

VL Einführung in die Psycholinguistik

Zweite Sitzung: Organisatorisches, Überblick und Grundlagen

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Organisatorisches I]

Webseite der VL

[http://www.coli.uni-saarland.de/~berryc/courses/
einf_psycholing/einf_psycholing.html](http://www.coli.uni-saarland.de/~berryc/courses/einf_psycholing/einf_psycholing.html)

→Folien + Literatur (pdf)

Semesterordner

in CoLi-Bibliothek

Kopien der nicht elektronisch vorhandenen Literatur

Berry Claus

Raum: 1.16 (Gebäude C7.1)

Tel.: 0681-302 6552

E-mail: berryc@coli ...

[Organisatorisches II]

Klausur

90-minütige Klausur am Ende des Semesters

Klausurrelevant: Stoff der Vorlesung

Anmeldung: näheres nächste Woche

Regelmäßige Teilnahme

Wer mehr als zwei Sitzungen verpasst, kann nicht an der Klausur teilnehmen

[Überblick: Zeitplan]

- | | | |
|--------|---|--------------|
| 25.04. | Einführung | Andrea Weber |
| 02.05. | Organisatorisches, Überblick und Grundlagen | |
| 09.05. | Sprachverarbeitung: Konzepte und Theorien | |
| 16.05. | Experimentelle Methoden | |
| 23.05. | Worterkennung und Lexikalischer Zugriff | |
| 30.05. | Syntaktische Verarbeitung | |
| 06.06. | Bedeutung und Textverstehen | |
| 13.06. | Sprachproduktion | |
| 20.06. | Computermodelle | |
| 27.06. | Situierte Sprachverstehen | |
| 04.07. | Sprache und Embodiment | |
| 11.07. | Klausurvorbereitende Wiederholung | |
| 18.07. | Klausur | |

[Überblick: Literatur__1]

Grundlagen

Harley, T. (2001). The foundations of language. In T. Harley, *Psychology of language* (pp. 47-89). Hove: Psychology Press. [Semesterordner]

Sprachverarbeitung: Konzepte und Theorien

Altmann, G.T.M. (2006). History of Psycholinguistics. In K. Brown (ed), *The encyclopedia of language and linguistics*. Elsevier [pdf auf web-Seite]

Coltheart, M. (1999). Modularity and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 115-120. [pdf auf web-Seite]

Harley, T. (2001). The study of language. In T. Harley, *Psychology of language* (pp. 3-25). Hove: Psychology Press. [Semesterordner]

Worterkennung und Lexikalischer Zugriff

Harley, T. (2001). Recognizing visual words. In T. Harley, *Psychology of language* (pp. 141-177). Hove: Psychology Press. [Semesterordner]

Harley, T. (2001). Understanding speech. In T. Harley, *Psychology of language* (pp. 219-242). Hove: Psychology Press. [Semesterordner]

[Überblick: Literatur__2]

Experimentelle Methoden

Evans, J. St. B. T. (2005). Designing empirical studies *und* Statistical inference. In J. St. B. T. Evans. *How to do research* (pp. 20-34; 56-68) [Semesterordner]

Syntaktische Verarbeitung

Hemforth, B. & Konieczny, L. (2002). Sätze und Texte verstehen und produzieren. In J. Müsseler & W. Prinz (Hrsg.), *Allgemeine Psychologie* (S. 589-642), Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. [pdf auf web-Seite, **nur Abschnitt 2, Satzverstehen (2.1-2.10)**]

Bedeutung und Textverstehen

Sanford, A. J. (1999). Word meaning and discourse processing: A tutorial review. In S. Garrod & M. Pickering (eds.), *Language Processing* (pp. 301- 334). London: Psychology Press. [Semesterordner]

Sprachproduktion

Bock, K. & Huitema, J. (1999). Language production. In S. Garrod & M. Pickering (eds.), *Language Processing* (pp. 365-388). London: Psychology Press. [Semesterordner]

[Überblick: Literatur__3]

Computermodelle

Crocker, M. W. (2005). Rational models of comprehension: Addressing the performance paradox. In A. Cutler (ed.), *Twenty-first century psycholinguistics* (pp. 363-380). Mahwah, NJ: Erlbaum. [Semesterordner]

Norris, D. (2005). How do computational models help us to develop better theories? In A. Cutler (ed.), *Twenty-first century psycholinguistics* (pp. 331-346). Mahwah, NJ: Erlbaum. [Semesterordner]

Situiertes Sprachverstehen

Knoeferle, P. & Crocker, M. W. (2006). The coordinated interplay of scene, utterance, and world knowledge: evidence from eye tracking. *Cognitive Science*, 30, 481-529. [pdf auf web-Seite]

Tanenhaus, M.K., Spivey-Knowlton, M.J., Eberhard, K.M. & Sedivy, J.E. (1995). Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension. *Science*, 268, 1632-1634. [pdf auf web-Seite]

Sprache und Embodiment

Zwaan, R. A. & Madden, C. J. (2005). Embodied sentence comprehension. In D. Pecher & R. A. Zwaan (eds.), *Grounding cognition* (pp. 115-128). Cambridge: Cambridge University Press. [pdf auf web-Seite]

[Grundlagen: Gliederung]

Grundlagen des Spracherwerbs

Sprache bei Tieren?

Biologische, kognitive und soziale Voraussetzungen des Spracherwerbs

[Sprache bei Tieren?]

Warum ist das eine interessante Fragestellung?

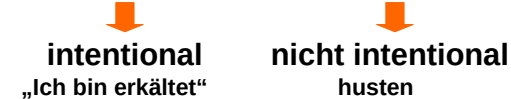
- 1 Definition des Begriffs Sprache
- 2 Genetische Basis von Sprache
- 3 Soziale und kognitive Voraussetzungen

[Kommunikationssysteme bei Tieren]

Einige Tierarten verfügen über reichhaltige Kommunikationssysteme

Def. Kommunikation: Weiterleitung eines Signals, das Information vermittelt

kommunikative vs. informative Signale



Beispiele

Bienen: Schwänzeltanz

Meerkatze: Warnung durch Ruf, unterschiedliche Rufe
bspw. bei Schlange, Adler, Leopard

[Sprache: Charakteristika]

endliche Anzahl von Wörtern
+ endliche Anzahl von Regeln
prinzipiell unendlich viele Sätze

Merkmale gesprochener Sprache (Auswahl)

Semantizität → Signale haben Bedeutung; Bezug zur Welt

Arbitrarität → Abstrakte Symbole

Raum-/Zeitunabhängigkeit → räumlich/zeitlich entfernte Dinge

Kreativität → Fähigkeit, neue Mitteilungen zu bilden

Tatsachenverdrehung → Möglichkeit zu Lüge und Täuschung

[Können wir Tieren Sprache beibringen?]

tierische Kommunikationssysteme ≠ Sprache

Kein Spracherwerb bei Tieren möglich?

Test: Kann man Tieren Sprache lehren?

Lieblingstier: Schimpansen → intelligent, sozial, lernbegierig

Kognitive Fähigkeiten entsprechen weitestgehend denen von Kleinkindern (abgesehen von Sprache)

Vokaltrakt = physiologisch ungeeignet für gesprochene Sprache, daher Gebärdensprache bzw. künstliche Symbolsprachen

[„Sprechende“ Schimpansen]

Washoe (Gardner & Gardner)

ASL (American Sign Language)

150-200 Zeichen (Nomen, Verben, Adjektive, Pronomen)

Korrekte Kombination von bis zu fünf Zeichen

Nim Chimpsky (Terrace et al.)

basierend auf ASL

125 Zeichen, ca. 20.000 Äußerungen innerhalb 2 Jahren

kaum spontane Sprachanwendung (90% Antworten)

Kanzi (Savage-Rumbaugh u.a.)

Bonobo (intelligenter als gewöhnliche Schimpansen)

künstliche Sprache: Symbole auf Tastatur

Beobachten des Trainings seiner Mutter + Interaktion

80% spontane Äußerungen; Bedeutung von Wortstellung

aber: keine Funktionswörter, keine Morphologie

[„Sprechende“ Schimpansen – Bewertung]

Schimpansen sind in der Lage, Assoziationen zwischen Bezeichnungen und Objekten/Aktivitäten zu lernen

➡ Sprache ???

Semantik

Semantikwissen vs. Simple Assoziation?

Kontextinvariante Referenz?

Bedeutung von Symbolen?

Syntax

Regelbasierte Kombination von Symbolen?

Schema-generiert / konditioniert vs. kreativer

Gebrauch von Kombinationsregeln?

Fazit Bisher keine Evidenz für Spracherwerb bei Tieren

[Voraussetzungen für Spracherwerb]

Diskussion um Sprache bei Tieren:

(1) Unterschied: Sprache – tierische Warnrufe

(2) Kleinkinder und Schimpansen: ähnliche kognitive
aber unterschiedliche linguistische Fähigkeiten



Sprachliche Prozesse = zumindest teilweise unabhängig von
anderen kognitiven Prozessen

Chomsky: Sprache = spezielle Fähigkeit mit spezifischer
angeborener biologischer Basis

Language Acquisition Device (LAD): angeborene Ausstattung
(nur beim Menschen), die Spracherwerb ermöglicht

Bisherige Forschung zu Sprache bei Tieren: Schimpansen
muss Sprache gelehrt werden, während Kinder sie erwerben

Genetisch verankerte Sprachfähigkeit beim Menschen?

