

Prof. Dr. Gerhard Strube

Allg. Psychologie I, Teilgebiet: Sprache

1: Natürliche Sprache Einführung

Funktionen und Entwicklung der Sprache
Modularität: Denken und Sprechen
Natürliche Sprache = menschliche Sprache?
Neuronale Grundlagen
Kaskadenmodell der Sprachverarbeitung
Ambiguität natürlichsprachlicher Äußerungen

Funktionen der Sprache

- Historisches
 - Karl Bühler (Sprachtheorie, 1934):
 - Appell
 - Ausdruck
 - Darstellung
- Natürliche Sprache – wozu?
 - kommunikativ: Mitteilen und auffordern
 - Welche anderen kommunikativen Mittel haben wir?
 - expressiv: Ausdruck unserer Befindlichkeit
 - Welche anderen Ausdrucksmöglichkeiten haben wir?
 - reflexiv: Medium des Denkens
 - Gibt es Denken ohne Sprache? abstraktes? bildhaftes?
 - Sonderfall: performative Sprechakte
 - Eine Sitzung eröffnen, etwas beschwören, etc.

Evolutionärer Nutzen der Sprachfähigkeit

- Welchen kommunikativen Nutzen bringt Sprache?
 - Unabhängigkeit von der Äußerungssituation
 - präzisere Kommunikation
 - ungerichtete Kommunikation
 - kein Sichtkontakt nötig
 - Massenkommunikation möglich
 - Augen und Hände sind frei
 - Kommunikation während sensomotorischer Tätigkeiten (jagen, kämpfen, spinnen...)
- Welchen sonstigen Nutzen bringt Sprache?
 - Ordnen der Gedanken
 - Objektivierung von Wissen
 - besonders durch Externalisierung per Schrift
 - Management der sozialen Beziehungen
 - Klatsch, Tratsch, Intrigen
 - Partnerwahl: Erfolg durch Charme und Witz?
 - nach Jeff Miller (2000)

Sprache – Verhalten – Kognition

- Die Henne und das Ei
 - Vorgängigkeit der Sprache gegenüber dem Einzelnen
 - denn jeder wird in eine existierende Sprachgemeinschaft hineingeboren
 - aber:
 - Tiere können Probleme lösen, ohne eine Sprache zu haben
 - Sprache wird von ihren Sprechern entwickelt
 - Beispiel: Entstehung der Créole-Sprachen (2. Einwanderergeneration) aus dem Pidgin der ersten Einwanderergeneration, z.B. in Hawaii oder in der Karibik
- Sprache und Denken: Jean Piaget gegen Lev Wygotski
 - Piaget (ab 1920): Denken ist der Sprache vorgängig
 - Wygotski (1934): Alles vollzieht sich im Medium der sprachlichen Kommunikation in der Gesellschaft, Sprache ist vorgängig
 - aber: Auch Tiere sind zu Denkleistungen (Problemlösen, Symbolgebrauch) fähig

Formt die Sprache das Denken? Die Sapir-Whorf-Hypothese

- Sprachen können Manches unterschiedlich gut ausdrücken.
 - Beispiel im Bereich der Syntax: Verlaufsform im Englischen
 - Whorf: Sprache bestimmt das Denken (Beispiel: Indianersprachen)
ABER: Whorf war kein guter Kenner der Indianersprachen
 - Beispiel Lexikon: (angeblich) sehr viele Eskimo-Wörter für Schnee
 - ABER: Es stimmt nicht. Auch im Deutschen gibt es (z.T. durch Adjektiv-Substantiv-Verbindungen) viele Bezeichnungen für Schnee.
 - und: Was ist ein Wort in Inuit? Inuit ist eine agglomerative Sprache:
 - "tusaa/tsia/runna/nngit/tualuu/junga"
"hören/ gut /können/ nicht/ sehr/ ich"
- Es gibt keine harten Beweise für die "harte" Relativitätsthese.
 - abgeschwächt: Denken und Sprache durch kulturelle Unterschiede bestimmt
 - Beispiel: Ortsangaben (Levinson et al. gegen Li & Gleitman)

Gibt es ein Sprachmodul?

- Wie eng hängt Sprechen und Verstehen mit den übrigen kognitiven Prozessen zusammen?
- Sprache als "Modul" (Fodor, 1983). Argumente:
 - Wir haben keine Einsicht in unsere Sprachwahrnehmung; bewusst ist erst das Ergebnis unserer Verstehensprozesse
 - Fodor: Sprachverstehen nicht "kognitiv penetrierbar"
 - Sprachproduktion und Verstehen verlaufen so schnell, dass wir diese Prozesse gar nicht bewusst steuern könnten.
 - aber Kleist (ca. 1806):
"Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden"
 - Denken ist nicht an Sprache gebunden.
- aber:
 - Denken und Sprache sind für uns durch unsere Entwicklung (Ontogenese) aufs engste verknüpft.

