
DGY 15 SEMANTIK

7. Satzsemantik - die Bedeutung von Sätzen

14. Mai 2024

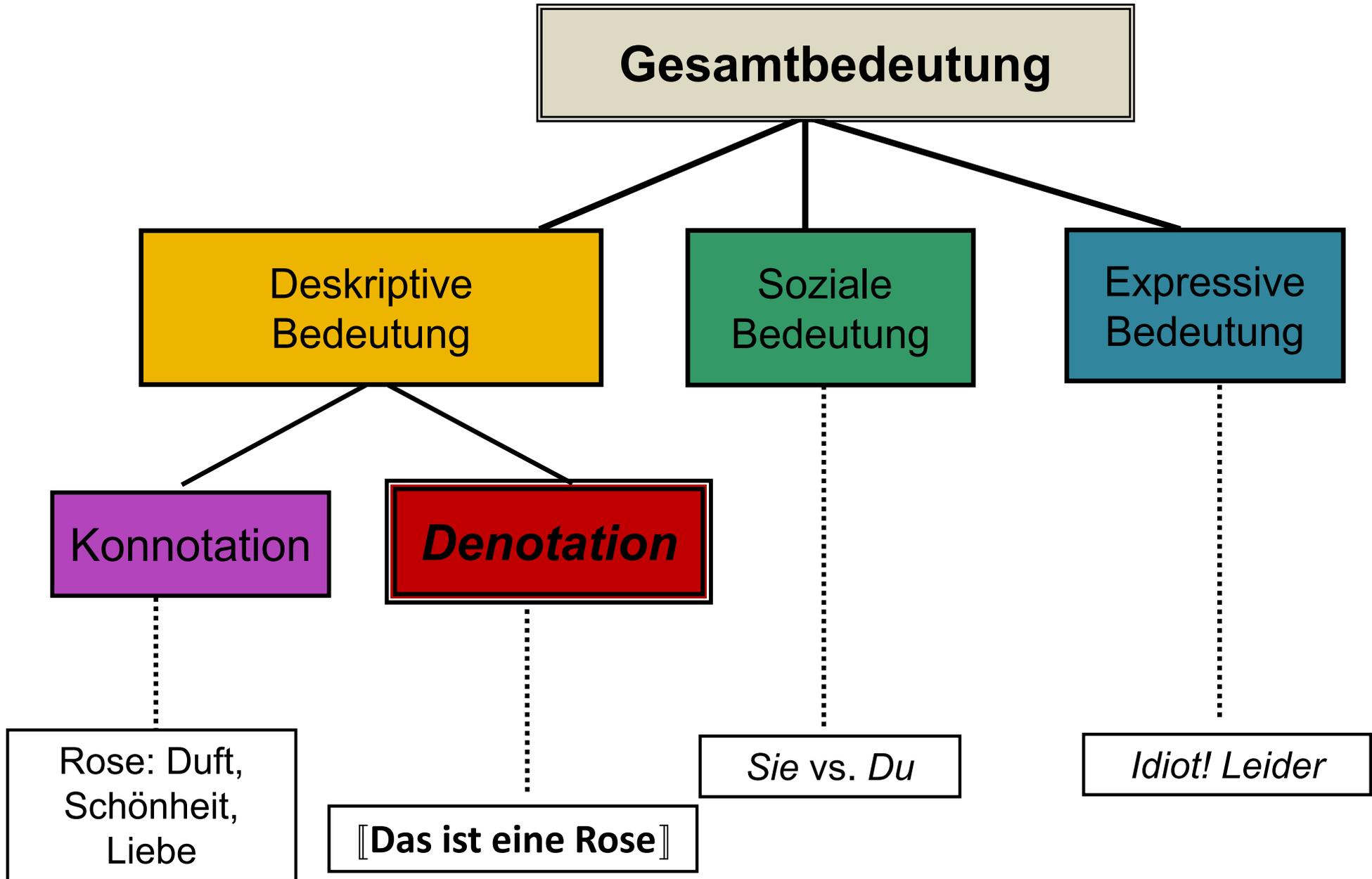
Winfried Lechner

Nationale und Kapodistrische
Universität Athen

- ❖ Hintergrund: (Einfache) Mengenlehre
- ❖ Die Denotation von Sätzen
 - Wahrheitsbedingungen
 - Extension vs. Intension
 - Situationen und Propositionen
 - Wann ist ein Satz wahr?

