

Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing

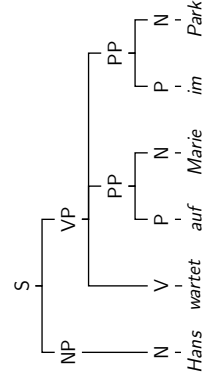
- Syntax als Untersuchungsgegenstand
- Wortartdisambiguierung
- Phrasenstrukturgrammatiken
- Parsing mit Phrasenstrukturgrammatiken
- Restringierte Phrasenstrukturgrammatiken
- Unifikationsgrammatiken
- Constraint-basierte Grammatiken
- Robustes Parsing



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 1

Kontextfreie Grammatiken

- projektive Phrasenstrukturbäume (P-Marker) können durch kontextfreie Grammatiken erzeugt werden



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 3

Kontextfreie Grammatiken

- Phrasenstrukturbaum ist Ableitungsprodukt der Grammatikanwendung
 - enger Zusammenhang zwischen
 - Regelstruktur
 - Strukturbeschreibung
 - Regelverwendung (Analyse/Generierung)
- Regeln lassen sich aus Phrasenstrukturbaum extrahieren



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 5

Kontextfreie Grammatiken

- strukturbildende Regeln, Grammatik
 - $S \rightarrow NP VP$
 - $VP \rightarrow V PP$
 - $VP \rightarrow V PP PP$
 - $PP \rightarrow P NP$
 - $NP \rightarrow N$
- erste Beschränkung für die Form der Regeln
 - Lexikon
 - $PT\text{-Symbol} \rightarrow T\text{-Symbol}$
 - Grammatik
 - $NT\text{-Symbol} \rightarrow \{NT\text{-Symbol} \mid PT\text{-Symbol}\}^*$



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 7

Phrasenstrukturgrammatiken

- Kontextfreie Grammatiken
- Phrasale Kategorien
- ID/LP-Regeln
- Relationale Kategorien
- Subkategorisierung
- Rektion und Kongruenz
- Thematische Rollen
- Adäquatheit



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 2

Kontextfreie Grammatiken

- Regelstruktur
 - Nichtterminalsymbole: S, NP, VP, PP, \dots
 - Terminalsymbole: *wartet, auf, im, Hans, Marie, Park*
- NT-Symbol $\rightarrow \{T\text{-Symbol} \mid NT\text{-Symbol}\}^*$

- Regelverwendung
 - generativ
 - analytisch



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 4

Kontextfreie Grammatiken

- lexikalische Einsetzungsregeln, präterminale Regeln, Lexikon
 - $N \rightarrow Marie$
 - $N \rightarrow Hans$
 - $N \rightarrow Park$
 - $P \rightarrow auf$
 - $P \rightarrow im$
 - $V \rightarrow wartet$



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 6

Kontextfreie Grammatiken

- rekursive Regeln: potentiell unendlich viele Sätze können generiert werden
 - Kreativität der Sprachkompetenz
- (noch) keine weiteren Beschränkungen für die Form der Regeln
 - Ziel linguistischer Modellierung!



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 8

Phrasale Kategorien

- strukturelle Perspektive: Kategorie ist distributiver Typ
- Phrasale Kategorien entstehen aus lexikalischen Kategorien durch Ergänzen mit zusätzlichen Konstituenten
 - N ⇒ NP
 - V ⇒ VP
 - A ⇒ AP
 - ADV ⇒ ADVP
 - P ⇒ PP



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 9

Phrasale Kategorien

- Kriterien für phrasale Kategorien (RADFORD 1988)
- 1. Morphologische Evidenz
 - Phrasale Flexion im Englischen (nur für Nominalgruppen) possessiver Genitiv
 - This crown is the [N king]'s.*
 - This crown is [NP the king]'s.*
 - This crown is [NP the [N king] of England]'s.*
 - * *This crown is [NP the [N king]'s of England].*
 - * *This crown is [AP very handsome]'s.*