[Biologische Voraussetzungen]

Lokalisierung von Funktionen im menschlichen Gehirn

spezialisierte Bereiche des Gehirns: spezifische Aufgaben

Evidenz:

(1) Läsionen (Schädigungen von Teilen des Gehirns)

(2) bildgebenden Verfahren

Zwei Gehirnhälften (Hemisphären)

bei den meisten Rechtshändern (96%) und auch Links-
händern (70%) sind Sprachfunktionen überwiegend in
der linken Hemispäre lokalisiert (m. a. W. die linke
Hemisphäre ist dominant)

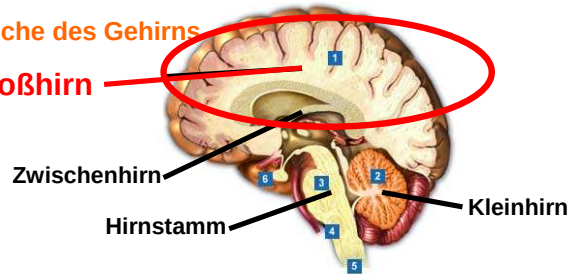
[Das menschliche Gehirn]



Funktion des Gehirns: Verarbeitung von Reizen und Koordination von Reaktionen

Hauptbereiche des Gehirns

Großhirn



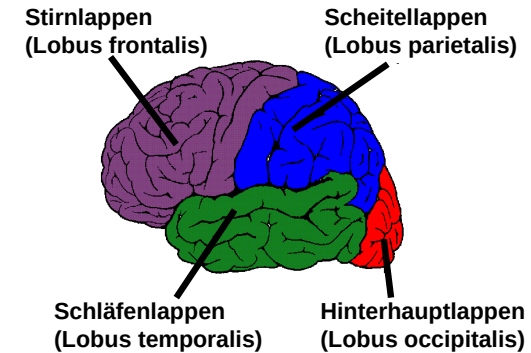
[Die Großhirnrinde I]

2 bis 4 mm dicke Oberfläche des Großhirns

kognitiver Apparat

andere Bezeichnungen: Kortex, graue Substanz

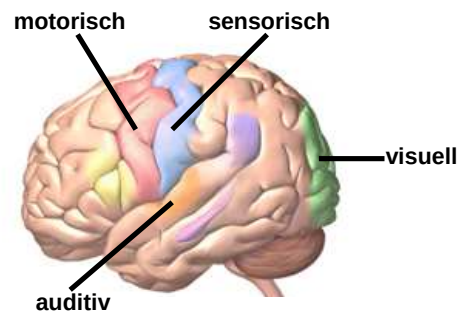
Lappung



[Die Großhirnrinde II]

Funktionelle Gliederung

→ Modalitätsspezifische Zentren / Areale der Hirnrinde



[Broca]

Evidenz zur Lokalisierung von Sprachfunktionen hauptsächlich über Effekte von Gehirnläsionen

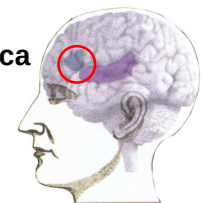
Aphasie = Beeinträchtigung von Sprache durch Läsion

Paul Broca (1824-1880): französischer Neurologe

Untersuchung von Patienten mit Läsionen im vorderen Teil des linken Kortex' in den 1860ern

Beeinträchtigung der Sprachproduktion: zögerliche Sprechweise, Wortfindungsstörungen, eingeschränkte Grammatik (Telegrammstil: *Erst gestürzt und dann gefallen - und dann - tatütata!-Krankenhaus*) → **Broca-Aphasie**

Broca-Areal Teil des Gehirns, der nach Broca für Sprachproduktion verantwortlich ist



[Wernicke]

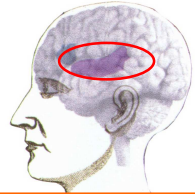
Carl Wernicke(1848-1905): deutscher Neurologe

Identifikation eines weiteren Hirnbereichs, der an Sprachverarbeitung beteiligt ist

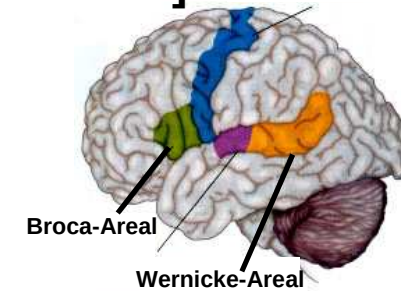
Untersuchung von Patienten mit Läsionen im linken Schläfenlappen in den 1870ern

Starke Beeinträchtigung des Sprachverstehens, flüssiges Sprechen, aber wegen Wortverwechslungen, -verdrehungen und -neuschöpfungen häufig unverständlich (Beispiel: *Ja, ich seh das ja hier wie wir, das stimmt ja nun nicht, aber bevorses hier, das ist ein das hier, we weggeschröders hier das, ...*) → **Wernicke-Aphasie**

Wernicke-Areal der von Wernicke identifizierte Sprachbereich



[Broca und Wernicke]



Broca-Areal: Stirnlappen

Broca-Aphasie: hauptsächlich Sprachproduktion, Sprachverstehen nur bei komplexen Strukturen eingeschränkt

Wernicke-Areal: Schläfenlappen

Wernicke-Aphasie: Sprachverstehen und -produktion

[Lokalisierung: komplexer und diffuser]

Für einige Sprachfunktionen ist rechte Hemisphäre zuständig

Auch subkortikale Hirnregionen spielen eine wichtige (aber weitgehend ungeklärte) Rolle bei der Sprachverarbeitung

Gehirnläsionen führen meistens nicht zu eindeutigen Effekten

Elektrische Stimulationen unterschiedlicher Hirnregionen haben häufig denselben Effekt

Stimulationen von Broca- bzw. Wernicke-Areal führen nicht zu jeweils unterschiedlichen und erwarteten Effekten

Fazit

Einige Bereiche des Gehirns sind von besonderer Bedeutung für Sprachfunktionen, aber Lokalisierung spezifischer Prozesse ist schwierig

Vermutlich: an Sprachverstehen und -produktion sind multiple Bahnen im Gehirn beteiligt

[Kritische Periode]

Hypothese einer kritischen Periode (Lenneberg, 1967):

- (i) Mit der Sprachentwicklung verbundene biologische Ereignisse können nur in einer frühen kritischen Periode stattfinden
- (ii) Bestimmte linguistische Ereignisse müssen während der kritischen Periode stattfinden, ansonsten keine normale Sprachentwicklung möglich



starke Hypothese

Spracherwerb nur während kritischer Periode möglich

Lateralisation der Hemisphären findet ausschließlich innerhalb der kritischen Periode statt

[Kritische Periode: schwache Hypothese]

Evidenz gegen starke Hypothese

- (1) Kinder können auch außerhalb der kritischen Periode Sprache lernen
- (2) Lateralisation findet nicht ausschließlich innerhalb der kritischen Periode statt: teilweise Hemisphären-spezialisierung schon von Geburt an

Schwache Hypothese:

Sensitive Periode des Spracherwerbs, aber beschränkt auf Phonologie und Syntax

Isolierte Kinder, die ohne Sprache aufwachsen:

Genie (aufgefunden mit 14 Jahren): Training → relativ gutes Vokabular, aber nur eingeschränkte Syntax

[Kognitive Voraussetzungen]

Kognitionshypothese: Kognitive Fähigkeiten sind unabdingbare Voraussetzung für Spracherwerb

Kognitionshypothese entspricht Entwicklungsmodell von **Jean Piaget** (1896-1980, Entwicklungspsychologe)

Beispiel **Objektpermanenz**: Realisierung der beständigen Existenz von Gegenständen unabhängig davon ob sie im Blickfeld sind oder nicht, Alter: 18 Monate

Annahme: Objektpermanenz = Voraussetzung für Verständnis von Zuordnung von Worten zu Objekten

[Objektpermanenz und Sprachentwicklung]

Benennungsexplosion im Alter von 18 Monaten (volle Objektpermanenz)

Aber: Verstehen von Bezeichnungen schon mit ca. 12 Monaten und keine Korrelation zwischen Objektpermanenz und sprachlicher Entwicklung

Hinweise auf komplexere Beziehung

Erwerb von Relationsausdrücken (*hoch, mehr, weg*)

Voraussetzung : Wissen darüber wie sich Zustand von Objekten ändern kann (Ende des sensumotorischen Stadiums)

Erwerb von Relationsausdrücken tatsächlich während dieser Entwicklungsstufe: Zuerst: Ausdrücke für Zustandsänderungen von Objekten im Sichtfeld (*hoch*), erst danach: Bezug auf unsichtbare/fehlende Objekte (*allealle, weg*)

[„Test“ der Kognitionshypothese]

Sprachentwicklung bei kognitiven Einschränkungen

Downsyndrom

Meistens eingeschränkter Spracherwerb: langsame lexikalische und grammatikalische Entwicklung, Schwierigkeiten mit komplexer Morphologie und Syntax

Williams-Beuren-Syndrom

sehr niedriger IQ (durchschnittlich 50), aber: flüssige und korrekte Sprache („sprachgewandt“)

➔ teilweise, aber nicht vollständige Abtrennung von sprachlichen und generellen kognitiven Fähigkeiten

[Bewertung der Kognitionshypothese]

Kognitionshypothese: Kognitive Entwicklung lenkt die sprachliche Entwicklung

→ Keine klare Evidenz für diese starke Annahme

Bspw. Worterwerb schon vor Objektpermanenz

Umkehrung der Kognitionshypothese

Sprachliche Entwicklung lenkt die kognitive Entwicklung

[Sprachentwicklung bei blinden und gehörlosen Kindern]

Kognitive Entwicklung → sprachliche Entwicklung:

Beeinträchtigung der Sprachentwicklung von blinden Kindern, da diese im Vergleich zu sehenden Kindern in der kognitiven Entwicklung beeinträchtigt sein sollten

Sprachliche Entwicklung → kognitive Entwicklung:

Beeinträchtigung der kognitiven Entwicklung von gehörlosen Kindern im Vergleich zu hörenden Kindern

[Blinde Kinder]

Langsamere kognitive Entwicklung (Ursachen: weniger Erfahrungen, geringere Mobilität, weniger soziale Kontakte, geringere Kontrolle)

Besonderheiten in der Sprachentwicklung:

erste Worte: weniger Objektbezeichnungen, mehr Bezeichnungen für auditiv und taktil saliente Objekte, mehr Worte für Aktivitäten, unterschiedlicher Gebrauch: Kommentar der eigenen Aktivitäten (statt Objektreferenz), syntaktische Entwicklung: mehr Wiederholungen

Besonderheiten: wohl rein durch Art der Behinderung bedingt
Keine Evidenz dafür, dass bspw. Beschränkungen in der syntaktischen Entwicklung auf eingeschränkte kogn. Entwicklung beruhen

Alternative Kommunikationsstrategien: Soziale Funktion der syntaktischen Wiederholungen

[Gehörlose Kinder]

Sprachentwicklung

spontaner Gebrauch und Kombination komplexer Gesten

Ablauf von Gebärdenspracherwerb entspricht Erwerb gesprochener Sprache

Besonderheiten in der kognitiven Entwicklung:

uneinheitliche Ergebnisse bei Tests zu Objektpermanenz (von keine Beeinträchtigung bis hin zu Verzögerungen von bis zu 2 Jahren)

mehr Schwierigkeiten bei logisch-symbolischen Aufgaben

Keine klaren Schlussfolgerungen möglich:

Besonderheiten eventuell bedingt durch Mangel an Erfahrung/Training

Gebärdenspracherwerb meist schon sehr früh → kein wirkliches Fehlen von Sprache

keine schlechteren sprachlichen Fähigkeiten

[Sprachliche/Kognitive Entwicklung - Fazit]

Vergleich mit gehörlosen und blinden Kindern erlaubt zwar keine eindeutigen Schlüsse, aber festhalten lässt sich:

Kogn. Entwicklung von gehörlosen Kindern sollte sehr viel schlechter sein, falls Sprache grundlegend wäre

Sprachl. Entwicklung von blinden Kindern sollte sehr viel schlechter sein, falls Kognition grundlegend wäre

Auch ein Vergleich mit Kindern mit eingeschränkten kogn. Fähigkeiten liefert keine Unterstützung der Kognitionshypothese

Eher: Unterstützung für Chomskys These, dass Sprache (Syntax) ein autonomes System sei

[Bedeutsamkeit der sozialen Interaktion]

Spracherwerb möglich bei bloßer Konfrontation mit Sprache?