FAHRPLAN

KOMPONENTEN DER SPRACHLICHEN BEDEUTUNG



DIE BEDEUTUNG VON SÄTZEN

Frage: Was ist die **Denotation** eines Satzes?
Was bedeutet zum Beispiel ein Satz wie (1)?

(1) Die Sonne scheint.

- Einerseits besitzt (1) eine **konstante**, unveränderliche, stabile Bedeutung.
- Sprecher **wissen**, was (1) bedeutet – auch wenn sie nicht wissen, ob (1) wahr ist oder nicht.
- Dieses Wissen ist Teil der **semantischen Kompetenz**.
- Andererseits ist die Bedeutung **variabel**, sie kann sich verändern.
- Satz (1) kann entweder **wahr** oder **falsch** sein.
- Ob (1) als **wahr** oder **falsch** ist, hängt von der **Situation** ab, in der (1) interpretiert wird.

DIE BEDEUTUNG VON SÄTZEN

(1) Die Sonne scheint.

- Die Bedeutung von (1) ist **konstant (invariabel)**.
- Gleichzeitig ist die Bedeutung von (1) aber auch **variabel**.

s₁:



s₂:



s₃:



s₄:



In s₁ ist der Satz *Die Sonne scheint* falsch.

In s₂ ist der Satz *Die Sonne scheint* wahr.

In s₃ ist der Satz *Die Sonne scheint* wahr.

In s₄ ist der Satz *Die Sonne scheint* falsch.

Ein Rätsel. Wie kann die Bedeutung eines Satzes **gleichzeitig** konstant und variabel sein?

HINTERGRUND: MENGENLEHRE

Rätsel. Wie kann Bedeutung gleichzeitig *konstant* und *variabel* sein?

- Um das Rätsel zu lösen, benötigen wir einige Grundlagen der *Mengenlehre*.
- Die klassische Definition der *Menge* stammt vom deutschen Mathematiker Georg Cantor (1845- 1918):

“Unter einer Menge verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten, wohlunterschiedenen Objekten unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die Elemente von M genannt werden) zu einem Ganzen.”

(Cantor, Georg. 1895. Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre (1). *Mathematische Annalen*. **46** (4): 481–512.)



HINTERGRUND: MENGENLEHRE

- Die grundlegende Beziehung ist die **Element-von** Relation:

A ist ein **Element** der Menge M ($a \in M$) =_{Def} a ist in M enthalten.

Beispiele:

Hund \in {Hund, Katze, Pangolin}

Hund \notin {Katze, Pangolin}

- Aus der \in -Relation wird die **Teilmengenbeziehung** abgeleitet:

A ist eine **Teilmenge** von B ($A \subseteq B$) =_{Def}

Jedes Element, das in A enthalten ist, ist auch in B enthalten.

Beispiele:

{Hund, Pangolin} \subseteq {Hund, Katze, Pangolin}

{Hund, Hündin} $\not\subseteq$ {Hund, Katze, Pangolin} ($\not\subseteq$: „nicht Teilmenge

Hund $\not\subseteq$ {Hund, Katze, Pangolin} von“)

Das *Pangolin* oder *Schuppentier*

- Säugetier
- heimisch in Afrika und Asien
- 20 - 80 cm Körperlänge
- Insektenfresser
- zählt zu den am meisten illegal gehandelten Säugetiere der Welt



HINTERGRUND: MENGENLEHRE

A ist eine **Teilmenge** von B ($A \subseteq B$) $\stackrel{\text{Def}}{=}$

Jedes Element, das in A enthalten ist, ist auch in B enthalten.

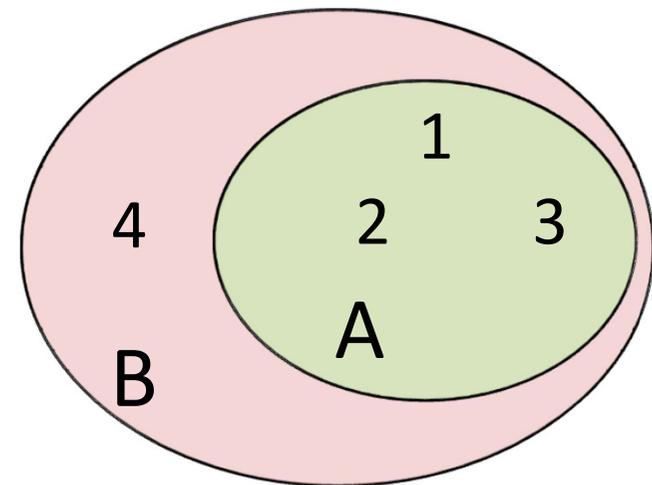
Ein weiteres Beispiel.