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 10

Phrasale Kategorien

- 2. Semantische Evidenz
 - Erklärung struktureller Mehrdeutigkeiten durch unterschiedliche Kategoriezugehorigkeit
 - z.B. Skopusambiguitat
 - The President could not ratify the treaty.*
 - The President [M could not] ratify the treaty.*
 - The President could [VP not ratify the treaty].*
 - The President [M simply could not] ratify the treaty.*
 - The President could [VP simply not ratify the treaty].*
- Erklärung erfordert Ruckgriff auf phrasale Kategorien, z.B. VP



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 11

Phrasale Kategorien

- 4. Syntaktische Evidenz
 - Distributionskriterien
 - Verschiebeprobe
 - Frageprobe
 - Koordinationstest
 - Nur Konstituenten mit der gleichen Kategorie können koordinativ verknüpft werden
 - Hans schrieb an Marie und an Susi.*
 - Hans schrieb einen Brief und eine Postkarte.*
 - * *Hans schrieb an Marie und eine Postkarte*
 - ? *Hans schrieb einen Brief und an Susi.*
 - Pronominalisierung



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 13

Phrasale Kategorien

- Behandlung von Einzelwortphrasen (2)
 - gleiches distributionelles Verhalten (Ersetzungsprobe, Fragetest, Pronominalisierungsprobe)
 - Die dicken Männer lachen über diesen Witz.*
 - Männer lachen über diesen Witz.*
 - Wer lacht über diesen Witz? - Die dicken Männer. / Männer.*
 - Sie lachen über diesen Witz.*
 - analog für Verb-, Adjektiv- und Adverbialgruppen



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 15

Phrasale Kategorien

- 3. Phonologische Evidenz
 - bei phonologischer Kontraktion entfällt die Mehrdeutigkeit
 - The President couldn't ratify the treaty.*
 - The President [M couldn't] ratify the treaty.*
 - * *The President could[VP n't ratify the treaty].*



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 12

Phrasale Kategorien

- Behandlung von Einzelwortphrasen
 - Ergänzen einer lexikalischen zu einer phrasalen Kategorie können auch leer sein
 - keine Verdopplung von Phrasenstrukturregeln
 - [NP Der Mann] lacht über diesen Witz.*
 - [N Hans] lacht über diesen Witz.*
- S → NP VP
S → N VP
[NP [N Hans]] lacht über diesen Witz.



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 14

ID/LP-Regeln

- anordnungsfreie CFG-Regeln (immediate dominance)
 - S → {NP,VP}
 - zusätzliche Anordnungsrestriktionen durch Abfolgebedingungen (linear precedence)
 - NP < VP
 - LP-Constrains meist auf der Basis von Merkmalen für komplexe Kategorien formuliert
 - N+ < V+
 - Verwendung in der Generalized Phrase-Structure Grammar (GPSG, GAZDAR ET AL. 1985)



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 16

Relationale Kategorien

- reine Dependenzrelationen
 - depends_of (X, Y)
- verfeinert: funktionale Beschreibungen (Unterordnungsrelationen)
 - subject_of (X, Y) , object_of (X, Y) , ...
- Subjekt: **Hans singt.**
- direktes Objekt: **Hans trägt die Tasche.**
- indirektes Objekt: **Hans gibt der Mutter die Tasche.**
- Präpositionalobjekt: **Hans glaubt an das Gute im Menschen.**



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 17

Relationale Kategorien

- andere syntaktische Perspektive: Valenzorientierte Beschreibung
- Abbildung auf semantische Funktionen (Tiefenkasus): Agens, Rezipient, Patiens, Benefizient, ...



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 18

Relationale Kategorien

- CHOMSKY 1965, 1981: funktionale Information ist redundant
- Subjekt: NP, die unmittelbar vom Satzknotten dominiert wird
- direktes Objekt: von den unmittelbar von einer VP dominierten NPs, die am weitesten links angeordnete
- indirektes Objekt: die zweite, der unmittelbar von einer VP dominierten NPs
- Präpositionalobjekt: die unmittelbar von einer PP dominierte NP



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 19

Relationale Kategorien

- Differenzierungsprinzip für Unterordnungsrelationen
- Zwei Teilbäume stehen in der gleichen Unterordnungsrelation zu einem Baumkontext wenn ihre wechselseitige Substitution keine ungrammatischen Bildungen zur Folge hat.
- rein distributionelle Definition!



