element of the set of relaxed individuals.

# A starting point for our computation

*Herr Webelhuth is relaxed.*

- Circumstances (Model): Herr Webelhuth is an element of the set of relaxed individuals.
- (1) The syntax is well-formed by  $S \rightarrow N\ VP$

# A starting point for our computation

*Herr Webelhuth is relaxed.*

- Circumstances (Model): Herr Webelhuth is an element of the set of relaxed individuals.
- (1) The syntax is well-formed by  $S \rightarrow N VP$
- (2) for  $N$ :  $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$

# A starting point for our computation

*Herr Webelhuth is relaxed.*

- Circumstances (Model): Herr Webelhuth is an element of the set of relaxed individuals.
- (1) The syntax is well-formed by  $S \rightarrow N\ VP$
- (2) for  $N$ :  $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- (3) for  $VP$ :  $\llbracket \text{is relaxed} \rrbracket = \{x : x \text{ is relaxed}\}$

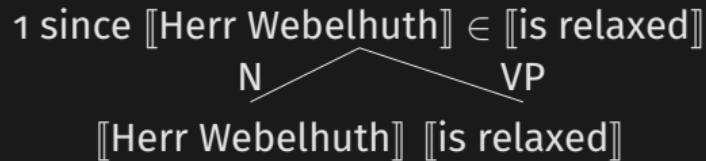
# A starting point for our computation

*Herr Webelhuth is relaxed.*

- Circumstances (Model): Herr Webelhuth is an element of the set of relaxed individuals.
- (1) The syntax is well-formed by  $S \rightarrow N VP$
- (2) for  $N$ :  $\llbracket \text{Herr Webelhuth} \rrbracket = \text{Herr Webelhuth}$
- (3) for  $VP$ :  $\llbracket \text{is relaxed} \rrbracket = \{x : x \text{ is relaxed}\}$
- (4) for  $S$ :  $\llbracket [S N VP] \rrbracket = 1 \text{ iff } \llbracket N \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket, \text{ else } 0$

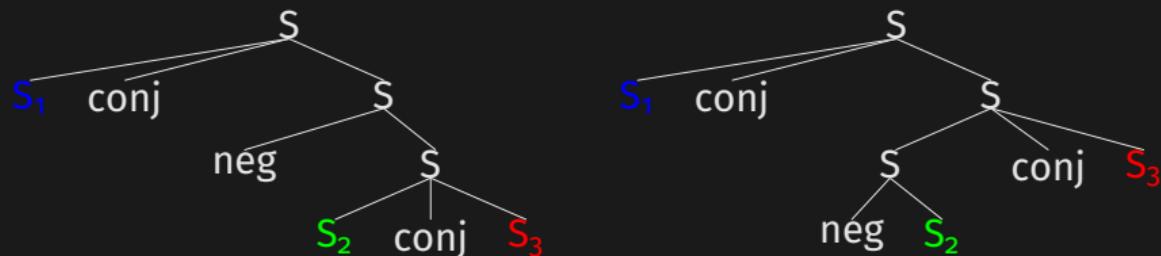
# A starting point for our computation

The tree:



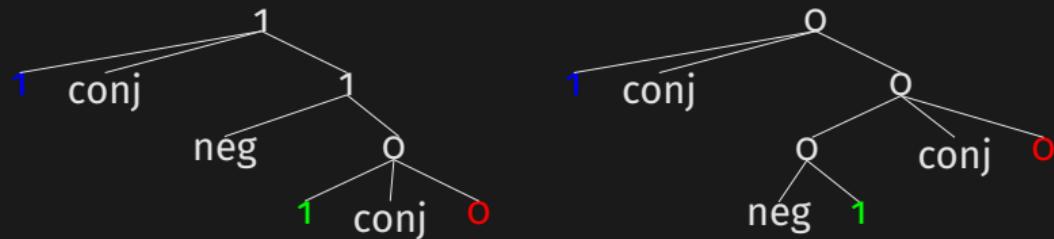
# We compute syntactic representations, not flat sentences

$(S_1 \text{ Frau Eckardt is creative})$  and it is not the case that  $(S_2 \text{ Herr Webehlhuth is relaxed})$  and  $(S_3 \text{ Frau Eckardt prefers the Turm-Mensa})$ .



# A starting point for our computation

Circumstances: Herr Webelhuth is relaxed, Frau Eckardt is creative, and Frau Eckardt does not prefer the Turm-Mensa:





## 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.