Menge A = {1, 2, 3}

Menge B = {1, 2, 3, 4}

{1, 2, 3} \subseteq {1, 2, 3, 4}

„A ist eine **Teilmenge** von B“



HINTERGRUND: MENGENLEHRE

Schnittmenge von A und B ($A \cap B$) =_{Def}

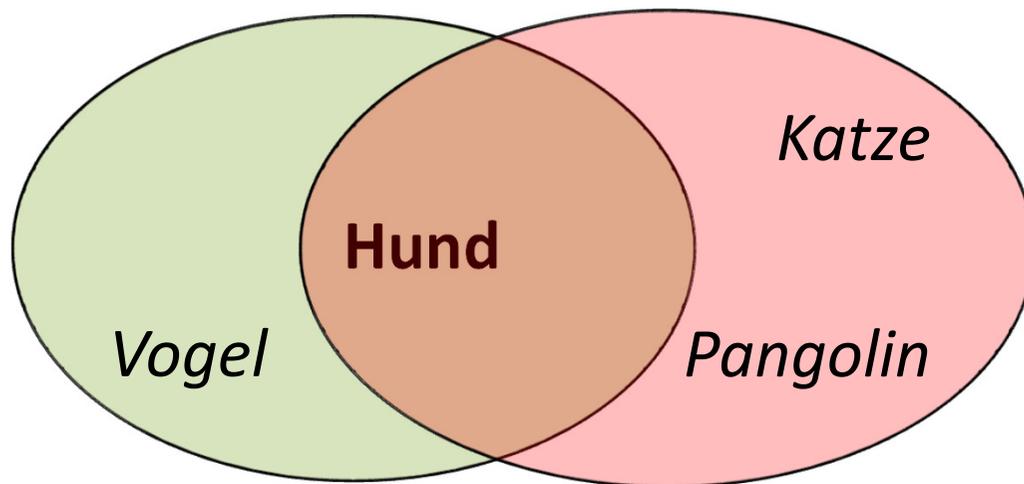
jene Menge, die alle Elemente enthält, die sowohl in A als auch in B enthalten sind

Beispiele:

$\{\mathbf{Hund}, \text{Vogel}\} \cap \{\text{Katze}, \mathbf{Hund}, \text{Pangolin}\} = \{\mathbf{Hund}\}$