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 20

Subkategorisierung

- Regeln einer Phrasenstrukturgrammatik ergeben sich direkt aus dem Phrasenstrukturbaum, z.B.
 - S → NP VP
 - VP → V NP PP
 - PP → P NP
- Beseitigung von Redundanz
 - VP → V NP
 - VP → V
- optionale Phrasenbestandteile
 - VP → V (NP)



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 21

Subkategorisierung

- Stelligkeit der Verben
 - intransitiv: *schlafen*,
 - transitiv: *tragen*, *beruhigen*
 - bitransitiv: *geben*, *verkaufen*
 - dass-Satz: *wissen*, *vermuten*, *glauben*, *denken*
(Verben der propositionalen Einstellung)
- Subkategorisierung: Unterscheidung bezüglich der Anzahl und der Kategorie von Ergänzungen (Komplementen) für eine lexikalische Kategorie



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 22

Subkategorisierung

- feinere Unterteilung des Kategorieninventars
 - V_i , V_t , V_{bt} , V_{dass}
- Generalisierungen gehen verloren z.B. Modifikation durch Adverbien
 - ... weil er viel schläft.
 - ... weil er den Koffer ungern trägt.
 - ... weil er ihr die Bücher günstig verkauft.
 - ... weil er sicher weiß, dass ...
- keine allgemeine Regel mehr
 - V → Adv V



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 23

Subkategorisierung

- sondern mehrere partikuläre Regeln
 - $V_i \rightarrow \text{Adv } V_i$
 - $V_t \rightarrow \text{Adv } V_t$
 - $V_{bt} \rightarrow \text{Adv } V_{bt}$
 - $V_{dass} \rightarrow \text{Adv } V_{dass}$
 - ...
- einfache distributionelle Fakten können nicht in kontextfreien Regeln dargestellt werden



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 24

Subkategorisierung

- Alternative: Subkategorisierungsrahmen
 - sehr allgemeine Phrasenstrukturregeln
 $VP \rightarrow V (NP) (PP) (S)$
 - Subkategorisierungsrahmen als zusätzliche Beschränkung für zulässige Phrasenstrukturbäume
 - schlafen:* —
 - tragen:* — NP
 - geben:* — NP NP
 - wissen:* — S
 - werden im Wörterbuch kodiert
 - lizenzieren eine bestimmte syntaktische Umgebung



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing — p. 25

Subkategorisierung

- Lexikalierungsprinzip:
Jede präterminale Kategorie kann zu einem Terminalsymbol expandiert werden, das
 1. die geforderte Kategorie besitzt und
 2. so subkategorisiert ist, dass es die Komplemente seiner syntaktischen Umgebung lizenziert



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing — p. 26

Rektion und Kongruenz

- Verben bestimmen nicht nur Anzahl und Art ihrer Komplemente zusätzlich auch deren Kasus (bzw. die Präposition von Präpositionalobjekten)
 - danken:* Dativ
 - kennen:* Akkusativ
 - gedenken:* Genitiv
 - hoffen:* auf (+ Akkusativ)
 - verkaufen:* Akkusativ, Dativ



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing — p. 27

Rektion und Kongruenz

- Rektion (2)
 - Problem: Kombinatorik bei der Beschreibung komplexer Nominalgruppen
 - $NP_{akk} \rightarrow NP_{gen} NP_{akk}$ *Er trägt Marias Taschen.*
 - $NP_{akk} \rightarrow NP_{akk} PP$ *Er trägt die Taschen mit den Streifen.*
 - $NP_{akk} \rightarrow NP_{akk} NP_{gen}$ *Er trägt die Taschen der Kinder.*
 - $NP_{akk} \rightarrow NP_{akk} S$ *Er trägt die Taschen, die hier standen.*
 - ...
 - $NP_{dat} \rightarrow NP_{gen} NP_{dat}$ *Er droht Marias Töchtern.*
 - $NP_{dat} \rightarrow NP_{dat} PP$ *Er droht dem Mädchen mit den Locken.*
 - $NP_{dat} \rightarrow NP_{dat} NP_{gen}$ *Er droht den Töchtern der Nachbarin.*
 - $NP_{dat} \rightarrow NP_{dat} S$ *Er droht den Mädchen, die dort spielen.*
 - ...



