# Einstellungszustände und Einstellungszuschreibungen in der Diskursrepräsentationstheorie

Rudolph Schneider

Institute for Computational Linguistics, Heidelberg University

02.08.2017

# Contents

# Grundlagen

# Grundlagen

- Ziel: Entwicklung einer modelltheoretischen Semantik für Einstellungszuschreibungen
- Entwicklung eines Formalismus zur Beschreibung von Einstellungszuständen
- Semantische Representationssprache für umgangssprachliche Sätze, die Einstellungen zuschreiben
- schreibt kognitiven Subjekten explizit Wünsche, Überzeugungen und andere propositionale Eigenschaften zu
- „Ich glaube, dass...“
- „Er hofft, dass...“

# Grundlagen

- Annahme: komplexe Einstellungszustände bestehen aus verschiedenen Komponenten(Überzeugungen, Wünsche usw.)
- diese können referentiell voneinander abhängen d.h. sie sind referentiell verknüpft
- DRT als Grundlage des Formalismus

Karl V wurde am 20. Februar 1500 geboren.

n t t' e c

---

$t < n$

$e \subseteq t$

„20. Februar 1500“(t‘)

c = Karl V

$t \subseteq t'$

e: $\boxed{\text{c geboren werden}}$

# Extensionale Modelle

**Definition 2.1**: Ein *extensionales Modell M für $L_0$* ist eine Struktur ⟨T, U, EV, LOC, ≡, *Name*, *Prädikat*⟩, wobei gilt:

(i) T ist eine Zeitstruktur ⟨T,< ⟩, die aus einer nicht-leeren Menge von Zeitpunkten T und einer totalen Ordnung < („früher als") auf T besteht. $I_T$ ist die Menge der Intervalle von T.

(ii) U ist eine Funktion, die jedem $t \in T$ die Menge $U_t$ der Individuen, die zu t existieren, zuordnet.

(iii) EV ist eine Ereignisstruktur, d. h. ein Tripel ⟨ EV, <, O ⟩, wobei $EV = E \cup S$, d. h. die Vereinigung der Menge E der Ereignisse und der Menge S der Zustände ist und < und O die Relationen des vollständigen Vorangehens und der Überlappung auf der Menge EV sind: < ist irreflexiv und transitiv, O ist reflexiv und symmetrisch; es gilt entweder $e_1 < e_2$ oder $e_1$ O $e_2$ oder $e_2 < e_1$; und wenn $e_1 < e_2$ O $e_3 < e_4$, dann $e_1 < e_4$.

(iv) LOC ist eine Funktion, die die Elemente von EV auf Elemente von $I_T$ abbildet; LOC(ev) ist das Zeitintervall, das ev ausfüllt.

(v) ≡, die Relation der gleich langen Dauer von Zeitintervallen, ist eine Äquivalenzrelation auf $I_T$.

(vi) *NAME* ordnet jedem Namen von $L_0$ ein Element u aus $U = \cup_{t \in T} U_t$ zu.

(vii) PRED ordnet den Prädikaten von $L_0$ die folgenden Arten von Werten zu:

wenn N eine nominales Prädikat von $L_0$ ist,

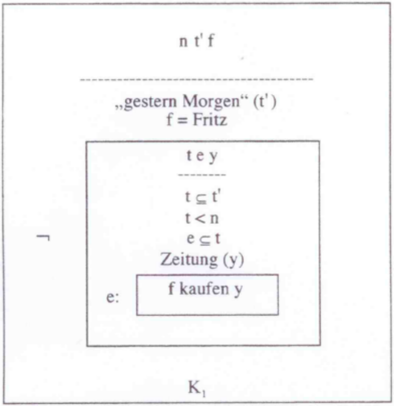
# Extensionale Modelle

dann ist PRED(N) $\subseteq U$.[5]
wenn V ein n-stelliges verbales Ereignisprädikat ist,
dann ist *PRED*(N) eine Menge von Tupeln $\langle e, u_1, ..., u_n \rangle$ mit $e \in E$ und $u_1, ..., u_n \in U$.
wenn V ein n-stelliges verbales Zustandsprädikat ist,
dann ist *PRED*(N) eine Menge von Tupeln $\langle s, u_1, ..., u_n \rangle$ mit $s \in S$ und $u_1, ..., u_n \in U$.