Können Tiere sprechen?

- Vielfalt tierischer Kommunikation
 - z.B. bei Ameisen (chem.), Vögeln, Delphinen...
 - hat Signalcharakter, stets aufs Hier und Jetzt bezogen
 - ist voller Wiederholungen (Wilson)
- Nachahmung ist keine Sprache (Papagei)
- Trainingsergebnisse bei Schimpansen
 - beachtliche Denkleistungen beim Problemlösen
 - systematischer Symbolgebrauch bis zu ca. 300 Symbolen
 - aber: kaum Ansätze zu syntaktischen Regularitäten
 - Vergleichsmaßstab:
 - Bereits Kleinkinder (2-3 Jahre) übertreffen 8 Jahre lang trainierte Schimpansen (Premack)

Sprachliche Leistungen trainierter Schimpansen

- "Washoe" (Gardner & Gardner), "Sarah" (Premack), "Nim Chimpsky" (Terrace), "Kanzi" (Bonobo-Schimpanse; Savage-Rumbaugh)
 - Charakteristika der Sprachproduktion
 - kleines (aktives) Vokabular
 - keine Flexionen (auch nicht in Zeichensprache: Washoe)
 - keine erkennbaren syntaktischen Regularitäten
 - Produktion vergleichbar Kindern von 1-1:6, Verstehen ca. 2:6 Jahren
 - Beispiele:
 - "Nim eat Nim eat. Drink eat me Nim.
You me banana me banana you. Banana me me me eat.
Give orange me give eat orange me eat orange give me eat orange give me you."
 - amerikan. Kind (2:8) im Vergleich: "Look at that train Ursula brought." -
"We going turn light on so you can't see." (Bellugi)
 - Lit.: Premack (Cognition, 1985); Pinker (1994, ch. 11).

Das "Rätsel des Spracherwerbs"

- Alle geistig normalen Menschen erwerben ihre Muttersprache
 - d.h. jede beliebige Sprache (oder sogar mehrere)
 - innerhalb weniger (3-4) Jahre
 - ohne jede Art von Instruktion, nur durch Interaktion
 - und das, obwohl Sprache unglaublich komplex ist!
- Imitation, Nachsprechen genügt nicht: Kinder sagen Neues
- Allgemeine induktive Lernverfahren versagen
 - fehlerhafter Input, mangelnde Korrekturen
- ...also muss es eine angeborene Fähigkeit zum Spracherwerb geben
 - Chomsky (1968): Language acquisition device (LAD)
- oder: Sprache wird doch durch Lernen erworben
 - Wörter und syntaktische "Inseln" (Tomasello, 2001; 2003)
 - ähnlich: Construction Grammar (z.B. Bybee, 2006)
 - Übergeneralisierungen (als Indiz für Induktion) und fehlerhafter Gebrauch sind bei Kindern bis ca. 12 Jahren in der Muttersprache nachweisbar

Prinzipien und Parameter

- Chomskys Theorie des Spracherwerbs (1980)
 - Spracherwerb wird von angeborenen Prinzipien bestimmt, die den sprachlichen Universalien entsprechen (sog. Universalgrammatik)
 - Für die einzelnen Sprachen werden (ca. 100) Parameter gesetzt, deren Entdeckung und Setzung durch Erfahrung (Lernen) geschieht.
 - aber: keine Klarheit, wie viele und welche Parameter"
 - Beispiel: Pro-Drop-Sprachen
 - ital.: Piove. dt.: Es regnet.
 - ital.: Sembrano arrivare due persone.
dt.: Es scheinen zwei Personen anzukommen oder:
Zwei Personen scheinen anzukommen. (Verb nach Subjekt)
 - ital.: Canta Maria. (Verb vor Subjekt)

Strukturelle Eigenschaften natürlicher Sprache

- Sprache ist unendlich produktiv (generativ)
 - Wir können Sätze formulieren, die wir noch nie gehört haben, und dies auf der Basis von nur 30-40 Phonemen.
- Sprache ist systematisch (regelhafte Constraints)
 - Semantische Restriktionen verbieten Sätze wie
Der Fels war bewusstlos (Keil)
Inge und ihr Walkman fuhren mit dem Bus (Habel)
 - Syntaktische Restriktionen definieren korrekten Satzbau:
Kevin hörte die Vorlesung, nicht: *“*Vorlesung hörte die Kevin.“*
 - Daneben gibt es pragmatische und phonologische Restriktionen.

