

Semantik und Pragmatik

5. Juni 2007

Gerhard Jäger

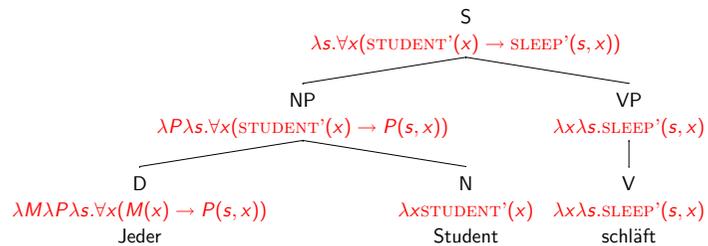
Determinierer

- Bedeutung eines Determinierers ist also drei-stellige Relation zwischen
 - einer Situation
 - einer Relation zwischen Situationen und Individuen (Bedeutung der VP), und
 - einer Menge von Individuen (Bedeutung von N)
- „logische“ Determinierer:
 - *ein*: $\lambda M \in POW(E) \lambda P \lambda s \exists x (M(x) \wedge P(s, x))$
 - *jeder, alle*: $\lambda M \in POW(E) \lambda P \lambda s \forall x (M(x) \rightarrow P(s, x))$
 - *kein*: $\lambda M \in POW(E) \lambda P \lambda s \neg \exists x (M(x) \wedge P(s, x))$

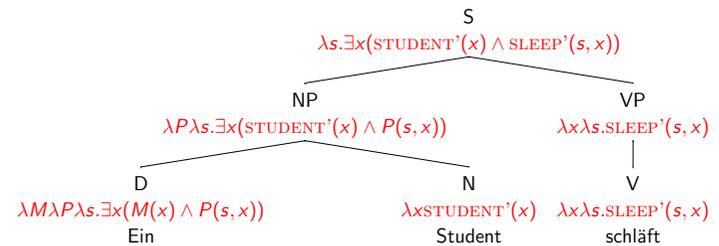
Quantoren

Quantoren

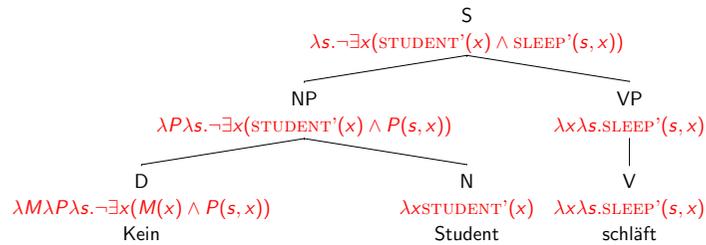
Determinierer



Determinierer



Determinierer



5/28

Determinierer jenseits der Prädikatenlogik

- äquivalente Schreibweise für bisher behandelte Determinierer:
 - *jeder*: $\lambda M \lambda P \lambda s. M \subseteq \lambda x. P(s, x)$
 - *ein*: $\lambda M \lambda P \lambda s. M \cap \lambda x. P(s, x) \neq \emptyset$
 - *kein*: $\lambda M \lambda P \lambda s. M \cap \lambda x. P(s, x) = \emptyset$
- im Wesentlichen drücken Determinierer zwei-stellige Relation zwischen zwei Mengen aus (M und $\lambda x. P(s, x)$)
- ähnliches Muster gilt für alle Determinierer:

6/28

Determinierer jenseits der Prädikatenlogik

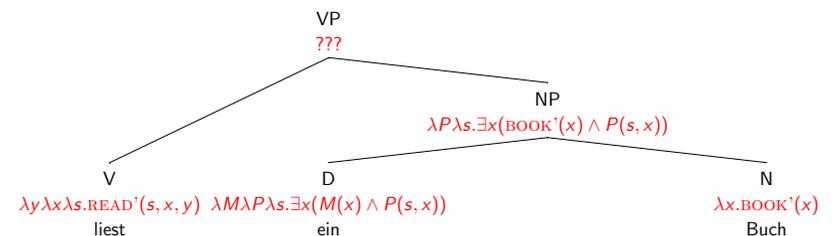
- *zwei*: $\lambda M \lambda P \lambda s. |M \cap \lambda x. P(s, x)| \geq 2$
- *höchstens zwei*: $\lambda M \lambda P \lambda s. |M \cap \lambda x. P(s, x)| \leq 2$
- *genau zwei*: $\lambda M \lambda P \lambda s. |M \cap \lambda x. P(s, x)| = 2$
- *die meisten*: $\lambda M \lambda P \lambda s. |M \cap \lambda x. P(s, x)| > |M - \lambda x. P(s, x)|$

⁰ $|A|$ ist die **Kardinalität** der Menge A , also die Anzahl ihrer Elemente.

7/28

Quantoren-Anhebung

- Quantoren in Objekt-Position sind nach gegenwärtigem Stand gar nicht interpretierbar



- sowohl *NP* als auch *V* denotieren Funktionen
- Definitionsbereich von $\| \text{ein Buch} \|$: **zwei**-stellige Relationen
- $\| \text{liest} \|$ ist **drei**-stellige Relation
- Definitionsbereich von $\| \text{liest} \|$: Individuen
- $\| \text{ein Buch} \|$ ist kein Individuum, sondern ein Quantor

8/28

Quantoren-Anhebung

- Lösung: (eine von mehreren möglichen Lösungen):
 - Syntax-Baum wird zunächst modifiziert, bevor kompositionale Interpretation durchgeführt wird
 - ursprüngliche syntaktische Struktur: **S-Struktur**¹
 - abgeleitete Struktur, die Input für semantische Interpretation ist: **Logische Form** (LF)
- Übergang von S-Struktur zu LF wird durch **Transformations-Regeln** gesteuert

¹Das „S“ steht für *surface* oder auch *shallow*

Exkurs: Pronomen und Variable

- Bislang war die Interpretation immer eindeutig: $\|\alpha\|$ hat immer einen eindeutigen Wert
- manche Ausdrücke, wie z.B. Pronomen, sind aber **kontextabhängig**

Er schläft.

- vergleichbar zu Variablen in der Prädikatenlogik
- Interpretation wird durch **Belegungsfunktion** gesteuert
- unterschiedliche Vorkommen eines Pronomen müssen nicht koreferent sein

Er sieht ihn.

- Desambiguierung durch **Indizes**

Er_i sieht ihn_j.

- Indizes sind natürliche Zahlen; gleiche Buchstaben stehen für gleiche Zahlen und unterschiedliche Indizes für unterschiedliche Zahlen

Exkurs: Pronomen und Variable

- Interpretationsregel für Pronomen

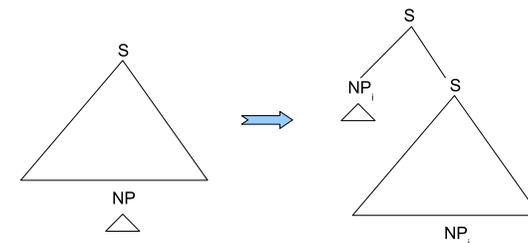
$$\|er_i\| = x_i$$

$$\|Er_i \text{ sieht ihn}_j\|_g = \lambda s. \text{SEE}'(s, x_i, x_j)$$

- Interpretation von Variablen wird letztendlich durch Belegungsfunktionen gesteuert

Quantoren-Anhebung

- Transformations-Regel „Quantoren-Anhebung“:
 - 1 Ersetze den NP-Knoten α eines Generalisierten Quantors durch NP_i
 - 2 Ersetze einen S-Knoten β , der α in der S-Struktur dominiert, durch die Konfiguration $[S\alpha_i \beta]$



- der untere NP-Knoten heißt informell „Spur“, und die Transformation selbst „Bewegung“
- Spuren werden z.T. informell mit t gekennzeichnet