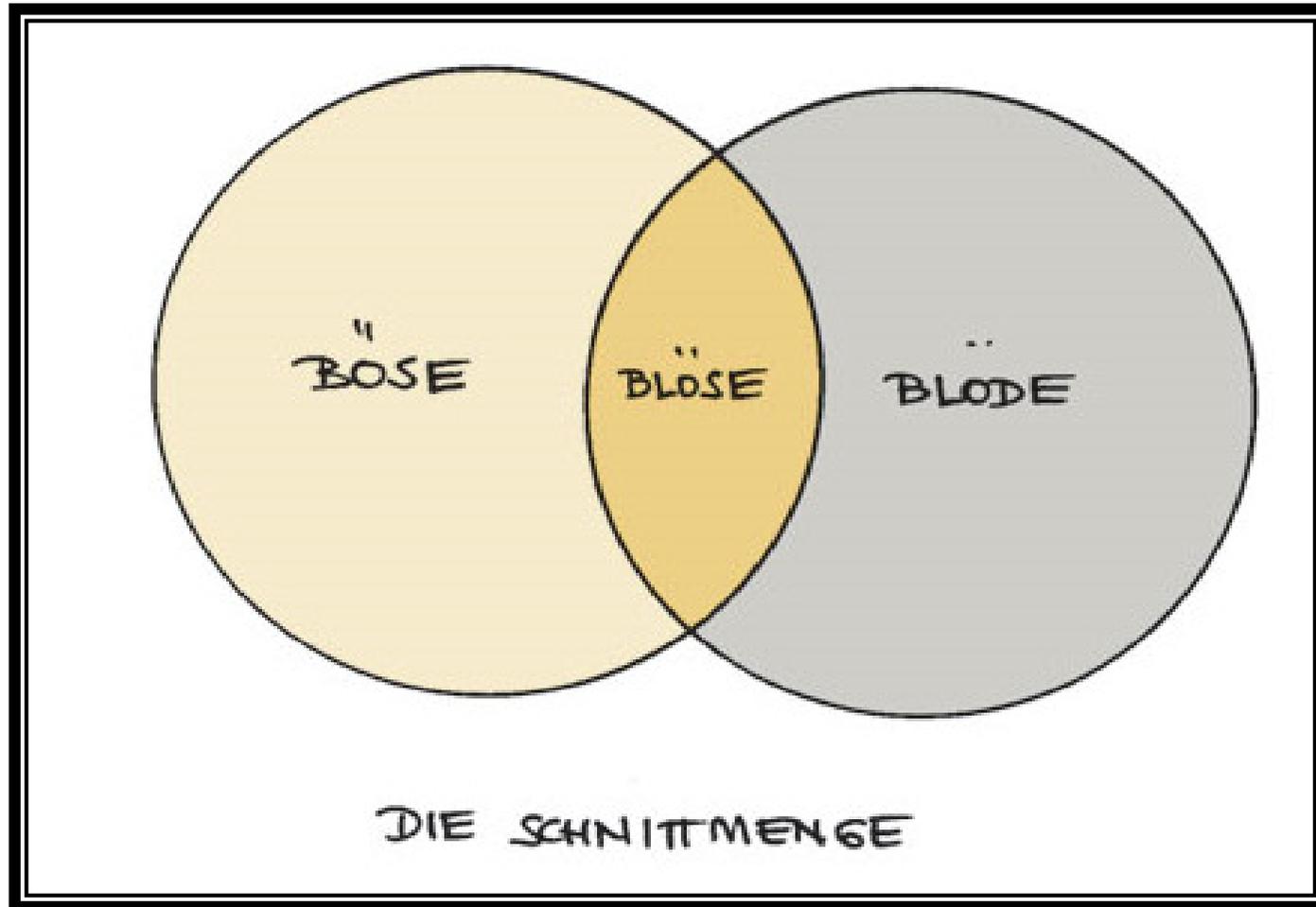
$\{\text{Peter}\} \cap \{\mathbf{Hund}, \text{Katze}, \text{Pangolin}\} = \emptyset$

(\emptyset oder $\{\}$: „die leere Menge“)



MENGENLEHRE NACH RUUD KLEIN

Dies ist keine *Schnittmenge* im Sinne der Mengenlehre!



- ❖ Hintergrund: (Einfache) Mengenlehre
- ❖ Die Denotation von Sätzen
 - Wahrheitsbedingungen
 - Extension vs. Intension
 - Situationen und Propositionen
 - Wann ist ein Satz wahr?

FAHRPLAN

....ZURÜCK ZUR BEDEUTUNG VON SÄTZEN

Frage: Wie kann die Bedeutung eines Satzes gleichzeitig konstant und variabel sein?

(1) Die Sonne scheint.

- Die Bedeutung von (1) ist **konstant**.
- Die Bedeutung von (1) ist aber auch **variabel**.



In s₁ und s₄ ist der Satz *Die Sonne scheint* falsch.

In s₂ und s₃ ist der Satz *Die Sonne scheint* wahr.

Antwort: Es gibt zwei Arten von Bedeutung!

BEDEUTUNG VON SÄTZEN

Die zwei Seiten der Bedeutung. Sprachliche Bedeutung besitzt zwei Formen: die Extension und die Intension (Carnap 1947).

Extension

- Die Bedeutung eines Ausdrucks *in einer spezifischen Situation*.
- Die Extension *hängt von der Situation ab*, in der ein Ausdruck interpretiert wird – sie ist *situationsabhängig*.
- Die Extension kann sich je nach Situation *ändern* – sie ist *variabel*.

Beispiel: die Extension von definiten DPs

[[_{DP} der Präsident der USA]] in S_{2020} = Donald Trump
[[_{DP} der Präsident der USA]] in S_{2023} = Joe Biden
Extension der DP

BEDEUTUNG VON SÄTZEN

Extension: Bedeutung in einer Situation; **situationsabhängig**; variabel

Intension:

- Die Intension ist die **allgemeine** Bedeutung eines Ausdrucks.
- Sie **hängt nicht von der Situation ab**, in der ein Ausdruck interpretiert wird – sie ist **situationsunabhängig**. (Vereinfachung!)
- Die Intension bleibt konstant – sie ist **invariabel**.
- Die Intension von Morphemen wird im **Lexikon** gespeichert.