Sprachliches Wissen

- Wir erzeugen und verstehen sprachliche Äußerungen auf der Grundlage von Wörtern und Regularitäten, wie die Linguistik sie (möglichst sparsam) zu beschreiben sucht.
- Wir können diese Grundlage als sprachspezifisches Wissen bezeichnen.
 - Lexikalisches Wissen über Aussprache, Flexion und Komposition von Wörtern, sowie über Wortbedeutungen
 - Grammatikalisches Wissen über morphologische, syntaktische, semantische und auch pragmatische Regularitäten
- Daneben verwenden wir allgemeines und bereichsspezifisches Wissen (Weltwissen)
- Sprechen und Verstehen sind aber nicht allein von solchem Wissen abhängig

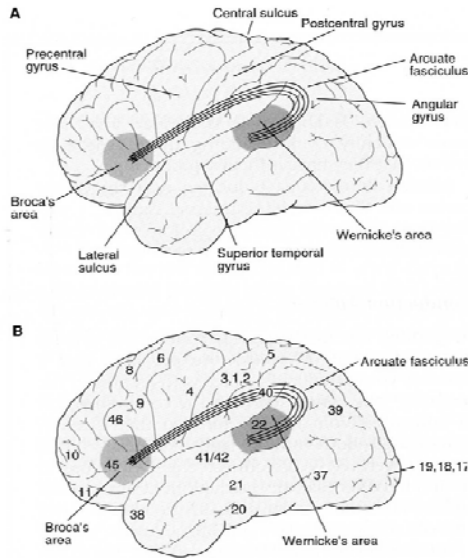
Mentale Repräsentation sprachspezifischen Wissens

- Das lexikalische Wissen ist weitgehend deklarativ verfügbar.
 - Wir können Auskunft geben über Bedeutung, Aussprache und Silbenstruktur, Schreibweise, Argumentstruktur, etc. von Wörtern
- Die syntaktischen Constraints stellen hingegen weitgehend implizites Wissen dar
 - Muttersprachler wissen, wie man es richtig sagt, aber sie können keine Auskunft über die Regeln geben.
 - Beispiel: Gibt es einen regelhaften Zusammenhang zwischen dem "ge-" im Partizip Perfekt Passiv und anderen Eigenschaften eines Verbkompositums?
 - "Der Lektor hat das Buch übersetzt."
 - "Der Fähmann hat die Passagiere übergesetzt"
 - Wie heißt das PPP von "vollspammen"? (von Spam-Email)

Kompetenz und Performanz

- Nicht auf mangelndem Wissen beruhende Einschränkungen der menschlichen Sprachverarbeitung
 - Unser sprachliches Verhalten weist zufällige Fehler auf: Versprecher, Missverständnisse (ca. 15%), usw.
 - Daneben gibt es systematische Beschränkungen, z.B. durch die geringe Kapazität unseres Arbeitsgedächtnisses
 - z.B. eingebettete Relativsätze: nur 2-3 verständlich und produzierbar
- Als Kompetenz wird die zugrunde liegende Sprachfähigkeit bezeichnet, als Performanz das sprachliche Verhalten
 - Unterscheidung geht auf Chomsky zurück
 - Kompetenz als Gegenstand der (theoret.) Linguistik
 - Performanz als Gegenstand der Sprachpsychologie (Psycholinguistik, kognitiven Linguistik)

Sprachverarbeitende Areale im Gehirn



- Lateralisierung der Sprachfunktionen
 - fast immer lateralisiert; fast immer links bei Rechtshändern
- Broca-Areal (BA 44)
 - Teil des Frontalhirns, "motorische Sprachregion"
 - "Broca-Aphasie", wenn gestört (Broca, 1861): stockendes Sprechen
- Wernicke-Areal (BA 22)
 - in der Nähe des auditiven Cortex, "sensorische Sprachregion"
 - "Wernicke-Aphasie", wenn gestört (Wernicke, 1874): Verstehensprobleme, flüssiges Sprechen (aber: Wortsalat)

Abb. aus Kandel, Schwartz & Jessell, 1995, p. 642.
Die untere Abb. zeigt die Numerierung der Hirnareale nach Brodmann.