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing — p. 29

Rektion und Kongruenz

- Kombinatorik
- zusätzlich: Fortpflanzung der Differenzierung auf weitere Regeln
 - $NP_{nom,sg,3} \rightarrow D_{nom,sg} N_{nom,sg}$
 - ...
 - $VP_{sg,1} \rightarrow V_{sg,1} (NP) (NP) (PP) (S)$
 - ...
- Explosionsartige Vermehrung der Regeln



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing — p. 31

Rektion und Kongruenz

- Kongruenz
 - Subjekt-Prädikat: Numerus, Person
 - Modellierung durch Kategoriedifferenzierung in den Regeln

$S \rightarrow NP_{nom,sg,1} VP_{sg,1}$
 $S \rightarrow NP_{nom,sg,2} VP_{sg,2}$
 $S \rightarrow NP_{nom,sg,3} VP_{sg,3}$
 $S \rightarrow NP_{nom,pl,1} VP_{pl,1}$
 $S \rightarrow NP_{nom,pl,2} VP_{pl,2}$
 $S \rightarrow NP_{nom,pl,3} VP_{pl,3}$
...



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing — p. 30

Rektion und Kongruenz

- Verlust von Generalisierungen
 - systematische Beziehungen gehen verloren
z.B. zwischen $NP_{nom,sg,1}$ und $NP_{nom,pl,3}$
 - Kategorien sind atomare Symbole, innere Struktur hat keinerlei Bedeutung innerhalb der Grammatik
- kontextfreie Grammatiken sind deskriptiv inadäquat
 - flexionsmorphologische Fakten aus der Grammatik ausschließen
 - \rightarrow Merkmalsbasierte Unifikationsgrammatiken



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing — p. 32

Thematische Rollen

- Interface zur Semantik
 - Verben ~ Prädikate
jemand schläft ⇒ *schlafen*(X)
jemand trägt etwas ⇒ *tragen*(X, Y)
 - Valenzen ~ Argumentstellen
 - Argumentstellen werden durch thematische Rollen (Θ-Rollen) beschrieben
 - Stelligkeit eines semantischen Prädikats: Θ-Raster



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 33

Thematische Rollen

- Theta-Kriterium: eindeutige Beziehungen zwischen der syntaktischen Struktur und den thematischen Rollen
 - prinzipienbasierte Zuordnung
 - ein intransitives Verb weist nur seiner Subjektsposition eine Θ-Rolle zu
Hier schläft Hans.
* *Hier schläft.*
 - bei der Passivierung wird die Zuweisung einer thematischen Rolle an das Subjekt blockiert
Hier wird geschlafen.
* *Hier wird Hans geschlafen.*



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 34

Thematische Rollen

- Thematische Rollen

THEME (patients)	Entität, auf die der Effekt einer Aktion ausgeübt wird <i>Marie fiel hin.</i>
AGENT (actor)	Verursacher einer Aktion <i>Hans traf das Ziel.</i>
EXPERIENCER	Entität, die einen bestimmten (psychologischen) Zustand einnimmt <i>Marie ist glücklich.</i>
BENEFACTIVE	Entität, die eine Auswirkung einer Aktion erfährt <i>Marie umarmte Hans.</i> <i>Hans fiel der Hammer auf den Fuß.</i>



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 35

Thematische Rollen

- Thematische Rollen

INSTRUMENT	Hilfsmittel für das Ausführen einer Aktion <i>Hans aß den Salat mit der Gabel.</i>
LOCATIVE	Ort an dem sich etwas befindet, oder an dem eine Aktion stattfindet <i>Marie suchte die Pralinen im Schrank.</i>
GOAL	Entität zu der sich etwas hinbewegt <i>Er legte das Schreiben in die Ablage.</i>
SOURCE	Entität von der sich etwas weg bewegt <i>Hans kommt aus der Schule.</i>



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 36

Thematische Rollen

- selektionale Einschränkungen für die Zuweisung der Θ-Rollen
 - Der Vater singt ein Lied.*
 - ? *Der Stuhl singt ein Lied.*
 - ? *Der Vater singt eine Tasse.*
- verkaufen[agent (human), theme, goal (human)]
- diskutieren[agent (human), theme (abstract)]
- schlafen[agent (animated)]
- aber:
 - übertragene Bedeutungen
 - Granularität der Beschreibungen
z.B. THEME bei *essen, singen, auffädeln, ...*