Beispiel: Jim, ein hörendes Kind gehörloser Eltern, der bis zum Alter von 3 Jahren mit gesprochener Sprache nur über den Fernseher konfrontiert wurde (keine Gebärdensprache gelernt)

Nur sehr eingeschränkter Erwerb von Sprache:

kaum Betonung, schlechte Aussprache, teilweise unverständliche Äußerungen, keine Pluralmarkierung, eigene Grammatik, Bsp.: „Going house a fire truck“

➔ Wichtigkeit des Umgangs mit Sprache in bedeutsamen sozialen Situationen

[Sozialer Interaktionismus]

Soziale Interaktionisten (z.B. Bruner) betonen die Bedeutsamkeit der Interaktion mit anderen Menschen für den Spracherwerb

Biologische und kognitive Prozesse sind demnach zwar notwendig aber nicht hinreichend

Soziales Umfeld der Mutter-Kind-Dyade

wichtig zum „Herausfinden“ der Bedeutung von Äußerungen, z.B.: gemeinsame Blick- und Aufmerksamkeitsausrichtung → Referenten von Wörtern
generell ist sozial-kommunikative Situation zentral für das Lernen von Wortbedeutung durch Restriktion der Domäne implizite negative Evidenz (Wiederholungen und Fragen bei fehlerhaften Äußerungen des Kindes)

[Beziehung zwischen Sprache und Denken]

Vier Thesen

- (1) Die kognitive Entwicklung bedingt die sprachliche Entwicklung (z.B. Piaget)
- (2) Sprache und Kognition sind voneinander unabhängige Fähigkeiten (z.B. Chomsky)
- (3) Sprache und Kognition entstehen unabhängig voneinander aber werden dann wechselseitig abhängig (z.B. Vygotsky, 1896-1934, russischer Psychologe)
- (4) Sprache bestimmt Kognition (z.B. Sapir, 1884-1993, Ethnologe und Linguist; Whorf, 1897-1941, Chemieingenieur und Hobby-Linguist)

Hausaufgabe:

Über These (4) nachdenken - Was spricht dafür, was dagegen?

Dritte Sitzung: Sprachverarbeitung – Konzepte und Theorien

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Organisatorisches: Nachtrag]

Anmeldung für Klausur

bis spätestens 2 Wochen vor dem Klausurtermin

→ Klausur am 18. Juli, Anmeldung **bis 4. Juli**

Anmeldung online

<http://www.coli.uni-saarland.de/sg/anmeldung>

(link **Online Prüfungsanmeldung** auf KVV-web-Seite, dort auch

Erklärungen zur Anmeldung, z.B., Passwort nötig → Prüfungssekretariat,
Ursula Kröner, Raum1.10, Geb. C7.2)

[Letzte Sitzung: Beziehung zwischen Sprache und Denken]

Vier Thesen

- (1) Die kognitive Entwicklung bedingt die sprachliche Entwicklung (z.B. Piaget)
- (2) Sprache und Kognition sind voneinander unabhängige Fähigkeiten (z.B. Chomsky)
- (3) Sprache und Kognition entstehen unabhängig voneinander aber werden dann wechselseitig abhängig (z.B. Vygotsky, 1896-1934, russischer Psychologe)
- (4) Sprache bestimmt Kognition (z.B. Sapir, 1884-1993, Ethnologe und Linguist; Whorf, 1897-1941, Chemieingenieur und Hobby-Linguist)

[Sapir-Whorf-Hypothese]

Sapir-Whorf-Hypothese: Struktur der Sprache bestimmt die Struktur des Denkens

→ Sprache beeinflusst die Weise wie wir die Welt wahrnehmen und wie wir Dinge erinnern

beinhaltet zwei miteinander verbundene Annahmen:

- (1) *Linguistischer Determinismus*: Form und Charakteristika der Sprache bestimmen Gedanken, Erinnerung und Wahrnehmung
- (2) *Linguistischer Relativismus*: Unterschiedliche Sprachen erzeugen unterschiedliche kognitive Strukturen

[Sapir-Whorf-Hypothese: 3 Versionen]

stark

Sprache bestimmt Denken

schwächer („mittel“)

Sprache beeinflusst Wahrnehmung

schwach

Unterschiede zwischen Sprachen beeinflussen bestimmte Prozesse, bei denen sprachliche Kodierung bedeutsam ist

[Sapir-Whorf-Hypothese: Bewertung]

Keine Evidenz für die starke (Sprache bestimmt Denken) und schwächere/„mittlere“ (Sprache beeinflusst Wahrnehmung) Version der Sapir-Whorf-Hypothese

Evidenz für schwache Version (Unterschiede zwischen Sprachen beeinflussen bestimmte Prozesse, bei denen sprachliche Kodierung bedeutsam ist)

Nicht wirklich verwunderlich

Gegenhypothese (Sprache hat absolut keinen Einfluss auf Denken) ist sehr unplausibel

Auswirkung der Komplexität von sprachlichen Ausdrücken für kognitive Prozesse und Belastung

[Beschreibung der Struktur einer Sprache]

Fünf Ebenen (→ Teildisziplinen der Linguistik)

Phonologie
Morphologie
Syntax
Semantik
Pragmatik

[Phonologie]

untersucht u. a. Funktion und Struktur der Laute in einem Sprachsystem

Phonem = kleinste bedeutungsunterscheidende Lauteinheit
durch den Austausch eines Phonems verändert sich der Sinn einer sprachliche Mitteilung

Beispiel

Ersetzen von /i/ in *Wild* durch /a/
semantischer Unterschied zwischen *Wild* und *Wald* wird durch /i/ und /a/ signalisiert

[Morphologie]

untersucht die Wortbildung, die Erforschung der Morpheme

Morphem = kleinste bedeutungs- oder funktionstragende Einheiten einer Sprache

Regeln der Wortbildung

Flexion (Beugung, Konjugation + Deklination)

Bsp: *Hund-e* → Grundmorphem Hund + Pluralflexionsmorphem e

Derivation (Wortableitung)

Bsp: *Krank-heit* → Grundmorphem Krank
+ Derivationsmorphem *heit*

Komposition (Wortzusammensetzung)

Bsp: *Haus-tür* → Grundmorphem Haus + Grundmorphem *tür*

[Syntax]

befasst sich mit der Struktur der Sätze einer Sprache, d.h. mit den Regeln, nach denen sprachliche Einheiten zu Satzgliedern und Sätzen zusammengefügt werden

mehr zu Syntax in späteren Sitzungen

[Semantik]

befasst sich mit der Bedeutung sprachlicher Ausdrücke

Lexikalische Semantik

Satzsemantik

Textsemantik

Grundannahme in der Semantik

Kompositionalitätsprinzip (Frege-Prinzip, Gottlob Frege, 1848-1925)

Bedeutung eines komplexen sprachlichen Ausdruck ergibt sich aus den Bedeutungen seiner Teile sowie der Art ihrer Zusammenfügung

[Pragmatik]

befasst sich mit dem kommunikativen Gebrauch von Sprache

Thematische Schwerpunkte

Referenz (konkreter Bezug sprachlicher Ausdrücke)

Präsupposition (das mit konkreten Äußerungen Unterstellte)

Konversationsimplikatur (das systematisch Mitgemeinte und Mitverstandene)

Sprechakt (die mit Äußerungen vollzogenen Handlungen)

[Ebenen der Sprachverarbeitung]

Komponenten beim Verstehen einer Äußerung

Worterkennung

Parsing

Semantische Interpretation + Modellkonstruktion

Pragmatische Interpretation

[Komponenten des Sprachverstehens]

Worterkennung

Identifikation einer Laut- bzw. Buchstabenfolge als ein bestimmtes Wort, Annahme: Worte sind im *mentalen Lexikon* gespeichert, Worterkennung = beeindruckend: Erwachsene kennen vermutlich bis zu 70.000 Worte

Parsing

Analyse der syntaktischen Struktur eines Satzes; kann mehrdeutig sein:

Der Kultusminister überreichte bei der Preisverleihung das Buch der preisgekrönten Schriftstellerin dem Sieger des Lesewettbewerbs.

Der Mann sah den Jungen mit dem Fernglas.

[Komponenten des Sprachverstehens]

Semantische Interpretation + Modellkonstruktion

Semantische Interpretation = Zuweisung von Bedeutung, d.h. Erkennen der kognitiven Inhalte, auf die sich Wörter und Wortfolgen (Phrasen, Sätze, Texte) beziehen

Modellkonstruktion = Bestimmen, auf welches bestimmte Ding (bzw. Situation) sich ein Wort (bzw. eine Wortfolge) bezieht

Zwei Aspekte von Bedeutung

Intension (bzw. Sinn) eines sprachlichen Ausdrucks bezeichnet seinen „Inhalt“; legt fest, auf welche Entitäten sich ein Ausdruck beziehen kann ← **Semantische Interpretation**

Extension (bzw. Referenz) = konkreter Bezug sprachlicher Ausdrücke auf Entitäten in der realen oder fiktiven Welt ← **Modellkonstruktion**

[Komponenten des Sprachverstehens]

Pragmatische Interpretation

Entscheidung, wie das konstruierte Modell einzuschätzen ist, im Hinblick auf bspw. Sprecherintention

[Kognitionswissenschaftlicher Forschungsansatz]

Kognitionswissenschaft

Interdisziplinäre Kognitionsforschung

Beteiligte Disziplinen: Psychologie, Philosophie, Linguistik, Neurowissenschaften, Informatik (Künstliche Intelligenz)

Wurzeln der (modernen) Psycholinguistik (seit Ende der 1950er)

Psychologie (**Performanz**) und Linguistik (**Kompetenz**)

Aufblühen der Psycholinguistik: Versuche, die psychologischen Implikationen von Chomskys Transformationsgrammatik zu testen

[Einflüsse der Nachbardisziplinen auf die Psycholinguistik]

Linguistik

→ starker Einfluss auf Forschung zur syntaktischen Verarbeitung

Philosophie

→ wichtige Rolle für Forschung zur Repräsentation von Bedeutung

Künstliche Intelligenz

KI: Automatisierung von Kognition (Textverstehen, Verstehen gesprochener Sprache)

→ Kann **möglicherweise** Erklärungsansätze für Kognition beim Menschen liefern

[Sprachverarbeitende Computerprogramme]

ELIZA (Weizenbaum, 1966)

Simulation eines Psychotherapeuten (aber auch andere „Gesprächspartner“) arbeitet mit Tricks:

festgelegte Antworten auf bestimmte Schlüsselworte

(z.B. Vater; Ich habe heute meinen Vater getroffen → Erzählen Sie mir etwas über ihre Familie)

Wiederholung des Gesagten mit Umwandlungen (z.B. in eine Frage; Ich habe ein Problem mit meinem Auto. → Warum haben Sie ein Problem mit Ihrem Auto?)