Quantoren-Anhebung

- Interpretation von LF
 - Wenn ein Knoten NP_i nichts dominiert (er also eine Spur ist), gilt:

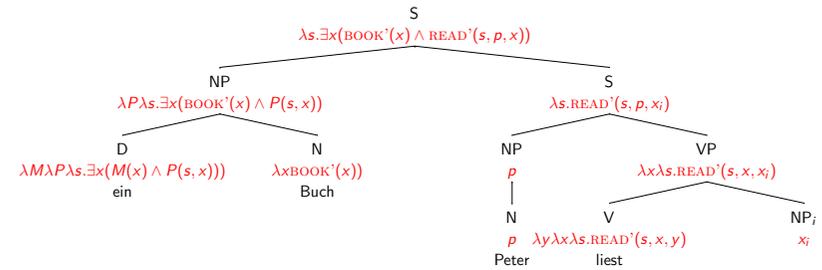
$$\|NP_i\|_g = x_i$$

- Wenn $[S_1 NP_i S_2]$ eine Konfiguration ist, die durch Quantoren-Anhebung entstanden ist, dann gilt

$$\|S_1\|_g = \|NP\|_g(\lambda x_i. \|S_2\|)$$

- Merke: Diese Regel ist eine Ausnahme zum Prinzip der typengetriebenen Interpretation.

Quantoren-Anhebung



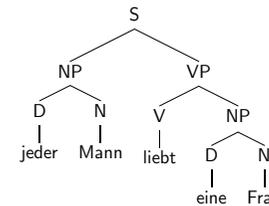
Mehrfach-Quantifikation

- Ein Satz kann mehrere Quantoren enthalten:
 - Jedes Kind kauft einen Kuchen.
 - Jeder Schiedsrichter gibt einer Mannschaft zwei rote Karten.
- Quantorenanhebung kann bei n Quantoren in $n!$ verschiedenen Reihenfolgen stattfinden
- führt zu $n!$ vielen verschiedenen Lesarten
- einfaches Beispiel:

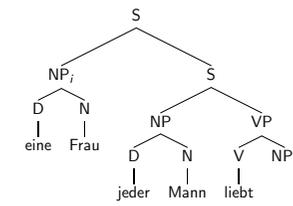
Jeder Mann liest eine Frau.

Mehrfach-Quantifikation

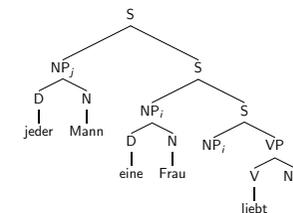
S-Struktur:



Objekt-Anhebung:

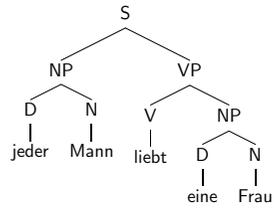


Subjekt-Anhebung (= LF 1):

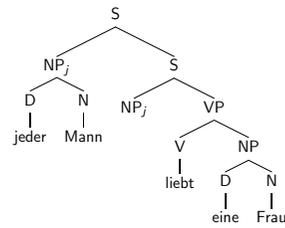


Mehrfach-Quantifikation

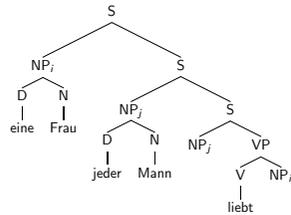
S-Struktur:



Subjekt-Anhebung:

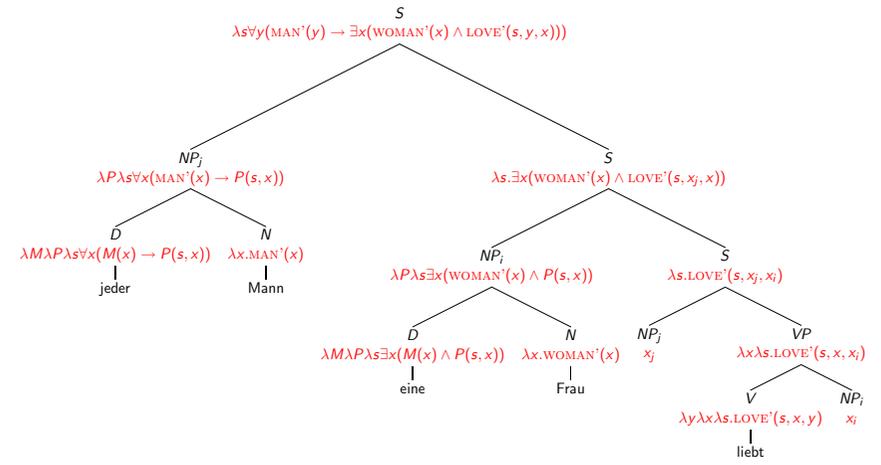


Objekt-Anhebung (= LF 2):



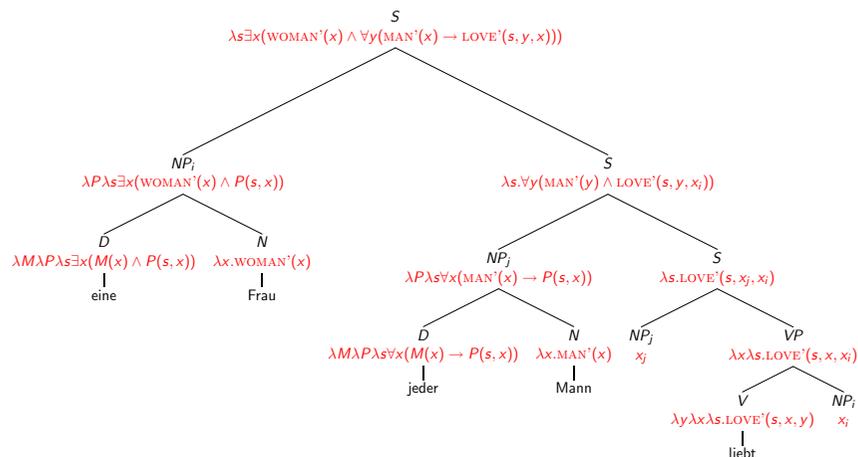
Mehrfach-Quantifikation

Interpretation von LF1:



Mehrfach-Quantifikation

Interpretation von LF2:



Zeit und Tempus

- logische Quantoren werden auch, aber nicht nur zur Übersetzung von nominalen Quantoren in der natürlichen Sprache gebraucht
- weiteres linguistisches Phänomen, das als Quantifikation analysiert werden kann: **Tempus**
- Grundidee:
 - es gibt Variable und Konstante für *Zeit-Intervalle*
 - Situationen können zeitlich beschränkt sein
 - Funktion τ bildet Situation auf das Zeitintervall ab, in dem sie besteht
 - Tempusmorpheme (*Präsens, Präteritum*) schränken mögliche Werte der Situationsvariablen ein
 - Zeit-Adverbien (*immer, manchmal*) drücken Quantifikation über Zeiten aus

(1) Peter schlief.

- intuitive Bedeutung des Präteritum: Peters Schlaf fand zu **einem** Zeitpunkt in der Vergangenheit statt
- Satz ist als wahr in einer Situation s , wenn Peter in einer Situation s' schlief, die vor s lag

$$\lambda s. \exists s' (\tau(s') < \tau(s) \wedge \text{SLEEP}'(s', p))$$

21/28

• Bemerkungen dazu:

- „<“ ist eine zweistellige Relation zwischen Zeiten
- korrekte Notation wäre also: $< (t_1, t_2)$, aber „Infix-Notation“ (Prädikationssymbol zwischen den Argumenten; $t_1 < t_2$) ist allgemein üblich
- intendierte Bedeutung von „<“ ist „liegt vollständig vor“

22/28

(2) Peter schlief immer.