Beispiel: die Intension von definiten Nominalphrasen

[[der Präsident der USA]] = Staatsoberhaupt der USA; Regierungschef; Oberbefehlshaber der Armee;...

Intension

≈ KONZEPT (Details folgen..)

DIE EXTENSION VON SÄTZEN

(1) Die Sonne scheint.

- Aussagesätze sind in einer **Situation** entweder **wahr** oder falsch:



- Die **Extension** eines Aussagesatzes ist ein **Wahrheitswert**:
1 (**wahr**) oder 0 (falsch).

In s_1 : [[Die Sonne scheint]] = 0

In s_2 : [[Die Sonne scheint]] = 1

In s_3 : [[Die Sonne scheint]] = 1

In s_4 : [[Die Sonne scheint]] = 0

→ Die Extension ist **variabel**.

DIE INTENSION VON SÄTZEN

- Die **Intension** eines Aussagesatzes ist die Menge aller Situationen, in denen dieser Satz **wahr** ist.



- (1) **Extension:**
- | | | | |
|------------|-----------------------|---|---|
| In s_1 : | [[Die Sonne scheint]] | = | 0 |
| In s_2 : | [[Die Sonne scheint]] | = | 1 |
| In s_3 : | [[Die Sonne scheint]] | = | 1 |
| In s_4 : | [[Die Sonne scheint]] | = | 0 |

- (2) **Intension:** [[Die Sonne scheint]] = $\{s_2, s_3\}$

→ Die Intension ist **konstant/invariabel**.

EXTENSION VS. INTENSION

Extension:

In s_1 :	[[Die Sonne scheint]]	=	0
In s_2 :	[[Die Sonne scheint]]	=	1
In s_3 :	[[Die Sonne scheint]]	=	1
In s_4 :	[[Die Sonne scheint]]	=	0

- Die **Extension** eines Satzes *hängt von der Situation ab*, in der dieser Satz interpretiert wird.
- Die **Intension** ist dagegen **situationsunabhängig**:

Intension von [[Die Sonne scheint]]	in s_1	=	$\{s_2, s_3\}$
Intension von [[Die Sonne scheint]]	in s_2	=	$\{s_2, s_3\}$
Intension von [[Die Sonne scheint]]	in s_{713}	=	$\{s_2, s_3\}$
	...		

Annahme: Die Sonne scheint nur in s_2 und s_3 .

PROPOSITIONEN

- Die Intension eines Satzes Σ ist die **Menge der Situationen**, in denen Σ **wahr** ist.

Beispiel. In unserer Modellwelt gilt:

$$\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = \{s_2, s_3\}$$

- In der Semantik und in der analytischen Philosophie nennt man eine Menge von Situationen auch eine **Proposition**.

Proposition =_{Def} Menge von Situationen

- Intension und Proposition stehen in einer regelmäßigen Beziehung: die Proposition **charakterisiert** die Intension. Man sagt auch:

Die Intension eines Satzes Σ ist die **Proposition**, die Σ **ausdrückt**.

DIE SATZDENOTATION

- Sätze drücken *Proposition* aus.
- Die Proposition charakterisiert die *Intension* des Satzes.
- Intensionen (Satzdenotationen) sind *Mengen von Situationen*.
- Ein *allgemeinen Charakterisierung* der Satzbedeutung.

Definition von Satzbedeutung

Für jeden Satz Σ gilt: $\llbracket \Sigma \rrbracket = \{s \mid \Sigma \text{ ist wahr in } s\}$

“Die Denotation von Σ ist die Menge der Situationen, in denen s wahr ist.”

Annahme: $\Sigma :=$ Es regnet.

$\llbracket \text{Es regnet} \rrbracket = \{s \mid \text{'Es regnet' ist wahr in } s\}$

“Die Denotation von ‘Es regnet’ ist die Menge der Situationen, in denen ‘Es regnet’ wahr ist.”

$\alpha := \beta =_{\text{Def}} \text{“Die Variable } \alpha \text{ wird mit dem Wert } \beta \text{ belegt.”}$

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

Frage. Woher wissen Sprecher, *welche Situationen* in einer Proposition enthalten sind?

- (1) In s_1 : [[Die Sonne scheint]] = 0
 In s_1 : [[Der Mond ist rund]] = 1 (auch dieser Satz ist wahr)
 In s_2 : [[Die Sonne scheint]] = 1
 In s_3 : [[Die Sonne scheint]] = 1

Warum: [[Die Sonne scheint]] = $\{s_2, s_3\}$
 ... und **nicht:** [[Die Sonne scheint]] = $\{s_1, s_2, s_3\}$??