Dennoch: einige Leute wollten immer wieder mit ELIZA „sprechen“

[Sprachverarbeitende Computerprogramme]

SHRDLU (Winograd, 1972)

Domäne = imaginäre Blockswelt (Klötzchen → Türme)

reagierte korrekt auf Anweisungen zur Manipulation der Blockwelt (Setze den grünen Kegel auf das blaue Klötzchen) und konnte Fragen zu vorangegangenen Manipulationen beantworten (Hast Du schon etwas auf das blaue Klötzchen gesetzt?)

„Verständnis“ nur für solche sprachlichen Äußerungen, zu denen SHRDLU Handlungen ausführen konnte

ELIZA/SHRDLU: keine/nur beschränkte syntaktische Analyse

ELIZA: Satzerkennung über Mustererkennung

SHRDLU: Syntaktische Analyse nur für Blocksweltsätze

[Augmented Transition Networks (ATNs)]

ATNs (Erweitertes Übergangsnetzwerk; Woods, 1970): korrekte Analyse der syntaktischen Struktur von jedem syntaktisch korrekten Satz

ATN = Netz aus Subnetzen

Subnetze sind jeweils für spezifische Parsingaufgaben zuständig

Parsing = Ablauf von Zustandsübergängen

Knoten = Zustände, Kanten = zulässige Zustandsübergänge

bei mehreren mögl. Zustandsübergängen: sequentielles „Ausprobieren“

top-down Parsing → Start = Netzwerk für Satz, dann „herunterarbeiten“ (Aufruf untergeordneter Netze)

Beispiel: Satz-Netzwerk → Aufruf des NP-Netzwerks → „Suche“ nach Artikel:
erstes Wort = Artikel → Übergang zum nächsten Zustand
erstes Wort ≠ Artikel → backtracking

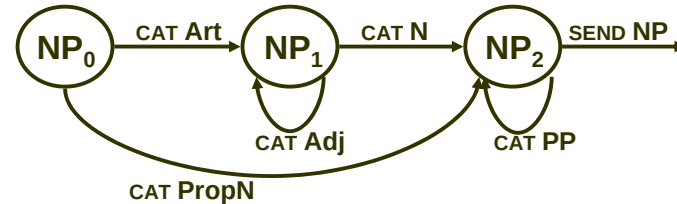
[ATN – Beispiel (Ausschnitt)]

vereinfachte Darstellung von zwei Subnetzen

Satz-Netzwerk



NP-Netzwerk



Adj: Adjektiv; Art: Artikel; CAT: syntaktische Kategorie; N: Nomen; NP: Nominalphrase; PP: Präpositionalphrase; PropN: Eigenname; S: Satz; VP: Verbalphrase

[ATN als Modell für menschliches Parsing?]

ATN = reines top-down Parsing

Sätze können sehr verschiedene Anfänge haben: unterschiedliche syntaktische Kategorien des ersten Wortes
(Artikel, Nomen, Adverb, Adjektiv)

Sätze können sehr verschiedene Anfänge haben: unterschiedliche syntaktische Kategorien des ersten Wortes
(Artikel, Nomen, Adverb, Adjektiv)

Konsequenz für ATN: häufiges backtracking

Menschliches Parsing: vermutlich bottom-up Komponente

[Konnektionismus]

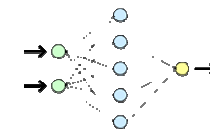
Ansatz, der in der Psycholinguistik immer mehr an Bedeutung gewinnt

Modellierung psychologischer Prozesse mit (künstlichen) neuronalen Netzen (parallel verteilte Verarbeitung)

Neuronale Netze bestehen aus vielen Einheiten (künstl. Neurone), die vielfach miteinander vernetzt sind

arbeiten ohne festgelegten Plan

stattdessen: „Regeln“ und Verhalten entstehen aufgrund der Interaktionen der Neuronen (Stärke der Verbindungen)



mehr zu Konnektionismus in der Sitzung zu Computermodellen

[Aktivierung]

zentrales Konzept für viele Modelle (insbesondere für konnektionistische)
Aktivierung = sich ständig verändernde Größe

Beispiel

Hören des Wortes *Vampir* → Konzept Vampir = hoch aktiviert
Aktivierung nimmt ab, wenn Konzept Vampir danach nicht mehr von Belang ist

Aktivierungsausbreitung

Ausbreitung der Aktivierung von einer hochaktivierten Einheit zu benachbarten Einheiten

Beispiel

Vampir = hochaktiviert → Ausbreitung der Aktivierung zu
bedeutungsverwandten Konzepten (z.B. Sarg)
phonologisch ähnlichen Worten (z.B. Wampe)

[Psycholinguistische Methoden]

Nächste Woche: Experimentelle Methoden (was ist ein Experiment, welche Realisationsmöglichkeiten gibt es, was ist ein statistischer Test)

Jetzt: Kleiner Einblick → Welche Art von Daten werden in psycholinguistischen Untersuchungen erhoben?

zentrale Methode: Zeitmessung

[Lesezeiten]

zum Beispiel

satzweise Präsentation von Texten

→ Messen der Satzlesezeiten

(= Zeit zwischen Einblenden des Satzes auf Monitor und Tastendruck
[„weiterblättern“])

wortweise Präsentation von Sätzen

→ Messen der Wortlesezeiten

(= Zeit zwischen Einblenden des Wortes und Tastendruck)

[Reaktionszeiten]

Messen der Zeit, die die Probanden (Pbn) für eine bestimmte Aufgabe brauchen

Typische Aufgaben

Lexikalische Entscheidungsaufgabe (lexical decision)

Präsentation einer Buchstabenabfolge

Pbn sollen per Tastendruck entscheiden, ob es sich dabei um ein Wort handelt oder nicht

Benennung (naming)

Präsentation eines Wortes

Pbn sollen das Wort sagen

[Priming]

Methode, die häufig im Zusammenhang mit lexikalischer Entscheidung / Benennung verwendet wird

geprüft wird, ob ein zuvor präsentiertes Wort die Verarbeitung eines nachfolgend präsentierten Wortes erleichtert, erschwert oder gar nicht beeinflusst

Beispiel

zuerst *Vampir* und dann *Sarg*
versus zuerst *Blume* und dann *Sarg*

→ Effekt auf lexikalische Entscheidung oder Benennung?

[Blickbewegungsmessung]

(1) beim Lesen

Messen der Fixationsdauern („Betrachtungszeiten“) auf einzelnen Wörtern und Regressionen („Rückblicke“)

Vorteile (gegenüber simpler Lesezeitmessung)
feineres Maß, natürlicheres Lesen

(2) beim Betrachten von Bildern + Hören von Sätzen

Visual-World-Paradigma: Pbn hören einen Satz und betrachten gleichzeitig eine Szene, die die im Satz genannten Gegenstände und Personen abbildet

Messen der Fixationsdauern auf Teilen des Bildes und der Häufigkeit von Fixationen an bestimmten Stellen des Satzes

[Ereigniskorrelierte Potentiale (EKP)]

Messung der elektronischen Aktivität durch Aufzeichnung der Spannungsschwankungen an der Kopfoberfläche (Anbringen von Elektroden)

EKP (event-related-potentials, ERP): Messung der Aktivität, die durch die Präsentation eines Stimulus ausgelöst (evoziert) wird

Bezeichnung für „Spitze“ (peak, maximale Amplitude) **eines EKP:**

in Abhängigkeit von Polarität der Spannung (pos./neg.) und der Zeit (in Millisekunden) die zwischen Stimuluspräsentation und Spitze vergangen ist

N400

bei semantischen und syntaktischen Fehlern im Stimulus

[Bildgebende Verfahren]

Bildgebende Verfahren (Positronen-Emissions-Tomographie, PET; Magnetresonanztomographie, MRT; Computertomographie, CAT) liefern Schnittbilder des gesamten Gehirns

→ machen Aktivierung im gesamten Gehirn sichtbar

Subtraktionsmethode

Pbn führen Aufgaben in zwei Varianten aus (z.B. laut versus leise lesen)

Subtraktion der Bilder der beiden Varianten

→ Identifikation der Stelle im Gehirn, an der der kritische Unterschied zwischen beiden Aufgaben lokalisiert ist (im Beispiel: Vokalisierungskomponente beim lauten Lesen)

Probleme

Durchschnittsbildung für verschiedene Probanden

Offen bleibt wie Aktivierung in Bezug auf Verarbeitungsprozesse zu erklären ist

Vierte Sitzung: Experimentelle Methoden

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Kontroversen in der Psycholinguistik]

Ist das Sprachverarbeitungssystem modular?

Ist Sprachverarbeitung regelbasiert?

Nachtrag von 3. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

4.1

[Modularität in der Sprachverarbeitung]

Konsens: Verschiedene Ebenen der Sprachverarbeitung
(Worterkennung, Parsing, Bestimmung von Bedeutung)

Dissens: Welche Beziehung besteht zwischen den Ebenen

Modul = in sich geschlossene Menge von Prozessen

Prozesse innerhalb eines Moduls arbeiten unabhängig von den
Prozessen anderer Module

Autonome Modelle

Sprachverarbeitung ist modular

Interaktive Modelle

Ebenen der Verarbeitung beeinflussen sich

Nachtrag von 3. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

4.2

[Fodors Modularität des Geistes]

These: Modulare Struktur des Geistes

bestimmte Aspekte von Kognition sind modular

→ Input-Systeme (Wahrnehmungsverarbeitung, Spracherkennung)

Charakteristika von Modulen

bereichsspezifisch

angeboren

verkapselt (*informational encapsulated*; informationsmäßig geschlossen:
kein Zugang zu modul-externen Informationen)

schnell

festverdrahtet (abgrenzbare neuronale Strukturen)

autonom

Nachtrag von 3. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

4.3

[Sprachverarbeitung = regelbasiert?]

Linguistisches Wissen: explizite linguistische Regeln

Satz kann aus einer Nominalphrase gefolgt von einer Verbalphrase bestehen

Pluralbildung im Englischen: Anfügen von -s (Ausnahmen)

Werden diese Regeln bei Sprachverstehen und -produktion verwendet?

Traditionelle Antwort: **JA!**

Konnektionistische Antwort: **NEIN!**

Konnektionistische Modelle: keine explizite Kodierung von Regeln
→ statistische Generalisierung

Beispiele: Graphem-Phonem-Korrespondenz, Erwerb von past-tense-Bildung

Nachtrag von 3. Sitzung

[Psycholinguistisches Experimentieren]

Psycholinguistik untersucht die mentalen Repräsentationen und Prozesse, die der menschlichen Sprachverarbeitung zu Grunde liegen

Empirischer Zugang: **Überprüfung** von Theorien und Modellen durch systematische Beobachtung menschlichen Verhaltens

Wichtigstes empirisches Instrument: Das **Experiment**
→ Theorien/Modelle werden in der Regel durch Experimente überprüft

[Experiment]

erlaubt die systematische und kontrollierte Beobachtung von Verhalten

ermöglicht so das Testen spezifischer Hypothesen

systematische Manipulation von Bedingungen:
→ Auswirkung auf Verhalten?