- Intuition: (2) ist wahr in einer Situation, wenn es zu jeder Zeit in der Vergangenheit eine Situation gab, zu der Peter schlief

$$\lambda s. \forall t (t < \tau(s) \rightarrow \exists s' (\tau(s') = t \wedge \text{SLEEP}'(s', p)))$$

- Zeitadverb „immer“ hat ähnliche Funktion wie Quantor „alle“
 \leadsto beide führen Allquantor ein
- Tempus steuert den Restriktor des Quantors (also das Material links von \rightarrow bei)

23/28

(3) Peter schlief gestern.

$$\lambda s. \exists s' (\tau(s') < \tau(s) \wedge \text{YESTERDAY}'(s, s') \wedge \text{SLEEP}'(s', p))$$

- Adverbien wie „gestern“ werden als zweistellige Relationen zwischen Situationen interpretiert
- $\text{YESTERDAY}'(s_1, s_2)$ gdw. s_2 von s_1 aus gesehen im Gestern liegt

24/28

$$\lambda s. \forall t (t < \tau(s) \rightarrow \exists s' (\tau(s') = t \wedge \text{SLEEP}'(s', p)))$$

$$\subseteq$$

$$\lambda s. \exists s' (\tau(s') < \tau(s) \wedge \text{YESTERDAY}'(s, s') \wedge \text{SLEEP}'(s', p))$$

- Teil unseres semantischen Wissens: Es gab Gestern, es liegt vollständig in der Vergangenheit, und ob eine Situation gestern stattfand, hängt nur von ihrer zeitlichen Ausdehnung statt:

$$\forall s_1 \exists s_2 \text{YESTERDAY}'(s_1, s_2)$$

$$\forall s_1 \forall s_2 (\text{YESTERDAY}'(s_1, s_2) \rightarrow \tau(s_1) > \tau(s_2))$$

$$\forall s_1 \forall s_2 \forall s_3 (\text{YESTERDAY}'(s_1, s_2) \wedge \tau(s_2) = \tau(s_3) \rightarrow \text{YESTERDAY}'(s_1, s_3))$$

- Derartige Einschränkungen über die mögliche Interpretation von Ausdrücken (wie hier für *gestern*) heißen **Bedeutungspostulate**.
- Also Voraussage: Aus *Peter schlief immer* folgt (nicht logisch, aber bei Geltung aller Bedeutungspostulate) *Peter schlief gestern*.

25/28

- (4) Peter wird schlafen.

$$\lambda s. \exists s' (\tau(s) < \tau(s') \wedge \text{SLEEP}'(s', p))$$

26/28

- (5) *Peter wird gestern schlafen.

- intuitiv: konfligierende Informationen
 - „gestern“ impliziert Vergangenheit, und Futur Zukunft
 - „gestern“ sollte also die Information $\tau(s) < \tau(s')$ in die Interpretation einführen, genau wie das Präteritums-Morphem
- $$\lambda s. \exists s' (\tau(s) < \tau(s') \wedge \text{YESTERDAY}'(s, s') \wedge \text{SLEEP}'(s', p))$$

27/28

- Formel ist konsistent, auch zusammen mit dem Weltwissen über die Bedeutung von *gestern*
- steht aber im Widerspruch zu unserer Konzeptualisierung von Zeit als linear geordnet
- Grundannahmen über Struktur der Zeit können als **Axiome** formuliert werden, z.B.

$$\forall t \neg(t < t)$$

$$\forall t, t', t'' (t < t' \wedge t' < t'' \rightarrow t < t'')$$

$$\forall t, t' \neg(t < t' \wedge t' < t)$$

- Übersetzung von (5) steht im Widerspruch zum dritten Axiom; daher ist (5) semantisch abweichend

28/28