Die Proposition, die ein Satz ausdrückt, wird durch die metasprachlichen **Wahrheitsbedingungen** des Satzes festgelegt.

[[Die Sonne scheint]] = $\{s \mid \text{Die Sonne scheint in } s\}$
Objektsprache **Wahrheitsbedingungen**
(Metasprache)

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

Semantische Kompetenz

Wer die Bedeutung eines Satzes kennt, kennt die **Wahrheitsbedingungen** dieses Satzes.

Beispiele.

Jeder Sprecher/jede Sprecherin kennt die **Wahrheitsbedingungen** von (1) - (3), obwohl er/sie nicht wissen **kann**, ob (1) - (3) wahr sind oder nicht.

- (1) Es gibt intelligentes Leben auf genau 218 Planeten.
- (2) JFK wurde von Castro ermordet.
- (3) Die Sprache der Wale besitzt eine Semantik.

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

- Die **Wahrheitsbedingungen** legen fest, **welche Situationen** in der Intension/Proposition enthalten sind.
- Die Wahrheitsbedingungen sind Teil der **Definition der Satzbedeutung**:

$$\underbrace{\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket}_{\text{Objektsprache}} = \{s \mid \underbrace{\text{Die Sonne scheint in } s}_{\text{Metasprachliche Wahrheitsbedingungen}}\}$$

Für jeden Satz Σ gilt: $\underbrace{\llbracket \Sigma \rrbracket}_{\text{Objektsprachliches Vorkommen von } \Sigma} = \{s \mid \underbrace{\Sigma \text{ ist wahr in } s}_{\text{Metasprachliche Wahrheitsbedingungen für } \Sigma}\}$

Frage. Wann ist ein Satz in einer gegebenen Situation **wahr**?

WAHRHEIT IN EINER SITUATION

Wahrheit eines Satzes. Ein Satz ist einer Situation *wahr*, genau dann wenn („gdw.“) er *in dieser Situation* die *Wahrheitsbedingungen* des Satzes erfüllt:

Für jede beliebige Situation *s* gilt:

- (1) $\underbrace{\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket}_{\text{Objektsprache}} = 1 \text{ in } s \text{ gdw. } \underbrace{\text{in } s \text{ die Sonne scheint}}_{\text{Metasprachliche Wahrheitsbedingungen}}$
- (2) $\llbracket \text{Athen ist laut} \rrbracket = 1 \text{ in } s \text{ gdw. Athen in } s \text{ laut ist}$
- (3) $\llbracket \text{Maria hat Hans ein Buch geschenkt} \rrbracket = 1 \text{ in } s \text{ gdw. Maria Hans in } s \text{ ein Buch geschenkt hat.}$

WAHRHEIT IN EINER SITUATION

- Ein Satz ist in einer Situation *wahr*, wenn er *in dieser Situation* die *Wahrheitsbedingungen* des Satzes erfüllt:

Für jede beliebige Situation *s* gilt:

(1) $\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = 1$ in *s* gdw. in *s* die Sonne scheint

- Allgemeine Definition der Wahrheit eines Satzes:

Für jeden Satz Σ und jede Situation *s* gilt:

$$\llbracket \Sigma \rrbracket = 1 \text{ in } s \text{ gdw. } \Sigma \text{ in } s$$

Objektsprache

*Metasprachliche
Wahrheitsbedingungen*

WAHRHEIT

- Die Extension von Sätzen ist ein **Wahrheitswert**:

In s_1 und s_4 : $\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = 0$

In s_2 und s_3 : $\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = 1$

- Die **Intension** ist eine Menge von Situationen:

$\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = \{s_2, s_3\}$

Für jeden Satz Σ und jede Situation s :

$\llbracket \Sigma \rrbracket = 1$ in s gdw. $s \in \Sigma$

“ Σ ist **wahr** in s , gdw. s ein **Element** der Intension von Σ ist.“

$\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = 1$ in s_2 da $s_2 \in \{s_2, s_3\}$

“Die Sonne scheint” ist **wahr** in s_2 , da s_2 ein Element von $\{s_2, s_3\}$ ist“

$\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = 0$ in s_1 da $s_1 \notin \{s_2, s_3\}$

“Die Sonne scheint” ist **falsch** in s_1 , da s_1 kein Element von $\{s_2, s_3\}$ ist“