Unterschiede zwischen Bedingungen in Bezug auf Verhalten werden auf Manipulation zurückgeführt

Experiment erlaubt kausale Inferenz

Wichtig: Bedingungen dürfen sich nur hinsichtlich der experimentellen Manipulation unterscheiden

[Ein Beispiel]

Fragestellung: Ambige Nominalphrasen (z.B. Die Königin: Subj./Obj.) am Anfang eines Satzes → Wie werden die analysiert?

Unsere Theorie zur syntaktischen Analyse sagt: als Subjekt
Wie lässt sich das prüfen?

Wenn unsere Theorie stimmt, dann sollten sich bei Sätzen mit Obj.-Verb-Subj.-Abfolge Verarbeitungsschwierigkeiten zeigen

→ Hypothese: Längere Verarbeitungszeiten bei OVS als bei SVO

Testen im Experiment

Untersuchungsmaterial: Sätze in zwei Versionen: OVS und SVO:
Die Königin stört der Hofnarr. / Die Königin stört den Hofnarr.

Probanden erhalten die Hälfte der Sätze in OVS und die andere Hälfte in SVO (dazu später mehr)

[Noch ein Beispiel? – Das Erste]

Fragestellung: Verstehen Kinder nicht-chronologische Schilderungen? (Bsp.: Bevor Anna im Sandkasten gespielt hat, hat sie geschaukelt.) **Annahme:** Über-Fünffjährige verstehen solche Sätze, jüngere Kinder nicht

Daten von Sprachtagebüchern

Die meisten Über-Fünffjährige verstehen die chronologische Abfolge richtig, die meisten jüngeren nicht

Ist das ein Experiment?

NEIN

keine kontrollierten Bedingungen; inwieweit Unterschiede auf Zufall beruhen lässt sich nicht bestimmen; Unterschiede können andere Ursachen haben (z.B. im Beispiel: jüngere Kinder kennen die Bedeutung von *bevor* nicht); erlaubt nur sehr sehr schwache Konklusionen

[Noch ein Beispiel? – Das Zweite]

Selbe **Fragestellung** und **Annahme** wie bei „Das Erste“

Über- und Unter-Fünffjährige Kinder im experimentellen Labor

→ zwei Gruppen von Kindern, die sich in anderen relevanten Variablen so weit möglich nicht unterscheiden; Kinder hören die nicht-chronologischen Sätze und sollen die genannten Ereignisse mit Puppen nachspielen; 2 Typen von Sätzen: nicht-chronologisch (*Bevor Anna ..., hat sie ...*) / chronologisch (*Anna hat ..., bevor sie ...*)

Ist das ein Experiment?

Nein, (aber) ein Quasi-Experiment

keine zufällige Zuordnung von Probanden zu Bedingungen, aber mehr Kontrolle; Konklusionen sind immer noch schwach bei manchen Fragestellungen ist kein anderes Vorgehen möglich (z.B. Geschlechtsunterschiede)

[Noch ein Beispiel? – Das Dritte]

Fragestellung: Bedeutung von Weltwissen für das Verstehen von Temporalsätzen bei Erwachsenen **Annahme:** Bei arbiträren Ereignisabfolgen (z.B. schaukeln → Sandkasten): Verarbeitungsschwierigkeiten bei nicht-chronolog. Schilderung; bei nicht-chronolog. geschilderten, nicht-arbiträren Abfolgen (Bsp.: *Bevor Anna den Apfel gegessen hat, hat sie ihn gewaschen*): keine Verarbeitungsschwierigkeiten

Untersuchung im Labor → Probanden lesen 4 Typen von Temporalsätzen (chronolog./nicht-chronolog. X arbiträr/nicht-arbiträr)

Ist das ein Experiment?

JA

systematische und kontrollierte Manipulation von Bedingungen; erlaubt stärkere Konklusionen (Alternativerklärungen können nie völlig ausgeschlossen werden)

[Unabhängige und Abhängige Variable]

Unabhängige Variable (UV)

experimentell manipulierte Variable (**Faktor**)

hat mindestens zwei Ausprägungen: Faktorstufen

häufig: Manipulation von mehr als einem Faktor (vgl. „Das Dritte“)

→ Testen von Interaktionen zwischen den Faktoren

experimentelle *Bedingungen*

bei einem Faktor: Bedingungen = Stufen; bei mehr als einem

Faktor: Bedingungen = Faktorstufenkombinationen

Abhängige Variable (AV)

erhobene/gemessene Variable

Operationalisierung der Größe, auf die laut Hypothese ein Einfluss der Manipulation der UV zu erwarten ist (bspw. Verarbeitungsschwierigkeiten: operationalisierbar durch Reaktionszeiten, Lesezeiten, Fehlerquoten, EEG)

[Versuchsplan]

Experimenten können verschiedene Versuchspläne zu Grunde liegen

Versuchsplan (Design) legt fest:

Anzahl der Faktoren

Anzahl der Stufen

z.B. 2 x 3 Design (zwei Faktoren, einer zwei-fach, der andere drei-fach gestuft)

und: Art der Zuordnung von Bedingungen zu Probanden (Pbn)

Zwei Möglichkeiten: Bedingungen können zwischen Pbn (*between-subjects design*) oder innerhalb von Pbn (*within-subject design*) manipuliert werden

[between-subjects design]

Aufteilung der Pbn in Gruppen: n Bedingungen → n Gruppen
jede der Gruppen wird eine der Bedingungen zugeordnet,
d.h. jeder Pb wird nur unter einer der Bedingungen getestet
(zwischen Pbn variiert Faktor: *Gruppierungsfaktor*)

Zuordnung von Pbn zu Gruppen/Bedingungen?

Randomisieren: zufällige Zuordnung

Ausgleichen: Zuordnung, so dass Gruppen einander in Bezug auf kritische Variablen möglichst entsprechen

Nachteil von between-subjects designs?

Gruppen und damit Bedingungen unterscheiden sich nicht nur in experimenteller Manipulation: systematische Unterschiede zwischen Pbn können nicht ausgeschlossen werden

aber: manchmal keine andere Möglichkeit als between-subjects design

[within-subject design]

jeder Pb wird unter jeder der manipulierten Bedingungen getestet
z.B. jeder Pb liest sowohl SVO- als auch OVS-Sätze
(innerhalb von Pbn manipuliert Faktor: *Meßwiederholungsfaktor*)

Vorteil von within-subject designs?

Bedingungen unterscheiden sich nicht in Bezug auf systematische Unterschiede zwischen den Pbn

Nachteil von within-subjects designs?

Übungseffekte, Ermüdungseffekte, Reihenfolgeeffekte

Nötig: möglichst verhindern, dass dadurch keine systematischen Unterschiede zwischen Bedingungen entstehen

[mixed design]

Kombination von between- und within-subjects design

z.B. 2 x 2 mixed design

Faktor 1 wird innerhalb Pbn variiert
(z.B.: OVS vs. SVO)

Meßwiederholungsfaktor

Faktor 2 wird zwischen Pbn variiert
(z.B.: visuelle vs. auditive Darbietung [Effekt von Intonation])

Gruppierungsfaktor

[Untersuchungsmaterial]

in psycholinguistischen Experimenten: Worte, Sätze, Texte
allgemein: *Items*, *Stimuli*

Manipulation von Bedingungen über Material

→ unterschiedliche items pro Bedingung

Problem?

wichtig: bis auf Bedingungsmanipulation sollten möglichst keine systematischen Unterschiede zwischen den items bestehen

Wie?

Versionen von items, die sich nur in Bedingungsmanipulation unterscheiden (z.B. OVS: *Die Königin stört der Hofnarr*; SVO: *Die Königin stört den Hofnarr*), bei n Bedingungen: n Versionen

nicht immer möglich, z.B. Experiment: hoch- vs. niedrigfrequenten Worten

generell: möglichst Ausgleich von items in Bezug auf Störvariablen (Länge, Plausibilität, Komplexität, Frequenz)

[Anzahl items]

Was wäre, wenn jeder Pb 1 Item pro Bedingung erhält

Ungenügend! zu wenig Daten, keine stabile Basis, Zufallseffekte
zudem: oft Datenverlust (Fehler, Extremwerte)

Wie viele Daten sind nötig? → Wie viele Items?

keine feste Regel, hängt auch von jeweiliger Untersuchung ab

Daumenregel: mindestens 5 Items pro Bedingung, besser mehr

[Zuordnung von Bedingungen zu Material]

within-subjects design: Jeder Pb wird unter jeder Bedingung getestet

Beispiel: OVS- versus SVO-Abfolge → 2 Bedingungen

Material: items in 2 Versionen (OVS/SVO); Anzahl Items: 20

→ insgesamt 40 Sätze (je 20 pro Version)

Liest nun jeder Pb alle 40 Sätze, also jedes Item in beiden Versionen?

Nein. Jeder Pb liest 20 Sätze, davon 10 in OVS und 10 in SVO

Wie wird zugeordnet, welcher Pb welche Items in welcher Version erhält?

Randomisieren: selten

Lateinisches Quadrat: häufig

[Zuordnung nach Lateinischem Quadrat]

Für unser Beispiel: Pbn werden zufällig in zwei Gruppen (PbnGr. 1 und 2) aufgeteilt, und items werden in zwei Gruppen aufgeteilt (ItemGr. 1 und 2)

Zuordnung von Items und Bedingungen zu Pbn

	OVS	SVO
PbnGr. 1	ItemGr. 1	ItemGr. 2
PbnGr. 2	ItemGr. 2	ItemGr. 1

→ jeder Pb liest jeweils die Hälfte der Items in OVS und die andere Hälfte in SVO; jedes Item wird von der Hälfte der Pbn in OVS und von der anderen Hälfte in SVO gelesen

Oft andere Beschreibung desselben Verfahrens: Zwei Listen von Items: Liste 1: Hälfte der Items in Bedingung 1 andere Hälfte der Items in Bedingung 2; Liste 2: umgekehrt

[Filler (Distraktor-Items)]

zusätzliche items im Experiment

haben keinen wirklichen Bezug zur eigentlichen Untersuchung

dienen zur Verschleierung der untersuchten Fragestellung
(Bsp: OVS/SVO: ohne Filler würden die Pbn ständig Sätze lesen, die mit einer femininen NP beginnen; Filler sollten dem "entgegensteuern": Sätze die mit maskulinen/neutralen NPs beginnen, teilweise SVO teilweise OVS)

Filler sollten keinen Bezug zu den Experimental-Items haben

[Ein Beispiel-Experiment]

Theorie 1

(Nur) bei ambigen satzinitialen NPs (z.B. *Die Königin ...*):
Verarbeitungspräferenz: analysiert als Subjekt

Theorie 2

Verarbeitungspräferenz (Analyse als Subjekt) auch bei nicht-ambigen Satzinitialen NPs (z.B. *Den König ...*)

Experimentelle Überprüfung?

Experiment, für dessen Ausgang die beiden Theorien unterschiedliche Vorhersagen machen würden

[Erste Operationalisierung]

Wie kann man messen, wie die satzinitiale NP analysiert wird?