# Extensionale Modelle

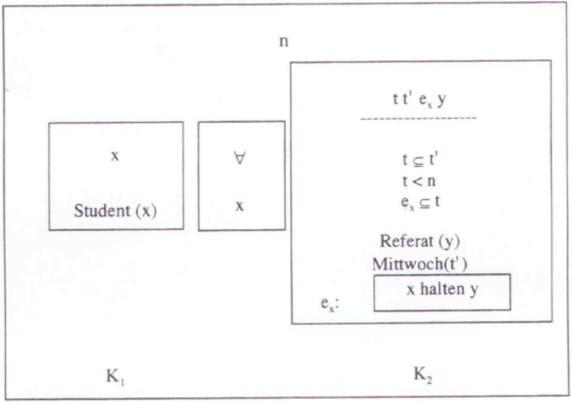
- Wahrheitsbedingungen einer DRS K werden wie folgt zusammengefasst: K ist genau dann in einem Modell M zur Zeit $t_0$ wahr wenn es eine Funktion f vom Universum von K in geeignete Gegenstände aus M gibt
- Einbettung von K in M, bzw. verifizierende Einbettung von K in M

# Negation




- Gestern Morgen hat Fritz nicht die Zeitung gekauft.

# Allquantor




- Jeder Student hielt ein Referat an einem Mittwoch

# Extensionale Modelle

- Diskursreferenten sind keine Variablen
- entsprechen nicht Existenzquantoren
- Normalfall: Vorangehender Satz bildet Grundlage für Interpretation des Folgesatzes

- Gestern abend zwischen 9 und 10 setzte sich eine Katze vor mein Gartentor. Zwei Stunden später saß sie immer noch dort.

| $n\ t\ t'\ e\ y\ z\ l$ |
|---|
| $t < n$ |
| $e \subseteq t$ |
| $t \subseteq t'$ |
| „gestern abend zwischen 9 und 10" ($t'$) |
| e: $\boxed{\text{y sich an l hinsetzen}}$ |
| Katze (y)<br>„mein Gartentor" (z)<br>vor (l.z) |

| $n\ s\ t_1\ t_1'\ y_1\ l_1$ |
|---|
| $t_1 < n$ |
| $t_1 \subseteq s$ |
| $t_1 \subseteq t_1'$ |
| „zwei Stunden nach t" ($t_1'$) |
| s: $\boxed{y_1 \text{ an } l_1 \text{ sein}}$ |
| $y_1 = y$ |
| $l_1 = l$ |

$n\ e\ t\ t'\ y\ z\ l\ s\ t_1\ t_1'\ y_1\ l_1$

---

$t < n$

$e \subseteq t$

$t \subseteq t'$

„gestern abend zwischen 9 und 10“ ($t'$)

e: $\boxed{\text{y an l hinsetzen}}$

Katze (y)

„mein Gartentor“ (z)

vor (l.z)

$t_1 < n$

$t_1 \subseteq s$

$t_1 \subseteq t_1'$

„zwei Stunden nach t“ ($t_1'$)

s: $\boxed{y_1 \text{ an } l_1 \text{ sein}}$

$y_1 = y$

$l_1 = l$

- Anaphorischer Bezug über Satzgrenzen hinweg wird durch Verschmelzung des Satzes mit anaphorischem Element und dem Satz der den Antezedenz enthält verwirklicht
- Hauptleistung von DRT, andererseits auch Hauptkritikpunkt

# Intensionale Erweiterung der DRT

# Intensionale Erweiterung der DRT

- Erweiterung der DRT um mögliche Welten darzustellen
- Dinge können in einer Welt existieren, in anderen nicht
- Innerhalb einer Welt können Dinge zu unterschiedlichen Zeitpunkten existieren

# Intensionale Erweiterung der DRT

**Definition 2.2**: Ein *intensionales Modell M für $L_0$* ist eine Struktur $\langle$W, T, U, EV, LOC, ≡, *Name*, *Prädikat*$\rangle$, wobei gilt:

(i) W ist eine nicht-leere Menge (von ‚möglichen Welten').

(ii) T, U, EV, LOC, ≡, *Name* und *Prädikat* sind Funktionen, deren Definitionsbereich W ist.