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 37

Thematische Rollen

- Modellierung der Ähnlichkeit zwischen verschiedenen syntaktischen Verwendungen eines Wortes
 - transitiv: *Hans rollte den Ball den Berg hinunter.*
 - ergativ: *Der Ball rollte den Berg hinunter.*
- Objekt wird bei intrans. (ergativen) Verwendung zum Subjekt
- Zuweisung der gleichen thematischen Rolle: THEME
 - gestützt durch gleiche selektionale Distribution
Hans rollte den Ball / den Stein / den Käse / ? die Ansprache / ? die Dämmerung den Berg hinunter.
 - Der Ball / der Stein / der Käse / ? die Ansprache / ? die Dämmerung rollte den Berg hinunter.*



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 38

Thematische Rollen

- Zuweisung der thematischen Rollen ist unabhängig von der syntaktischen Strukturierung
 - Die Vase zerbrach die Fensterscheibe.*
 - Die Vase zerbrach.*
- gleiche syntaktische Struktur, aber INSTRUMENT in der transitiven Verwendung gegenüber THEME in der ergativen Verwendung
 - unterschiedlicher thematischer Status führt zu unterschiedlichen selektionalen Beschränkungen
Die Vase / der Fußball / der Knall zerbrach die Fensterscheibe.
 - Die Vase / ? der Fußball / ? der Knall zerbrach.*



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 39

Adäquatheit

- Erzeugungsadäquatheit
- Beschreibungsadäquatheit
- Erklärungsadäquatheit
- Verarbeitungsadäquatheit



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 40

Erzeugungsdäquatheit

- sprachliche Abdeckung / Übergeneralisierung
- prinzipiell ausreichend
- nur ganz seltene Phänomene mit "milder" Kontextsensitivität
- Schwyzereutscher Dialekt der Züricher Region (Huybregts 1985, Shieber 1985)

Claudia beobachtete Helmut lieb Eva helfen Hans machte Ulrike arbeitete.

Claudia Helmut Eva Hans Ulrike beobachtete lieb helfen machte arbeitete.

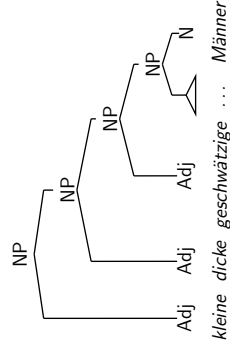
- überlagert mit Kasusreaktion:
 $a^m b^n c^m d^n$ mit $n > 0$



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 41

Beschreibungsdäquatheit

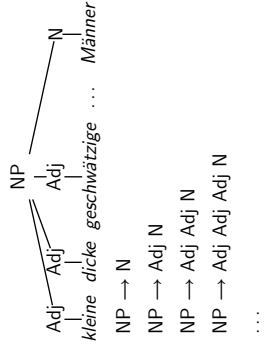
- rekursive Regelstruktur mit Hilfsknoten
- NP → N
 - NP → Adj NP



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 43

Beschreibungsdäquatheit

- Repräsentationsprobleme
- (unendliche) Adjektivreihungen



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 42

Beschreibungsdäquatheit

- suggeriert ein Dominanzverhältnis, das nicht gegeben ist
- ähnliche Probleme bei der Behandlung freier Adjunkte
- Problem tritt bei der Dependenzgrammatik in analoger Weise auf



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 44

Erzeugungsdäquatheit

- nichtprojektive Strukturen
- abtrennbare Verbsätze
- elliptische Konstruktionen bei der Koordination
- diskontinuierliche Konstituenten
- Extraposition
- Fragesatzbildung
- Topikalisierung

Claudia beobachtete Helmut lieb Eva helfen Hans machte Ulrike arbeitete.

Claudia Helmut Eva Hans Ulrike beobachtete lieb helfen machte arbeitete.