Beispiel: ambige satzinitiale NP und OVS

Die Königin stört der Hofnarr.

Wenn NP1 (*Die Königin*) als Subjekt analysiert, dann sollte es bei NP2 (*der Hofnarr*) Verarbeitungsschwierigkeiten geben: Reanalyse

(keine Schwierigkeiten bei SVO)

Theorie 2: Auch nicht-ambige satzinitiale NP (Markierung als Dativ-Objekt durch Artikel) werden als Subjekt analysiert

→ Auch bei nicht-ambigen satzinitialen NP: Verarbeitungsschwierigkeiten bei OVS: *Den König stört der Hofnarr.*

[Design]

Welche / wie viele Faktoren, wie viele Stufen?

Ambiguität: 2-fach gestuft: ambig vs. nicht-ambig

Wortstellung: 2-fach gestuft: OVS vs. SVO

→ 2 x 2 Design

between-subjects oder within-subject? **within-subject!**

[Abhängige Variable und Methode]

Abhängige Variable?

Lesezeit für einen bestimmten Teil des Satzes

Methode?

Blickbewegungsmessung

[Materialkonstruktion]

Vier Versionen pro Experimental-Item

+A_OVS: *Die Königin stört der Hofnarr.*

+A_SVO: *Die Königin stört den Hofnarr.*

-A_OVS: *Den König stört der Hofnarr.*

-A_SVO: *Der König stört den Hofnarr.*

Kontrollieren

Plausibilität, Länge, Frequenz

Anzahl 32 Experimental-Items (→ 8 pro Bedingung)

Filler

[Zuordnung von Versionen/Items zu Pbn]

Pbn und Items werden in je vier Gruppen (PbnGr. 1 bis 4; ItemGr. 1 bis 4) aufgeteilt

Zuordnung von Items und Bedingungen zu Pbn

	+A_OVS	+A_SVO	-A_OVS	-A_SVO
PbnGr. 1	ItemGr. 1	ItemGr. 2	ItemGr. 3	ItemGr. 4
PbnGr. 2	ItemGr. 2	ItemGr. 3	ItemGr. 4	ItemGr. 1
PbnGr. 3	ItemGr. 3	ItemGr. 4	ItemGr. 1	ItemGr. 2
PbnGr. 4	ItemGr. 4	ItemGr. 1	ItemGr. 2	ItemGr. 3

[Darbietungsreihenfolge der Items]

festе und für alle Pbn gleiche Abfolge von Experimental-Items und Fillern (z.B. FFEFEFEFEFF)

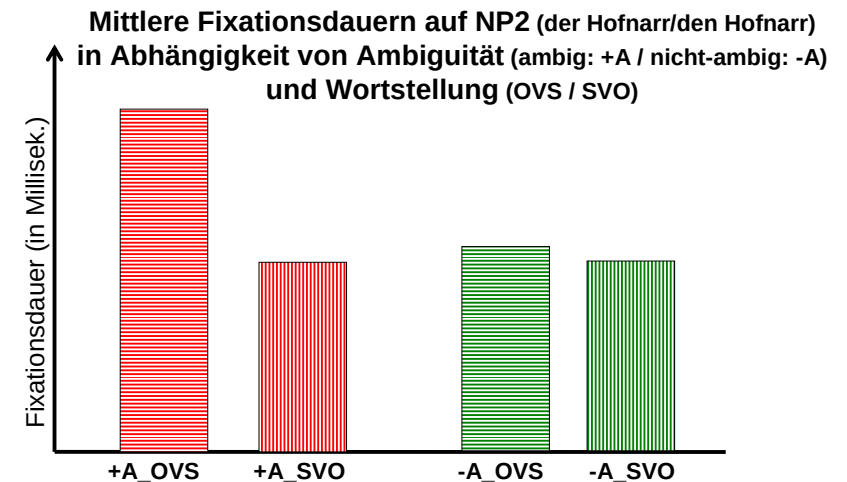
Innerhalb dieser festen Abfolge:

für jeden Pb unterschiedliche Darbietungsreihenfolge der Experimental-Items

[Welche Probanden?]

deutsch als Erstsprache
keine Sprachschwierigkeiten
keine visuelle Beeinträchtigung

[Daten (fiktiv!)]



[Und nun?]

Mittelwerte

Nur bei ambigen NP: Unterschied zwischen OVS und SVO

→ Evidenz für Theorie 1 und gegen Theorie 2?

Nein, da fehlt noch was

[Inferenzstatistik]

Angenommen: Mittelwerte zeigen den erwarteten Unterschied zwischen Bedingungen → empirische Unterstützung für Hypothese?

Nein! Experiment mit Stichprobe aus Population → vielleicht gibt es in der Population gar keine Unterschiede → Ergebnis kann zufällig zustande gekommen sein

Statistische Tests

testen gegen Nullhypothese (keine Unterschiede in Population)
ermitteln Wahrscheinlichkeit (p)

→ Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit dafür, Unterschiede in den experimentellen Bedingungen zu finden, wenn es in der Population keine Unterschiede gibt (= wenn Nullhypothese gilt)?

Wenn p klein ist, $p < .05$ / $p < .01$: Null Hypothese verwerfen

Effekt = **signifikant**

[Statistische Tests]

Unterschiedliche Tests

welchen man verwendet, hängt von verschiedenen Faktoren ab:
z.B. Skalenniveau, Verteilung der Messwerte

Ein knappes Beispiel: **Varianzanalyse**

testet auf Haupteffekte der einzelnen Faktoren und auf Interaktionseffekte (z.B. signifikante Interaktion zwischen Ambiguität von NP1 und Wortstellung: Wortstellung hat nur bei ambigen NP1 einen Effekt, nicht bei nicht-ambigen NP1)

kritischer Testwert, grob und verallgemeinert:

$$F = \frac{\text{Varianz aufgrund von experimenteller Manipulation}}{\text{Fehlervarianz}}$$

→ mehr zu statistischen Tests in der Sitzung am 20.06.

[Hausaufgabe]

Experiment zur Worterkennung entwerfen

Theorie 1

Worterkennung ist generell erleichtert, wenn zuvor ein semantisch assoziiertes Wort dargeboten wurde

Theorie 2

Nur bei semantisch ambigen Worten (wie *Bank*) ist die Worterkennung erleichtert, wenn zuvor ein semantisch assoziiertes Wort (wie *Geld* bzw. *Park*) dargeboten wurde

Hausaufgabe: Design, Methode, AV, Untersuchungsmaterial (ein Beispiel pro experimenteller Bedingung, Filler)

Hinweis: siehe Folien zu experimentellen Methoden von der letzten Sitzung

Fünfte Sitzung: Worterkennung und Lexikalischer Zugriff

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Planänderung!]

23.05. Worterkennung und Lexikalischer Zugriff

30.05. Inferenzstatistik und Computermodelle

06.06. Bedeutung und Textverstehen

13.06. Sprachproduktion

20.06. Syntaktische Verarbeitung

27.06. Situierete Sprachverstehen

04.07. Sprache und Embodiment

11.07. Klausurvorbereitende Wiederholung

18.07. Klausur



[Heute]

Worterkennung und Lexikalischer Zugriff

[Worterkennung und Lexikalischer Zugriff]

Welche Farbe hat das Wort auf der nächsten Folie?

BLAU

[Worterkennung und Lexikalischer Zugriff]

Welches Wort steht auf der nächsten Folie?

GELB

[Worterkennung und Lexikalischer Zugriff]

Das war der **Stroop-Effekt**:

Bei Farbbenennung: Interferenz, wenn Farbe und Inhalt des Wortes nicht übereinstimmen

Bei Wortbenennung: keine Interferenz

[Worterkennung vs. Lexikalischer Zugriff]

Worterkennung

Identifizierung des perzeptuellen (visuellen/auditiven) Inputs

Lexikalischer Zugriff

Suche und Auffinden eines Wortes im mentalen Lexikon auf Basis perzeptueller und kontextueller Informationen

[Mentales Lexikon]

beinhaltet die mentale Repräsentation des Wissens über Worte

enthält Informationen über **Formen** (Aussprache, Rechtschreibung) und **Bedeutung** von Worten

[Worterkennung + Lexikalischer Zugriff]

schnell (durchschnittliches mentales Lexikon: 50.000 bis 75.000 Worte)

automatisch

zuverlässig

[Auditive (AWE) vs. visuelle Worterkennung (VWE)]

auditiv

+ zeitlich gestreckt

+ flüchtig

- klare Wortgrenzen

visuell

-zeitlich gestreckt

-flüchtig

+klare Wortgrenzen

[Häufig verwendete Methoden (1)]

Lexikalische Entscheidungsaufgabe (lexical decision task) [VWE + AWE]

Präsentation einer Buchstabenabfolge [auch „auditive Variante“]

Probanden sollen per Tastendruck entscheiden, ob es sich dabei um ein Wort handelt oder nicht

AV: Reaktionszeit (Zeit zw. Präsentation des Wortes und Tastendruck)

Benennung (naming) [nur VWE]

Präsentation eines Wortes

Pbn sollen das Wort sagen

AV: Benennungslatenz (Zeit zw. Präsentation des Wortes und Sprechbeginn)

Priming-Paradigma

vor der Darbietung des **Zielwortes (Testwort, Target)** wird ein anders Wort (= **Prime**) dargeboten; **SOA** (stimulus-onset asynchrony): Zeit zw. Beginn der Präsentation des Primes und Beginn der Präsentation des Targets

[Häufig verwendete Methoden (2)]

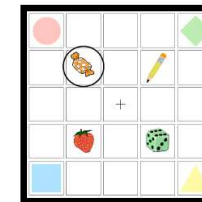
Blickbewegungsmessung während des Lesens [nur VWE]

AVs: Fixationsdauer (initial, gesamt), Regressionen

Blickbewegungsmessung beim Bildbetrachten [nur AWE]

Präsentation einer Abbildung von mehreren Objekten auf Monitor + gleichzeitige Instruktion eines der Objekte anzuklicken

AVs: Dauer bis zum Beginn einer Sakkade, Fixationshäufigkeiten



 *Klicke auf das Bonbon*

[Frequenzeffekte]

Hochfrequente (d.h., häufige) Worte werden schneller erkannt, und auf sie kann schneller reagiert werden als auf niedrigfrequente (d.h., seltene) Worte

„Monotoner Effekt“: nicht nur Unterschiede zwischen Extreme, sondern auch zwischen häufigen und etwas weniger häufigen Worten (z.B. *Regen* vs. *Pfütze*)

Korrelation zwischen Frequenz und anderen Variablen

Länge: Hochfrequente Worte sind oft kürzer

Age-of-acquisition (AOA, Erwerbsalter): Hochfrequente Worte werden früher gelernt; Kontroverse: Frequenzeffekte = AOA-Effekte?