(iii) Für jedes $w \in W$ ist $\langle T_w, U_w, EV_w, LOC_w, \equiv_w, Name_w, Prädikat_w\rangle$ ein Modell im Sinne von Def. 2.1. Dieses Modell sei als $M_w$ bezeichnet. (Hier ist das Argument w der Funktionen T, U, usw. als Subskript geschrieben).

**Definition 2.3**: Sei M ein intensionales Modell, $w \in W_M$, $t_0 \in T_{Mw}$ und K eine DRS. Dann ist *K* genau dann *in M in w zu $t_0$ wahr*, wenn es eine verifizierende Einbettung f von K in $M_w$ mit $f(n) = t_0$ gibt.

# Intensionale Erweiterung der DRT

- Proposition: Menge der Welten in denen ein Satz s(durch DRS K ausgedrückt) wahr ist
- Frage: Wann ist K in $W_M$ wahr?
- Wahrheitswert von K in M variiert nicht nur von Welt zu Welt sonndern innerhalb einer Welt von Zeit zu Zeit
- Generische Proposition: Menge aller Paare <w,t> mit w
- Proposition drückt lediglich eine Menge von möglichen Welten aus

# Intensionale Erweiterung der DRT

- Problem: Lassen sich Zeitpunkte verschiedener Welten miteinander in Beziehung setzen?
- Welten mit unterschiedlichen Zeitverläufen existieren, sind aber für normale Kontexte nicht relevant
- Fokus auf zeitlich uniforme Modelle

**Definition 2.4**: Ein intensionales Modell M für $L_0$ ist genau dann *zeitlich uniform*, wenn für alle w, w' $\in W_M$ gilt, dass $T_w = T_{w'}$.

# Intensionale Erweiterung der DRT

- Bislang: Durch DRS ausgedrückte Propositionen hängen von t ab
- Repräsentationsstruktur: verankerte DRSen drücken singulare Propositionen aus, die in besonderer Beziehung zu Entitäten der Auswertungswelt stehen(direkte Referenz)

# Intensionale Erweiterung der DRT

- Informationszustand
    - Wird durch DRS K festgelegt
    - annotierte Proposition: jede Welt ist mit Einbettungen(die K in w verifizieren) annotiert
    - Funktionale Informationszustände: Funktionen von Welten in Mengen von Einbettungsfunktionen
    - Flache Informationszustände(Offene Proposition): Menge von Welt-Einbettungspaaren

(Char) $\quad J(w) = \{f\colon \langle w,f\rangle \in I\}$

(Flat) $\quad I = \{\langle w,f\rangle : f \in J(w)\}.$[11]

# Intensionale Erweiterung der DRT

**Definition 2.6**: Sei M ein intensionales Modell, $w_0 \in W_M$, $t_0 \in T_M$ und K eine DRS. Die *offene Proposition, die K in M in $w_0$ zu $t_0$ ausdrückt*, ist die Menge aller Paare ⟨w,f⟩, so daß f eine verifizierende Einbettung von K in M in w mit $f(n) = t_0$ ist.

**Definition 2.7:**

- Sei M ein intensionales Modell und X eine Menge von Diskursreferenten. Eine *offene Proposition relativ zu M mit der Basis X* ist eine Menge von Paaren ⟨w,f⟩, so dass $w \in W_M$ und f eine Funktion von X in $U_M$ ist.

- Die Menge X, so dass *I* eine offene Proposition relativ zu M mit der Basis X ist, heißt die *Basis von I* und wird als *Basis(I)* notiert. Wenn *I* die offene Proposition ist, die K in M in w zu $t_0$ ausdrückt, dann ist klar, dass gemäß der bisherigen Definitionen die Basis von *I* die Menge $U_K$ ist.

# Intensionale Erweiterung der DRT

**Definition 2.5**: Sei M ein intensionales Modell. Eine *Proposition relativ zu M* ist eine Teilmenge von $W_M$.

**Definition 2.8**: Sei I eine offene Proposition relativ zu M. *Die von I bestimmte Proposition* P(*I*) ist die Menge $\{w: \in W : (\exists f) \langle w,f \rangle \in I\}$.