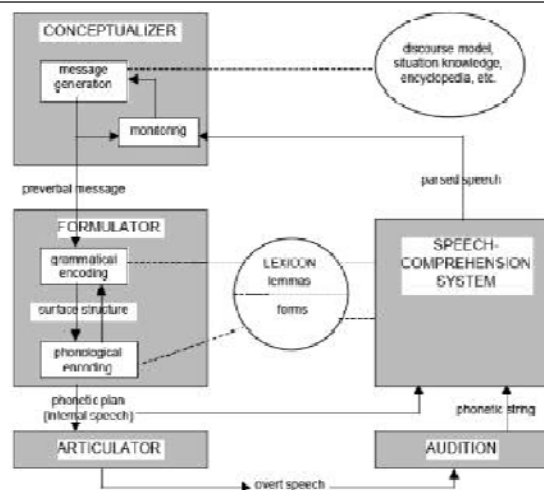
Gerhard Strube, IIG, Univ. Freiburg

KW II-04: Natürliche Sprache

15

Grundmodell der Sprachproduktion (Levelt, 1989)

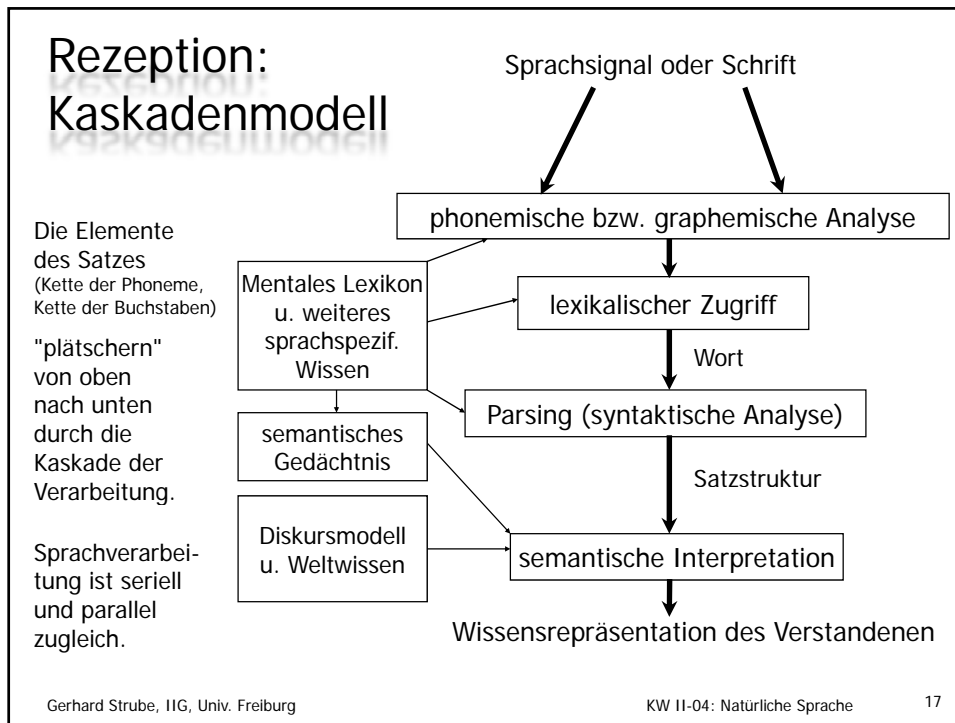
1. Konzeptualisierung
 - Konstruktion einer präverbalen Botschaft (Struktur: Ereignis und thematische Rollen)
2. Formulierung
 - Grammatische Enkodierung erzeugt linguistische Oberflächenstruktur
 - Zuweisung funktionaler Rollen (z.B. Objekt); Fokus, Deixis
 - Linearisierung
 - Phonologische Enkodierung erzeugt Artikulationsplan
3. Artikulation
 - Artikulator aktiviert motorische Programme



Gerhard Strube, IIG, Univ. Freiburg

KW II-04: Natürliche Sprache

16



Verstehen von Äußerungen (1): Signalanalyse, Sprachwahrnehmung

- **gesprochene Sprache**
 - Analyse eines sehr komplexen akustischen Signals
 - technisch noch immer unvollkommen realisiert; sehr aufwendig
 - große interindividuelle Differenzen
 - Isolierung von Hintergrundgeräuschen und anderen Sprechern
 - Erwerb ohne Unterricht
- **geschriebene Sprache**
 - Erkennung stark typisierter Muster (Druckschrift) oder komplexer, individueller Muster (Handschrift)
 - wird nicht ohne Unterricht erworben
 - typischer Übungsverlauf (bis hin zur Automatisierung)

Verstehen von Äußerungen (2): Worterkennung (lexical access)