[Semantisches Priming]

Worte werden bei vorheriger Präsentation eines bedeutungsähnlichen Wortes schneller erkannt (z.B. *Krankenhaus-Arzt* vs. *Kindergarten-Arzt*)

Priming = Methode → mit unterschiedlicher Wirkung: Prime kann Erkennen des Targets erleichtern oder erschweren

Assoziatives Priming vs. Nicht-assoziatives semantisches Priming

Zwei Worte sind **assoziativ verbunden**, wenn sie in einer Assoziationsaufgabe als Antwort genannt werden („Nenne das erste Wort, das Dir einfällt, wenn ich [Arzt] sage“)

Zwei Worte sind **nicht-assoziativ semantisch verbunden**, wenn sie in einer Assoziationsaufgabe zwar nicht genannt werden, aber dennoch bedeutungsverwandte sind (z.B. *Brot-Kuchen*, *Fuchs-Tier*)

Klare Evidenz für assoziatives Priming; unklare Befundlage für nicht-assoziatives semantisches Priming

[Wort/Nicht-Wort]

Bei lexikalischer Entscheidungsaufgabe wird auf Worte schneller reagiert als auf Nicht-Worte

Auf wenig plausible Nicht-Worte wird schneller reagiert als auf plausible

Langsame Reaktion auf ein Nicht-Wort wie *Zund*; schnelle Reaktion auf ein Nicht-Wort wie *Tnzvd*

Also: längere Reaktionszeiten bei **Pseudowörtern** = Nicht-Wort, dessen Zeichenfolge, den phonetischen und orthographischen Regeln der Sprache entspricht

[Uniqueness Point (nur bei AWE)]

Je eher sich ein Wort eindeutig identifizieren lässt, desto schneller die Antwort bei einer lexikalischen Entscheidungsaufgabe

Uniqueness point (Eindeutigkeitspunkt): Stelle der eindeutigen Identifikation

Beispiel: *Erdbeere* vs. *Brombeere*

Erdbeere (im Vgl. zu *Brombeere*): späterer uniqueness point

[Modelle der Worterkennung]

Suchmodelle vs. Modelle des direkten Zugriffs

Suchmodelle

perzeptuelle Repräsentation des sprachlichen inputs = Grundlage für eine Suche im mentalen Lexikon

→ Forsters Modell der autonomen seriellen Suche (VWE + AWE)

Modell des direkten Zugriffs

perzeptuelle Repräsentation: direkter Zugriff auf Einträge im mentalen Lexikon

→ Logogenmodell (VWE + AWE)

→ Interactive Activation and Competition Modell (nur VWE)

→ Kohortenmodell (nur AWE)

→ TRACE (nur AWE)

[Forsters Modell der autonomen seriellen Suche]

Forster (1976, 1979)

[VWE + AWE]

Bibliothekskatalogs-Metapher: (1) Suche im Katalog nach Buchstandort, (2) Gehe zum Standort, nehme das Buch + entnehme ihm Informationen

Forsters Modell: modalitätsspezifische **access files** (visuell, auditiv, Produktion), die auf Einträge im **master file** (=eigentliches mentales Lexikon) verweisen

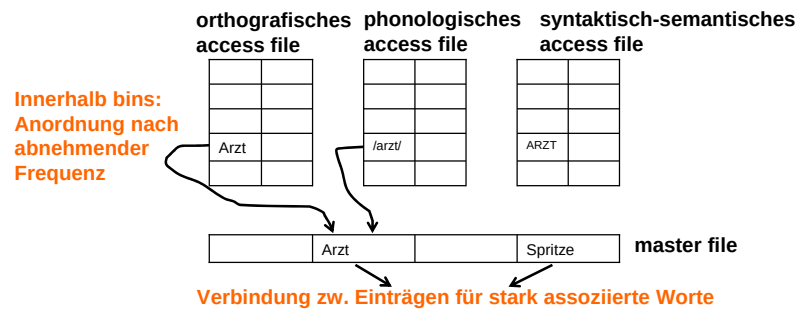
auf Basis der perzeptuellen Repräsentation des sprachlichen inputs wird das jeweilige access file seriell durchsucht

wird eine Übereinstimmung gefunden, dann wird der korrespondierende Eintrag im mentalen Lexikon aktiviert

nicht das gesamte access file wird durchsucht; access files sind unterteilt in **bins** (evtl. Einteilung nach erster Silbe bzw. erste Buchstaben)

→ Suche = eingeschränkt auf das jeweilige bin

[Forsters Modell – bildhaft]



[Forsters Modell – Bewertung]

autonom: kein Austausch zwischen Ebenen; einzig möglicher Kontexteffekt auf lexikal. Zugriff: assoziatives Priming im master file

gegen serielle Suche spricht: schnelle Worterkennung

andererseits: Modell liefert Erklärung für wesentliche Worterkennungseffekte

Probleme, Verarbeitung von Nichtwörtern zu erklären

[Logogenmodell]

Morton (1979)

[VWE + AWE]

Für jedes Wort im mentalen Lexikon gibt es zwei korrespondierende Logogen (eines für gesprochene und eines für geschriebene Sprache)

Logogen = **Merkmalszähler**

Zählerstand eines Logogens steigt, wenn perzeptueller input ein Merkmal des korrespondierenden Wortes enthält, Bsp.: visuelle Worterkennung: vertikaler Strich am Wortanfang → Aktivierung aller Logogene von Wörtern, die mit E, F, R, B ... beginnen

jedes Logogen hat einen spezifischen **Schwellenwert**, Bei Überschreiten des Schwellenwerts „**feuert**“ das Logogen → Input wird mit korrespondierendem Wort identifiziert

Nach Wortidentifikation: alle Merkmalszählerstände gehen in Ausgangszustand zurück

[Logogenmodell – Frequenz und Kontext]

Unterschiedl. Schwellenwerte für hoch- und niedrigfrequente Worte

Schwellenwerte von hochfrequenten Worten sind niedriger als die von niedrigfrequenten ← jedesmal, wenn ein Logogen feuert, wird sein Schwellenwert herabgesetzt

Erhöhung der Zählerstände durch Kontext

Logogensystems leitet seinen output an kognitives System weiter → Konstruktion einer Kontextrepräsentation → Vorhersagen, mit welchen Worten Äußerung wahrscheinlich fortgesetzt wird → Zählerstände der korrespondierenden Logogene werden erhöht

[Logogenmodell -- Bewertung]

Logogenmodell sagt Interaktion zwischen Kontext und Stimulusqualität und eine vergleichbare Interaktion zwischen Frequenz und Stimulusqualität vorher

Empirische Evidenz: Interaktion zwischen Kontext und Stimulusqualität ist größer und robuster als die Interaktion zwischen Frequenz und Stimulusqualität

Vorreiter/Wegbereiter konnektionistischer Modelle

[Interactive Activation and Competition Modell]

McClelland & Rumelhart (1981)

[nur VWE]

IAC Modell: Interaktives Aktivierungs- und Wettbewerbsmodell

konnektionistisches Modell

besteht aus vielen simplen Verarbeitungseinheiten, verteilt auf 3 Ebenen:

(1) Einheiten für visuelle Merkmale → input level

(2) Einheiten für Buchstaben

(3) Einheiten für Worte → output level

Vernetzung der Einheiten

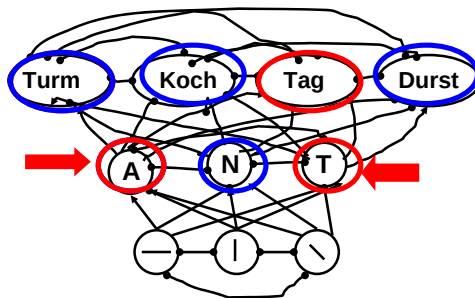
exzitatorische (positive) und **inhibitorische** (negative) **Verbindungen**

Beispiel: Buchstabe T

exzitatorische Verbindungen zu Einheiten für Worte mit T (→ Aktivierung) und inhibitorische Verbindungen zu Einheiten für Worte ohne T (→ Deaktivierung)

Einheiten innerhalb einer Ebene sind ausschließlich durch inhibitorische Verbindungen miteinander verbunden

[IAC Modell – bildhaft]



[IAC Modell - Bewertung]

kann Wortüberlegenheitseffekt erklären

stark eingegrenzter Geltungsbereich, z.B. keine Erklärung der Rolle von Bedeutung für Worterkennung

“per Hand“-Kodierung der Verbindungsstärken (also kein Lernen der Verbindungsstärken)

aber: sehr einflussreich

[nächste Sitzung]

Kohortenmodell und TRACE

[Lexikalische Ambiguität]

Werden bei der Verarbeitung lexikalisch ambiger (mehrdeutiger) Worte, wie Bank, Strom, Futter, alle Lesarten aktiviert?

Und was passiert, wenn der Satzkontext eine der Lesarten nahelegt?

Beispiel

Erschöpft setzte sich Hans auf die Bank an der Bushaltestelle. Da sah er, dass ein Geldtransporter vor der gegenüberliegenden Bank hielt.

[Experiment von Swinney (1979)]

Methode Crossmodales Priming mit lexikalischer Entscheidungsaufgabe
→ Pbn hören über Kopfhörer Sätze; an einem bestimmten Zeitpunkt während der Satzpräsentation (=kritische Stelle im Satz) wird auf einem Monitor eine Buchstabenfolge präsentiert → Wort vs. Nicht-Wort

→ Prime = auditiv präsentierter Satz, Target = visuell präsentiertes Wort

In Swinneys Experiment

Satz enthielt ein ambiges Wort, z.B. *bug* (Wanze)

Zwei Versionen des Satzes: neutraler Kontext vs. Kontext, der eine Lesart des ambigen Wortes nahelegt, z.B. Wanze = Insekt

Variation des Targets:

assoziiert mit nahe gelegter Lesart: *ant* (Ameise)

assoziiert mit der anderen Lesart: *spy* (Spion)

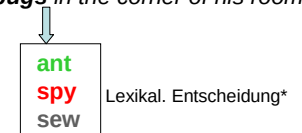
neutrales Kontrollwort: *sew* (nähen)

Zeitpunkt der Lexikalischen Entscheidungsaufgabe: unmittelbar nach ambigen Wort oder drei Silben später

[Swinney (1979) – früher Zeitpunkt]

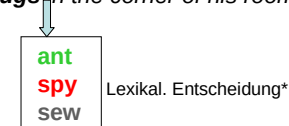
neutraler Kontext

*The man was not surprised when he found several **bugs** in the corner of his room.*



Lesart nahe legender Kontext

*The man was not surprised when he found several spiders, roaches, and other **bugs** in the corner of his room.*



Ergebnis für die Reaktionszeiten (RZ)

bei beiden Kontextbedingungen

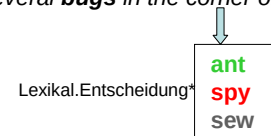
$RZ[\text{ant}] = RZ[\text{spy}] < RZ[\text{sew}]$

*es wurde jeweils nur eines der drei potentiellen targets präsentiert

[Swinney (1979) – später Zeitpunkt]

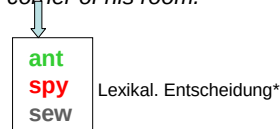
neutraler Kontext

The man was not surprised when he found several **bugs** in the corner of his room.