# Intensionale Erweiterung der DRT

**Definition 2.9:**

- Sei M ein intensionales Modell und $I$ und $I'$ zwei offene Propositionen relativ zu M. Dann *erweitert* $I$ genau dann $I'$, d.h. $I' \leq I$, wenn für jedes $\langle w,g \rangle \in I$ gilt:
  $\exists f\, (\langle w,f \rangle \in I' \;\&\; f \subseteq g)$.
- Sei M wie oben und $\boldsymbol{I}$ eine Menge von offenen Propositionen relativ zu M. Die *Vereinigung der* $I \in \boldsymbol{I}$ ist die offene Proposition $\cup\boldsymbol{I}$ relativ zu M, die wie folgt definiert ist:
  $\cup\boldsymbol{I} = \{ \langle w,h \rangle$: es gibt eine Funktion F von $I \in \boldsymbol{I}$ in Einbettungsfunktionen $F(I)$, derart dass für alle $I \in \boldsymbol{I}$ $\langle w, F(I) \rangle \in I$ ist und $h = \cup \{F(I) : I \in \boldsymbol{I}\}\}$.

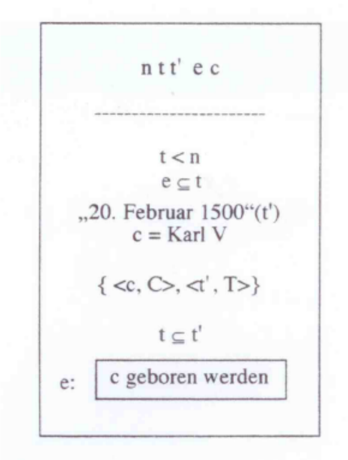
# Direkte Bezüge

# Externe Anker

- Bestimmte Nominalphrasen, indexikale Ausdrücke(Ich, Du,..) haben direkte Bezüge
- Direkte Bezüge sollen singuläre Propositionen ausdrücken
- Referentierten Gegenstand wird eine vom Rest des Satzes ausgedrückte Eigenschaft zugeschrieben (bzw. Relation bei mehreren referentiellen Ausdrücken und Gegenständen

# Externe Anker

- Karl V wurde am 20.Februar 1500 geboren.



# Externe Anker

- Anker schränkt mögliche Verifikationen der DRS ein
  - verifizierende Einbettungen müssen den verankerten Diskursreferenten die gleichen Gegenstände zuordnen wie der Anker
  - jede Einbettung muss eine Erweiterung des Ankers sein

# Externe Anker

- Problem: Was ist wenn in einer Welt w C nicht existiert?
  - „Karl V wurde am 20.Februar 1500 geboren. "wäre somit falsch
  - „Karl V wurde nicht am 20.Februar 1500 geboren. "
- Problem: Propositionen können nicht bezüglich jeder beliebigen Welt zwischen Wahrheit und Falschheit unterscheiden
- Lösung: Präsuppositionen beschränken Bereich auf diejenigen Welten in denen alle Bezugsgegenstände existieren

# Partielle Proposition

- Unterscheidet nur innerhalb begrenzter Menge von möglichen Welten zwischen wahr und falsch

**Definition 3.1:**

(i) Sei M ein intensionales Modell. Eine *partielle Proposition relativ zu* M ist ein Paar $\langle Prä, Pro \rangle$, wobei $Prä \subseteq W_M$ und $Pro \subseteq Prä$ ist.

(ii) Eine partielle Proposition $\langle Prä, Pro \rangle$ relativ zu M ist genau dann *total*, wenn $Prä = W_M$ ist.

# Partielle Proposition

**Definition 3.2:**

(i) Sei M ein intensionales Modell. Eine *partielle Proposition relativ zu* M ist eine Funktion PRO, deren Definitionsbereich eine Teilmenge von $W_M$ und deren Wertebereich eine Teilmenge von $\{0, 1\}$ ist.

(ii) Eine partielle Proposition PRO relativ zu M ist genau dann *total*, wenn DOM*(PRO)* = $W_M$ ist.

**Definition 3.3:**

(i) Sei M ein intensionales Modell, X eine Menge von Diskursreferenten. Eine *partielle offene Proposition relativ zu* M *mit der Basis* X ist eine Funktion *I*, deren Definitionsbereich eine Teilmenge von $W_M$ ist und die die Eigenschaft hat, dass, wenn w $\in$ DOM(*I*) ist, *I*(w) eine Menge von Funktionen von X in $U_M$ ist.