VERGLEICH: DIE EXTENSION VON SÄTZEN UND DPS

- Die **Extension** von Sätzen ist ein **Wahrheitswert**:

(1)	In s_1 :	[[Die Sonne scheint]]	=	0
	In s_2 :	[[Die Sonne scheint]]	=	1
	In s_3 :	[[Die Sonne scheint]]	=	1
	In s_4 :	[[Die Sonne scheint]]	=	0

- Die **Extension** von definiten DPS ist ein **Individuum**:

(2)	In s_{1981} :	[[der Präsident der USA]]	=	Ronald Reagan
	In s_{2020} :	[[der Präsident der USA]]	=	Donald Trump
	In s_{2023} :	[[der Präsident der USA]]	=	Joe Biden

- Die Extension von Sätzen und definiten DPS **hängt von der Situation ab**, in der der Satz/die DP interpretiert wird.

→ Eine **einheitliche Analyse** der **Extension** von Sätzen und DPS!

VERGLEICH: DIE INTENSION VON SÄTZEN UND DPs

- Die **Intension** von Sätzen ist eine **Menge von Situationen**.

$$(1) \quad \llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = \{s_2, s_3\}$$

- Die **Intension** einer definiten DP ist eine **Liste**, die für jede Situation die **Extension** in dieser Situation (Individuum) angibt:

$$(2) \quad \llbracket \text{der Präsident der USA} \rrbracket = \left(\begin{array}{l} s_{1981} \rightarrow \text{Ronald Reagan} \\ s_{2020} \rightarrow \text{Donald Trump} \\ s_{2023} \rightarrow \text{Joe Biden} \end{array} \right)$$

- Formal handelt es sich um eine **Funktion** (συνάρτηση).
- Auch die **Intension** von Sätzen ist als **Funktion** darstellbar:

$$(3) \quad \llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket = \left(\begin{array}{l} s_1 \rightarrow 0 \\ s_2 \rightarrow 1 \\ s_3 \rightarrow 1 \end{array} \right)$$

→ Eine **einheitliche Analyse** der **Intension** von Sätzen und DPs!

WH: WAHRHEITSBEDINGUNGEN

- Die **Wahrheitsbedingungen** legen fest, **welche Situationen** in der Intension/Proposition enthalten sind.
- Die Wahrheitsbedingungen sind Teil der **Definition der Satzbedeutung**:

$$\underbrace{\llbracket \text{Die Sonne scheint} \rrbracket}_{\text{Objektsprache}} = \{s \mid \underbrace{\text{Die Sonne scheint in } s}_{\text{Metasprachliche Wahrheitsbedingungen}}\}$$

Für jeden Satz Σ gilt: $\underbrace{\llbracket \Sigma \rrbracket}_{\text{Objektsprachliches Vorkommen von } \Sigma} = \{s \mid \underbrace{\Sigma \text{ ist wahr in } s}_{\text{Metasprachliche Wahrheitsbedingungen für } \Sigma}\}$

Frage. Was **genau** sind die Wahrheitsbedingungen eines Satzes?

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

Frage. Was *genau* sind die Wahrheitsbedingungen eines Satzes?

Für alle Aussagen A und B und für jeden Satz Σ gilt:

Die *Wahrheitsbedingungen* von $\Sigma =_{\text{Def}}$
die *notwendigen* und
die *hinreichenden* Bedingungen für das Wahrsein von Σ .

A ist eine *notwendige Bedingung* für B $=_{\text{Def}}$ $B \Rightarrow A$

“Ohne A kein B”; “Wenn B zutrifft, dann trifft auch A zu.”

A ist eine *hinreichende Bedingung* für B $=_{\text{Def}}$ $A \Rightarrow B$

“Wenn A zutrifft, dann trifft auch B zu.”

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

A ist eine **notwendige Bedingung** für B $\stackrel{\text{Def}}{=} B \Rightarrow A$

Wenn A eine **notwendige Bedingung** für B ist, dann muss A zutreffen, um B möglich zu machen.

Beispiele:

“Ohne A kein B!”

- (1) [_A Männlich zu sein] ist eine *notwendige Bedingung* um [_B Vater zu sein].
- (2) [_A Wasser] ist eine *notwendige Bedingung* für [_B die Existenz von Leben].
- (3) [_A Offene Grenzen] sind eine *notwendige Bedingung* um [_B nach Thessaloniki zu fahren].
- (4) [_A Ungerade (μόνος) zu sein] ist eine *notwendige Bedingung* um [_B eine Primzahl (πρώτος αριθμός) zu sein].

