

Semantik und Pragmatik

8. Mai 2007

Gerhard Jäger

Erklärungsanspruch der Satzsemantik

- Wahrheitsbedingungen von Aussagensätzen
- Bedeutungsbeziehungen zwischen (Aussage-)Sätzen
- Kompositionale Berechnung von Satzbedeutungen

Wahrheitsbedingungen

- Wittgenstein (1922; Tractatus logico philosophicus):
Einen Satz verstehen, heißt, wissen, was der Fall ist, wenn er wahr ist. (Man kann ihn also verstehen, ohne zu wissen, ob er wahr ist.)

Sinnrelationen

- Folgerung (Wenn A wahr ist, muss auch B wahr sein.)
- Widerspruch (A und B können nicht gleichzeitig wahr sein.)
- Synonymie (A und B sind unter den selben Bedingungen wahr.)
- (In-)Konsistenz (A kann (nicht) wahr sein.)
- Tautologie (A ist immer wahr.)

Kompositionalität

- Die Bedeutung eines komplexen Ausdrucks ist durch die Bedeutung seiner Teile und die Art ihrer Kombination vollständig bestimmt.

Mengenlehre und Wortbedeutungen

- Vereinfachung für Zwecke der Satzsemantik: Bedeutung eines Prädikats wird identifiziert mit Menge der Objekte, auf die es zutrifft

① $\|Pferd\| = \{x \mid x \text{ ist ein Pferd}\}$

② $\|rot\| = \{x \mid x \text{ ist rot}\}$

③ $\|spricht\| = \{x \mid x \text{ spricht}\}$

- Hyperonymie \approx Teilmengenbeziehung

A ist ein Hyperonym von B gdw. $\|B\| \subseteq \|A\|$

- z.B. $\|Pferd\| \subseteq \|Tier\|$

Boolsche Operatoren

- Kombination von Prädikaten mittels *und*, *oder* und *nicht* können durch Mengenoperationen modelliert werden
 - $\| \textit{rund und rot} \| = \| \textit{rund} \| \cap \| \textit{rot} \|$
 - $\| \textit{rund oder rot} \| = \| \textit{rund} \| \cup \| \textit{rot} \|$
 - $\| \textit{nicht rot} \| = \overline{\| \textit{rot} \|}$
- allgemein gilt
 - $\| \alpha \textit{ und } \beta \| = \| \alpha \| \cap \| \beta \|$
 - $\| \alpha \textit{ oder } \beta \| = \| \alpha \| \cup \| \beta \|$
 - $\| \textit{nicht } \alpha \| = \overline{\| \alpha \|}$

Boolsche Operatoren

- Mengentheoretische Gesetze sagen semantische Äquivalenzen (Synonymien) voraus:
 - *rot und rund* \Leftrightarrow *rund und rot* (Kommutativität)
 - *rot oder rund* \Leftrightarrow *rund oder rot* (Kommutativität)
 - *rot und [rund und weich]* \Leftrightarrow *[rot und rund] und weich* (Assoziativität)
 - *rot oder [rund oder weich]* \Leftrightarrow *[rot oder rund] oder weich* (Assoziativität)
 - *nicht [rot und rund]* \Leftrightarrow *[nicht rot] und [nicht rund]* (de Morgan)
 - ...

Mengenlehre und Satzsemantik

- Wahrheitswert eines Satzes ist **situationsabhängig**:
Die Tafel ist sauber kann wahr oder falsch sein, je nachdem welche Tafel in welchem Raum zu welcher Zeit gemeint ist
- situations-relativierter Wahrheitswert:
Die Tafel ist sauber ist wahr in der Situation s gdw. das Objekt, das in s die Tafel ist, in s sauber ist.
- Bedeutung des Satzes (= Wahrheitsbedingungen):

$$\| \textit{Die Tafel ist sauber} \| = \{s \mid \textit{Die Tafel in } s \textit{ ist in } s \textit{ sauber}\}$$

- generell gilt:

$$\| \phi \| = \{s \mid \phi \textit{ ist in } s \textit{ wahr}\}$$

Satzbedeutungen sind Mengen von Situationen!

Was sind Situationen?

- Situationen können räumlich und zeitlich begrenzt sein:

Die Tafel ist sauber ist wahr in s.

- Situationen können auch zeitlich beschränkt und räumlich unbeschränkt sein

Das Weltall dehnt sich aus ist wahr in s.