(ii) Eine partielle offene Proposition *I* relativ zu M ist genau dann *total*, wenn DOM(*I*) = $W_M$ ist.

# Partielle Proposition

**Definition 3.5**: Sei M ein intensionales Modell, $w_0 \in W_M$, $t_0 \in T_M$ und $\langle K, \mathbf{a} \rangle$ eine verankerte DRS, deren Wertebereich eine Teilmenge von $U_{M,w0}$ ist, d.h. $RAN(\mathbf{a}) \subseteq U_{M,w0}$.

(i) Die *partielle offene Proposition, die $\langle K, \mathbf{a} \rangle$ in M in $w_0$ zu $t_0$ ausdrückt*, ist diejenige Funktion F, für die gilt:

(a) DOM(F) ist die Menge aller $w \in W_M$ mit $RAN(\mathbf{a}) \subseteq U_{M,w}$, und

(b) für jedes $w \in DOM(F)$, ist F(w) die Menge aller Funktionen f von $U_K$ nach $U_{M,w}$, so dass $f \supseteq \mathbf{a}$ und f K in M in w zu $t_0$ verifiziert.

(ii) Die *partielle Proposition, die $\langle K, \mathbf{a} \rangle$ in M in $w_0$ zu $t_0$ ausdrückt*, ist die Funktion P, für die gilt:

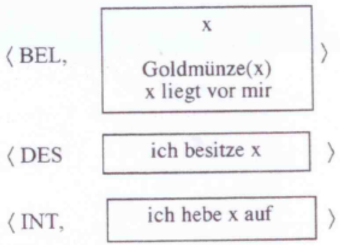
(a) P hat den gleichen Definitionsbereich wie F unter (i) und

(b) P (w) = 0, wenn F(w) leer ist, und P(w) = 1, wenn F(w) nicht leer ist.

# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände

- Zentrale These von DRT: verschiedene Sätze eines Textes haben einen gemeinsamen Diskursreferenten
- Proposition des gesamten Textes kann nicht in einzelne Propositionen zerlegt werden, die den Teilen das Satzes entsprechen
- Beispiel: A sagt zu B: „Als ich beim letzten APA-Treffen einen Vortrag hielt, kritisierte einer der Zuhörer meine Verwendung der Daten.Nun den habe ich gründlich widerlegt."
- unterschiedliche Überzeugungen, gemeinsamer Diskursreferent

# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände

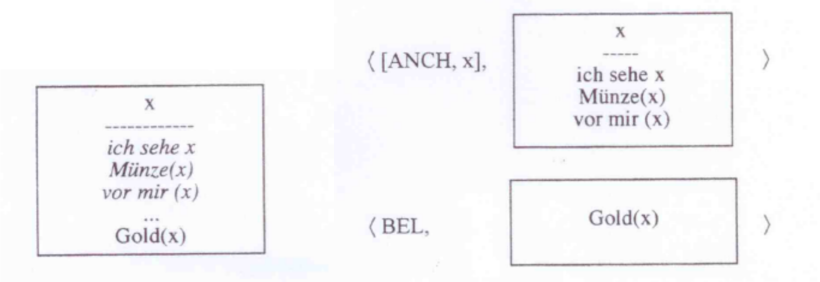



**Definition 4.1**: Eine *artikulierte DRS*, oder kurz: *ADRS*, ist eine Menge von Paaren ⟨MOD, K⟩, wobei

(i) MOD einer der Modusindikatoren BEL, DES, INT und

(ii) K eine DRS ist.

# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände



# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände

**Definition 4.3**: Eine *intern verankerte A(rtikulierte)DRS*, ist eine Menge von Paaren der Form ⟨MOD, K⟩, wobei

(i) MOD einer der Modusindikatoren BEL, DES, INT, [ANCH, x] (für einen beliebigen Diskursreferenten x) ist und

(ii) K eine DRS.

# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände

**Definition 4.4**

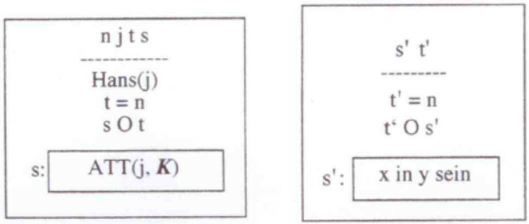
(i) Sei ***K*** eine intern verankerte ADRS und AN die Menge ihrer intern verankerten Diskursreferenten. Ein *externer Anker für* ***K*** ist eine Funktion, deren Definitionsbereich in AN enthalten ist.

(ii) Eine *extern verankerte ADRS* (oder *verankerte* ADRS) ist ein Paar ⟨***K***,**a**⟩, wobei ***K*** eine intern verankerte ADRS ist und **a** ein externer Anker für ***K***.

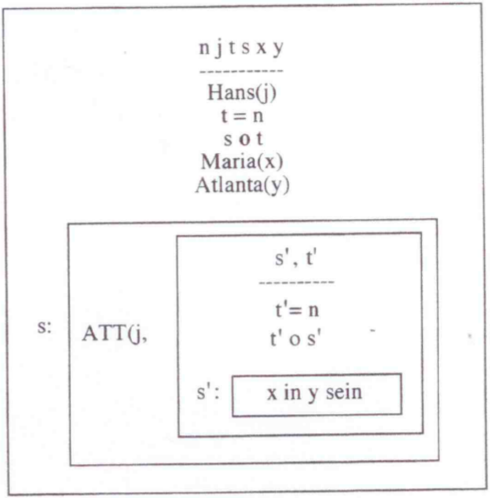
**Definition 4.5**: Eine verankerte ADRS ⟨***K***,**a**⟩ ist korrekt, wenn **a** für jeden Diskursreferenten x, der in ***K*** intern verankert ist, ein Paar ⟨x,c⟩ enthält.

# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände

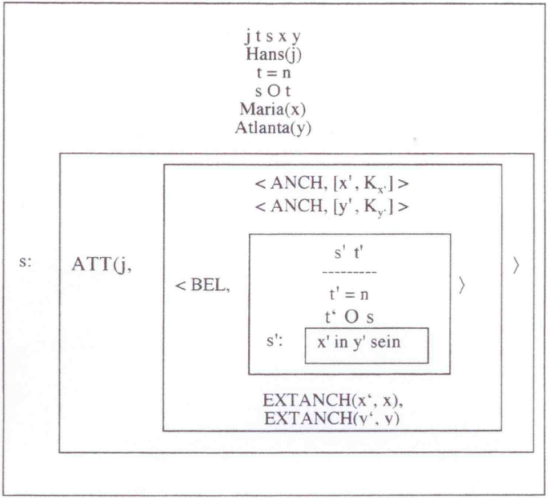
- Hans glaubt, dass Maria in Atlanta ist.



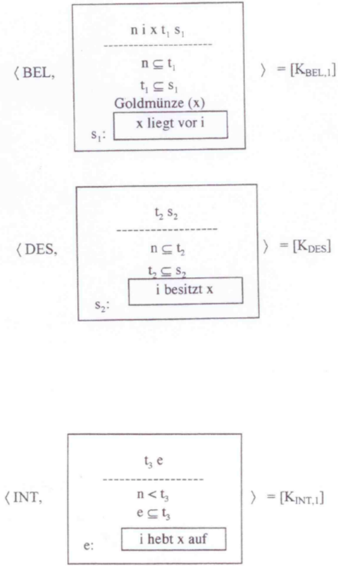
# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände



# Referentiell verknüpfte Einstellungszustände



# Semantische Werte von ADRSen



# Funktionale Informationszustände

**Definition 7.1**: Sei M ein intensionales Modell und X eine Menge von Diskursreferenten. Ein *funktionaler Informationszustand relativ zu M mit der Basis X* ist eine Funktion J mit den nachstehenden Eigenschaften:

(i) DOM(J) ist eine offene Proposition $I$ relativ zu M mit Basis($I$) $\subseteq$ X

(ii) Für jedes $\langle$w, f$\rangle \in I$ ist J($I$) eine Menge von Funktionen g $\supseteq$ f, so dass DOM(g) = X und g die Diskursreferenten in X auf geeignete Objekte von M abbildet.

# Bibliography I