- Erkennung der sinntragenden Einheiten
 - Wortformen (bzw. morpholog. Analyse)
 - gespeichert im "mentalen Lexikon"
 - enthält sprachspezifisches Wissen
 - z.B. Aussprache, Schreibweise, Flexion
 - syntaktische Kategorie (Nomen, Verb, etc.) + Argumentstruktur
 - Wortbedeutung:
Verweis auf Inhalte des semantischen Gedächtnisses
 - enthält sprachspezifisches Wissen
- Interaktion von Bottom-up- mit Top-Down-Prozessen
 - bottom-up: datengetrieben
 - top-down: erwartungsgesteuert

Verstehen von Äußerungen (3) Strukturanalyse (Parsing)

- Rekonstruktion der Satzstruktur
 - auch hier Interaktion: bottom-up / top-down
 - Daten: nach und nach verfügbare Wörter
 - Nutzung der syntaktischen Information aus dem mentalen Lexikon zur Generierung von Erwartungen
 - Hauptproblem: strukturelle Ambiguitäten
 - z.B.: Fritz schlug den Schüler mit dem Weltatlas.
 - heißt entweder: Den Schüler mit dem Weltatlas schlug Fritz.
 - oder: Mit dem Weltatlas schlug Fritz den Schüler.

Verstehen von Äußerungen (4) Semantische Interpretation

- Auflösung von Referenzen und Deixis
 - Deixis:
 - Zeitformen beim Verb
 - Pronomina und Adverbien: ich/du, hier/jetzt, usw.
 - Referenz (Bezugnahme):
 - anaphorisch: Die Katze jagt die Maus. Sie hat scharfe Krallen.
 - kataphorisch: Gustav liebte sie, sobald Alma ins Zimmer trat.
- Überführung in eine Wissensrepräsentation
 - Propositionale Repräsentation
 - z.B. (Ereignis: jagen, Agent: Katze, Patient: Maus)
 - zusammenhängende Texte und Dialoge

Sprachverarbeitung beim Menschen

- Kaskaden-Modell
 - Verarbeitung in strikt aufeinander folgenden Prozess-Stufen
 - Prozesse sind autonom
 - Kommunikation nur über den Output voriger Prozess-Stufen
- "greedy processes"
 - Prozesse werden aktiv, sobald geeigneter Input vorliegt
 - Prozesse sind hoch automatisiert (nicht abschaltbar)
 - Resultat: schnelle, aber nicht fehlerlose Verarbeitung
- Nur eingeschränkte Rückkopplung
 - Korrekturen nur anhand "inneren" oder äußeren Sprechens möglich
- NB: Beim schulischen Zweitspracherwerb ist fast alles anders!
 - Verstehen und Sprechen gleicht – vor allem anfangs – einem Problemlöseprozess

Sprache ist hochkomplex

- Hauptproblem: Ambiguität
 - Time flies like an arrow: mindestens 20 Lesarten (Gerry Altmann: sogar 50)
 - lexikalische Ambiguität: Hannelore ging zur **Bank**.
 - strukturelle A.: Penelope fotografierte/streichelte den Löwen im Käfig.
 - Skopusambiguität: Jeder Mann liebt eine Frau.
- Folgen der Komplexität
 - Für die Computerlinguistik: Wir sind immer noch weit davon entfernt, technische Systeme bauen zu können, die natürliche Sprache verstehen.
 - Für die Sprachpsychologie: Wir verstehen heute einigermaßen, wie menschliche Sprachverarbeitung funktioniert.
- Es erscheint geradezu als ein Wunder, dass wir Sprechen und Verstehen als leicht und selbstverständlich empfinden.

Wir fliegen nach New York...

- mit der Lufthansa (der Pilot fliegt)
- mit einer Cessna (wir fliegen selbst)
- mit der besten Freundin (die sitzt neben uns)
- mit der besten Laune (wo sitzt die?)
- mit dem Billig-Ticket (das haben wir dabei)
- mit dem Glückslos (das haben wir gegen das Flugticket eingetauscht)
- mit dem Airbus (der fliegt mit uns nach NY, und dort steigen wir aus)
- mit dem Flugsimulator (da steigen wir dort aus, wo wir eingestiegen sind)
- Welche Inferenzen gestattet fliegen?
 - Die gültigen Inferenzen sind kontextabhängig
 - Auch die Unterscheidung von wörtlicher und übertragener Bedeutung hilft da wenig
 - Grundbedeutung: sich durch aktive Bewegung (nicht beim Blatt, das fliegt) entweder direkt (Vogel, Schmetterling) oder indirekt (per Flugzeug) schnell (deshalb fliegt die Zeit) von einem Start- zu einem Zielort bewegen
 - Varianten (der Pilot fliegt vs. der Passagier fliegt)
 - Metaphern (die Zeit)