- Manche Situationen sind sowohl räumlich als auch zeitlich unbeschränkt

$2 + 2 = 4$ ist wahr in s.

Was sind Situationen?

- Situationen müssen nicht real sein:
Wenn Kennedy nicht erschossen worden wäre, hätte der Vietnamkrieg 1964 geendet spricht über eine hypothetische Situation, in der der Satz *Kennedy wurde erschossen* falsch ist.
- Semantik befasst sich mit **möglichen Situationen**
- viele Autoren ignorieren mögl. Begrenztheit von Situationen und sprechen von **möglichen Welten** (= maximale Situation)
- Situation spielt in linguistischer Semantik ähnliche Rolle wie Modelle in der Aussagen- und Prädikatenlogik

Sinnrelationen

- aus ϕ folgt ψ (Notation: $\phi \Rightarrow \psi$) gdw.

$$\|\phi\| \subseteq \|\psi\|$$

- ϕ und ψ widersprechen sich gdw.

$$\|\phi\| \cap \|\psi\| = \emptyset$$

- ϕ und ψ sind äquivalent (bzw. synonym) gdw.

$$\|\phi\| = \|\psi\|$$

- ϕ ist inkonsistent: $\|\phi\| = \emptyset$
- ϕ ist konsistent: $\|\phi\| \neq \emptyset$
- ϕ ist eine Tautologie: $\|\phi\| = S$ (S : die Menge aller möglichen Situationen)

Boolsche Operationen auf Sätzen

- $\|\phi \text{ und } \psi\| = \|\phi\| \cap \|\psi\|$
- $\|\phi \text{ oder } \psi\| = \|\phi\| \cup \|\psi\|$
- $\|\text{Es ist nicht der Fall, dass } \phi\| = \overline{\|\phi\|}$

Daraus ergeben sich allgemeingültige semantische Gesetze, z.B.:

$$\phi \text{ und } \psi \Rightarrow \phi$$

denn

$$\|\phi \text{ und } \psi\| = \|\phi\| \cap \|\psi\| \subseteq \|\phi\|$$

Funktionen

Mögliche Darstellungsweise von Funktionen:

$\|Mutter\| \quad m : \text{Personen} \rightarrow \text{Personen}$

$x \mapsto \text{die Mutter von } x$

$\|Alter\| \quad a : \text{Personen} \rightarrow \text{natürliche Zahlen}$

$x \mapsto \text{das Alter von } x, \text{ in Jahren}$

$\|Nachfolger\| \quad s : \text{natürliche Zahlen} \rightarrow \text{natürliche Zahlen}$

$x \mapsto x + 1$

$\|Quadrat\| \quad q : \text{natürliche Zahlen} \rightarrow \text{natürliche Zahlen}$

$x \mapsto x^2$

Funktionen

- In Algebra übliche Schreibweise: z.B.

$$f(x) = x^2$$

- mengentheoretische Schreibweise:

$$f = \{\langle x, x^2 \rangle \mid x \in \mathbb{N}\}$$

λ -Notation für Funktionen

- entwickelt im Rahmen der Logik/theoretischen Informatik
- sehr praktisch für Zwecke der linguistischen Semantik
- Bsp.:
 - $m : \lambda x.(\text{die Mutter von } x)$
 - $a : \lambda x.(\text{das Alter von } x, \text{ in Jahren})$
 - $s : \lambda x.(x + 1)$
 - $q : \lambda x.(x^2)$
- solche Ausdrücke heißen **Lambda-Terme**
- allgemeines Format:
 - λ Variable.(Beschreibung des Wertes der Variable)
- Variable ist Platzhalter für Argument der Funktion
- Ausdruck in Klammern gibt Bildungsvorschrift für Wert der Funktion an
- Bildung eines Lambda-Terms aus einer Beschreibung heißt **Lambda-Abstraktion**

Rechnen mit Lambda-Termen

$[\lambda x.(\text{Mutter von } x)](\text{Isaak})$ = Mutter von Isaak = Sarah	$[\lambda x.x^2](3)$ = 3^2 = 9
---	--

- Allgemein: um einen Lambda-Term auf ein Argument anzuwenden
 - ① tilge das λ , die Variable und den Punkt
 - ② ersetze alle freien Vorkommen der Variable im Ausdruck nach dem Punkt durch das Argument
 - ③ vereinfache gegebenenfalls den gegebenen Ausdruck
- Diese Operation heißt **Lambda-Konversion**.