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

A ist eine **hinreichende Bedingung** für B $=_{\text{Def}} A \Rightarrow B$

- Wenn A eine **hinreichende Bedingung** für B ist, dann ist es ausreichend, dass A zutrifft, um B zu ermöglichen.
- Es könnte aber noch **andere, alternative Bedingungen** geben, um B zu ermöglichen/zu erfüllen.

Beispiel:

- (1) [_A Mutter zu sein] ist eine *hinreichende Bedingung* um [_B weiblich zu sein].

Alternative Bedingungen für B: zwei X-Chromosomen besitzen, Großmutter sein, ...

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

A ist eine *hinreichende Bedingung* für B =_{Def} $A \Rightarrow B$

Weiter Beispiele:

(1) [_A Infektion mit SARSCoV2] ist eine *hinreichende Bedingung* um [_B zu erkranken].

Alternative Bedingungen: Grippe, Ebola, MERS, Marburg Virus,...

(2) [_A Ein Auto zu besitzen] ist eine *hinreichende Bedingung* um [_B zu fahren].

Alternative Bedingungen: Auto mieten, mitfahren, ...

(3) [_A Eine Primzahl zu sein] ist eine *hinreichende Bedingung* um [_B ungerade zu sein].

Alternative Bedingungen: gleich 5 sein; größer 4 und kleiner 6 sein,...

WAHRHEITSBEDINGUNGEN

- Notwendige und hinreichende Bedingungen stehen in einer systematischen logischen Beziehung:

A ist eine *notwendige* Bedingung von **B** ($B \Rightarrow A$)

genau dann, wenn

B eine *hinreichende* Bedingung von **A** ist. ($A \Rightarrow B$)

Beispiel: A := „Frau sein“ und B := „Mutter sein“

- Wenn A eine notwendige **und** eine hinreichende Bedingung von B ist, dann nennt man A eine Definition von B.

Aus **B** \Rightarrow **A** **A** ist *notwendig* für **B**

und **A** \Rightarrow **B** **A** ist *hinreichend* für **B**

folgt: **A** genau dann, wenn **B** **A** ist Definition von **B**

➔ Die Wahrheitsbedingungen definieren die Bedeutung von Sätzen!

ZUSAMMENFASSUNG

- Sprachliche Bedeutung setzt sich aus ***unterschiedlichen Komponenten*** zusammen
 - Deskriptive Bedeutung (Konnotation und **Denotation**)
 - Expressive Bedeutung
 - Soziale Bedeutung

- ***Satzsemantik*** (die Denotation von Sätzen)
 - Sätze drücken ***Propositionen*** aus.
 - Propositionen sind ***Mengen von Situationen***.
 - Die ***Intension*** eines Satzes ist eine Proposition
 - Die Intension wird durch die ***Wahrheitsbedingungen*** festgelegt
 - Die ***Extension*** eines Satzes in einer Situation s ist der Wahrheitswert, den dieser Satz in s erhält.
 - Ein Satz ist ***wahr*** in einer Situation, wenn die Situation Teil der Intension/Proposition ist.

HAUSÜBUNG 4

A. Kreuzen sie die richtigen Antworten an!

- (1) a. Aussagesätze denotieren eine Menge von Propositionen.
- b. Aussagesätze drücken Propositionen aus.
- c. Propositionen können als Mengen von Situationen dargestellt werden.
- d. Es gibt Sätze, die auf ein Individuum oder eine Situation referieren.
- e. Jeder Aussagesatz denotiert eine Menge von Situationen.
- f. Ein Satz denotiert alle Situationen, in denen er wahr ist.
- g. Propositionen denotieren eine Menge von Situationen.

HAUSÜBUNG 4

B. Annahme: Die Welt besteht aus genau drei Situationen:

- (1) s_5 : Maria schläft und Putin ist der Papst.
- s_7 : Maria ist wach und Maria ist Papst.
- s_{13} : In Athen regnet es, Putin ist Papst und Maria schnarcht.

B1. Was ist die *Intension* der folgenden Ausdrücke?

- (2) Maria schläft
- (3) Maria schläft nicht
- (4) der Papst

B2. Berechnen Sie die *Extension* der folgenden Ausdrücke in den angegebenen Situationen:

- (5) *Maria schläft* in Situation s_{13}
- (6) *Maria schläft nicht* in Situation s_5
- (7) *der Papst* in Situation s_7