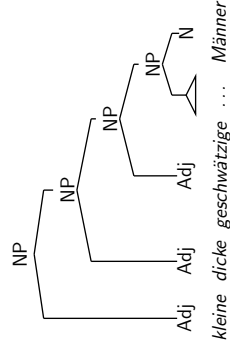
- überlagert mit Kasusreaktion:
 $a^m b^n c^m d^n$ mit $n > 0$



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 41

Beschreibungsdäquatheit

- rekursive Regelstruktur mit Hilfsknoten
- NP → N
 - NP → Adj NP



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 43

Beschreibungsdäquatheit

- Hauptproblem bei diskontinuierlichen Konstituenten: fehlende Parallelität bei strukturell verwandten Konstruktionen
- *Uns hat der Wein, den du so toll findest, nicht geschmeckt.*
- *Uns hat der Wein nicht geschmeckt, den du so toll findest.*
- Lösungsmöglichkeiten
 - Transformationen (derivationaler Ansatz)
 - Slash-Merkmal in Unifikationsgrammatiken (nichtderivationaler Ansatz)
- Kombinatorik und Generalisierungen bei flexionsmorphologischen Phänomenen



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 45

Beschreibungsdäquatheit

- Hauptproblem bei diskontinuierlichen Konstituenten: fehlende Parallelität bei strukturell verwandten Konstruktionen
- *Uns hat der Wein, den du so toll findest, nicht geschmeckt.*
- *Uns hat der Wein nicht geschmeckt, den du so toll findest.*
- Lösungsmöglichkeiten
 - Transformationen (derivationaler Ansatz)
 - Slash-Merkmal in Unifikationsgrammatiken (nichtderivationaler Ansatz)
- Kombinatorik und Generalisierungen bei flexionsmorphologischen Phänomenen



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 46

Erklärungsdäquatheit

- Lernbarkeit
 - Unterbestimmtheit des sprachlichen Wissens durch die verfügbare sprachliche Evidenz
 - poverty of stimulus (FODOR 1983)
- quantitative Unterbestimmtheit
 - Sprachausschnitt, aus dem das Kind Hypothesen über Sprachstrukturen gewinnen muss ist sehr begrenzt
 - nur ein geringer Teil der möglichen Strukturen wird dem Kind angeboten



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 47

Erklärungsdäquatheit

- qualitative Unterbestimmtheit
 - Erlernen von Regeln erfordert ausreichend positive und negative Evidenz
 - Erlernete Regeln müssen auf ihre Adäquatheit geprüft werden
 - Erlernen von Regeln ist aufwendig und lässt die Kommunikation in den Hintergrund treten:
- "Es ist jedoch hinreichend bekannt, dass Kinder Äußerungen produzieren, um ihre Gedanken und Wünsche mitzuteilen und nicht, um syntaktische Regeln auszuprobieren." (FANSELOW UND FELIX 1987)



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 48

Erklärungsdäquatheit

- insbesondere negative Evidenz ist unzureichend
 - Nichtauftreten einer Konstruktion \neq Ungrammatikalität
 - Eltern korrigieren ihre Kinder selten und unsystematisch wenn, dann vorrangig bezüglich inhaltlicher Aspekte
 - systematische Korrekturversuche bringen nur wenig Vorteile für den Grammatikerwerb



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 49

Erklärungsdäquatheit

- Sprache wird nicht gelernt, sondern erworben
 - Language acquisition device als mentales Organ
 - Universalgrammatik mit universalgrammatischen Prinzipien
 - beim Spracherwerb werden nur einzelsprachliche Varianten (Parameter) gelernt



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 50

Erklärungsdäquatheit

- Strukturelle Eigenschaften der Phrasenstrukturgrammatik erklären nicht, was eine natürliche Sprache ist
- wenn es möglich sein sollte, beliebige rekursive Regelsysteme zu erlernen, dann müsste, dies auf beliebige sequentielle Zeichenanordnungen übertragbar sein
- Phrasenstrukturgrammatiken sind für sich alleine noch keine Theorie der Sprachstruktur
keinerlei Bezug zum Sprachvermögen des Menschen



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 51

Verarbeitungsdäquatheit

- einfacher Formalismus
- deklarativer Formalismus
- relativ effiziente Analysealgorithmen



Wolfgang Menzel: Sprachorientierte KI: Syntax und Parsing – p. 52