Lesart nahe legender Kontext

The man was not surprised when he found several spiders, roaches, and other **bugs** in the corner of his room.



Ergebnis für die Reaktionszeiten

neutraler Kontext: $RZ[\text{ant}] = RZ[\text{spy}] < RZ[\text{sew}]$

Lesart nahe legender Kontext: $RZ[\text{ant}] < RZ[\text{spy}] = RZ[\text{sew}]$

*es wurde jeweils nur eines der drei potentiellen targets präsentiert

[Swinney (1979) – Schlussfolgerung]

Konfrontation mit einem ambigen Wort → automatischer Zugriff auf alle Lesarten

Erst danach: Nutzung von Kontext → schnelle Entscheidung zwischen Lesarten → nur die kontextkonsistente Lesart bleibt aktiv

Semantischer Kontext kann nicht in den initialen Zugriff eingreifen

Sechste Sitzung: Inferenzstatistik

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Kohortenmodell]

Marslen-Wilson & Welsh (1978)

[nur AWE]

Drei Verarbeitungsphasen

- (1) **Zugriff:** Aktivierung lexikalischer Einträge auf Basis der perzeptuellen Repräsentation → Bildung einer Kandidatenmenge = **Kohorte**
- (2) **Selektion:** Auswahl eines Elements der Kohorte
- (3) **Integration:** „Nutzen“ der syntaktischen/semantischen Eigenschaften des ausgewählten Wortes für Integration in Satzrepräsentation

Kohortenbildung → besonders relevant: Anfang eines Wortes

Wort-initiale Kohorte: große Menge von Kandidaten mit selben Anfang
Menge wird aufgrund weiterer phonologischer Information immer weiter eingeschränkt

Nachtrag von 5. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

6.1

[Kohortenmodell - Beispiel]

Input 1: /b/ initialer perzeptueller input

Kohorte 1: *Brief, Ball, Banane, Brot, Brombeere, Baum, brüllen*

Input 2: /br/

Kohorte 2: *Brief, ~~Ball, Banane~~, Brot, Brombeere, ~~Baum~~, brüllen*

Input 3: /bro/

Kohorte 3: *Brief, ~~Ball, Banane~~, Brot, Brombeere, ~~Baum~~, brüllen*

Input 4: /brom/

Kohorte 4: *Brief, ~~Ball, Banane, Brot, Brombeere~~, ~~Baum~~, brüllen*

Eliminieren von Kandidaten bis zum uniqueness point

neben phonologischer Information wird bei der Eliminierung **auch syntaktische und semantische Information** berücksichtigt

Nachtrag von 5. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

6.2

[Kohortenmodell – Revisionen und Bewertung]

Revisionen

Kontext kann nur die Integrationsphase beeinflussen (entsprechend experimenteller Befunde, wonach Kontext keinen Einfluss in frühen Phasen der Worterkennung hat)

Keine Alles-oder-Nichts-Eliminierung der Kandidaten: Ausmaß der Übereinstimmung ist bedeutsam

Notorisches Problem des Kohortenmodells

es gibt keine klaren Wortgrenzen → Schwierigkeiten, den für das Kohortenmodell wichtigen Anfang eines Wortes zu erkennen
Beispiel: *Die Kuh leckt das Kalb ab.* /Kuhle.../

Bis zum Hören von /ck/, ist unklar, ob es sich bei // um einen Wortanfang handelt

Nachtrag von 5. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

6.3

[TRACE]

McClelland & Elman (1986)

[nur AWE]

konnektionistisches Modell, stark interaktiv, betont Rolle von top-down Verarbeitung (Kontexteinflüsse) auf die auditive Worterkennung besteht aus vielen simplen Verarbeitungseinheiten, verteilt auf 3 Ebenen:

- (1) Einheiten für phonologische Merkmale → input level
- (2) Einheiten für Phoneme
- (3) Einheiten für Worte → output level

Einheiten der verschiedenen Ebenen, die **wechselseitig konsistent** sind, haben **exzitatorische Verbindungen**

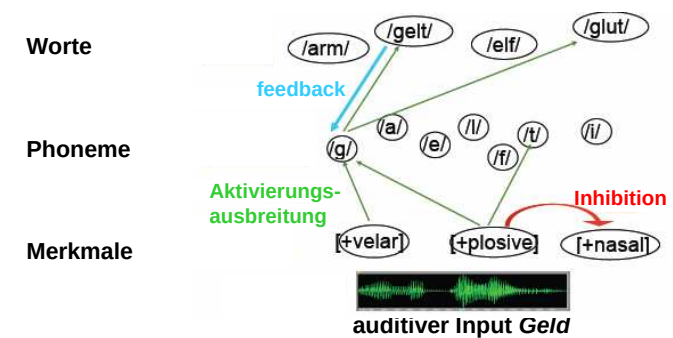
bidirektionale Verbindungen zwischen Ebenen: bottom-up und top-down
innerhalb einer Ebene gibt es inhibitorische Verbindungen

keine inhibitorische Verbindungen zwischen Ebenen

Effekt von lexikalisches Wissen bei ambigen input: z.B. /b/ vs. /p/
gefolgt von /ause/ → TRACE „erkennt“ /p/“

Nachtrag von 5. Sitzung

[TRACE - bildhaft]



Nachtrag von 5. Sitzung

[TRACE - Bewertung]

implementiertes Computermodell: Vergleich von Simulationen des Modells mit menschlicher Sprachverarbeitung

gute Erfassung lexikalischer Kontexteffekte
gute Performanz beim Finden von Wortgrenzen
bewältigt verrauschten input

Hauptproblem

Annahme von starken Kontexteinflüssen (top-down-Effekte) auf die Worterkennung
Empirische Evidenz gegen diese Annahme: Klare Kontexteffekte lediglich bei schwer zu identifizierenden perzeptuellen input

Nachtrag von 5. Sitzung

[Heute]

Inferenzstatistik

[Wiederholung von 4. Sitzung: Wozu Inferenzstatistik?]

Inferenzstatistik → prüfen, ob das für untersuchte Stichprobe gefundene Ergebnis auf die Population (aus der die Stichprobe entnommen wurde) generalisierbar ist

Statistische Tests: testen gegen Nullhypothese (keine Unterschiede in Population) → ermitteln **Wahrscheinlichkeit (p)**
→ Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit dafür, Unterschiede zwischen den experimentellen Bedingungen zu finden, wenn es in der Population keine Unterschiede gibt (= wenn Nullhypothese gilt)?

Signifikanter Effekt?

wenn $p < .05$ / $p < .01$, nennt man den Effekt der experimentellen Manipulation signifikant

[Wiederholung von 4. Sitzung: Wozu Inferenzstatistik?]

Was bedeutet $p < .05$ inhaltlich?

→ Die Wahrscheinlichkeit dafür, Unterschiede zwischen den experimentellen Bedingungen zu finden, wenn in der Population die Nullhypothese gilt, ist kleiner als 5%

DANN Verwerfen der Nullhypothese ($=H_0$)
Akzeptanz der geprüften Hypothese ($=H_1$)

[Inferenzstatistik: schrittweise]

- (1) Formulieren von H_1 und H_0 (meistens: „Unterschiede“ vs. „keine Unterschiede“)
- (2) Bestimmen eines geeigneten statistischen Tests
- (3) Festlegen von Signifikanzniveau (α) und Stichprobengröße (N)
- (4) Datenerhebung
- (5) Berechnen der Prüfgröße des statistischen Tests (auf Grundlage der bei der Stichprobe erhobenen Daten)
- (6) Entscheiden, ob H_0 auf dem gewählten Signifikanzniveau zurückgewiesen werden kann oder nicht

[Geeigneter statistischer Test]

Wahl des statistischen Tests: abhängig von

Art der Hypothese

Unterschiedshypothese vs. Zusammenhangshypothese

Skalenniveau der erhobenen Daten (AV)

Nominal-, Ordinal-, Intervall- bzw. Verhältnisskala
qualitative Daten quantitative Daten

weitere Merkmale der erhobenen Daten

Erfüllung der Voraussetzungen statistischer Tests

Aspekte des Designs

Anzahl Faktoren + Stufen, within-subject vs. between-subjects, Anzahl AV

[Parametrische Tests]

parametrische Tests: prüfen eine Hypothese über einen Parameter der Verteilungsfunktion der Grundgesamtheit (z.B. Mittelwertsunterschiede)

→ **nötig:** Zufallsverteilung des Parameters unter Gültigkeit von H_0 Verteilungsfunktion muss bekannt sein
 → Stichprobenkennwerteverteilung = theoretische Verteilung beschreibt die Beziehung möglicher Ausprägungen eines statistischen Kennwertes und deren Auftretenswahrscheinlichkeit beim Ziehen von Zufallsstichproben des Umfangs n

→ „typische“ parametrische Tests in der Psycholinguistik:
t-Test, Varianzanalyse

[Statistische Kennwerte (Stichprobe)]

Mittelwert: Arithmetisches Mittel

Quotient aus Summe aller Werte und Anzahl aller Werte $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

Varianz: Maß zur Kennzeichnung der Variabilität einer Verteilung
 Quotient aus der Summe der quadrierten Abweichungen aller Werte vom Mittelwert und der Anzahl aller Werte

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Standardabweichung/Streuung:

Wurzel aus Varianz

$$s = \sqrt{s^2}$$

[Statistische Kennwerte (theoretische Verteilung)]

Erwartungswert μ

→ Mittelwert der theoretischen Verteilung einer Zufallsvariablen

Varianz σ^2

→ Varianz der theoretischen Verteilung einer Zufallsvariablen

Schätzung der Populationsvarianz $\hat{\sigma}^2$

→ über Stichprobenvarianz

aber: Stichprobenvarianz unterschätzt Populationsvarianz um den Faktor $(n-1)/n$

deshalb:

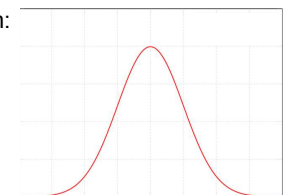
$$\hat{\sigma}^2 = s^2 \cdot \frac{n}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \cdot \frac{n}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Freiheitsgrade (df): Anzahl der Werte, die frei variieren können
 hier: bei feststehendem Mittelwerte können alle bis auf einen frei variieren

[Normalverteilung (NV)]

Klasse von Verteilungen mit typischen Eigenschaften:

glockenförmiger Verlauf
 symmetrisch um Erwartungswert
 Erwartungswert (→ Mittelwert) =
 Modalwert (→ häufigster Wert) =
 Medianwert (→ halbiert Häufigkeitsverteilung)
 asymptotische Annäherung an x-Achse



NV sind durch zwei Parameter eindeutig festgelegt:
 Erwartungswert und Streuung/Varianz

Bedeutsamkeit der NV: **Verteilungsmodell für statistische Kennwerte**

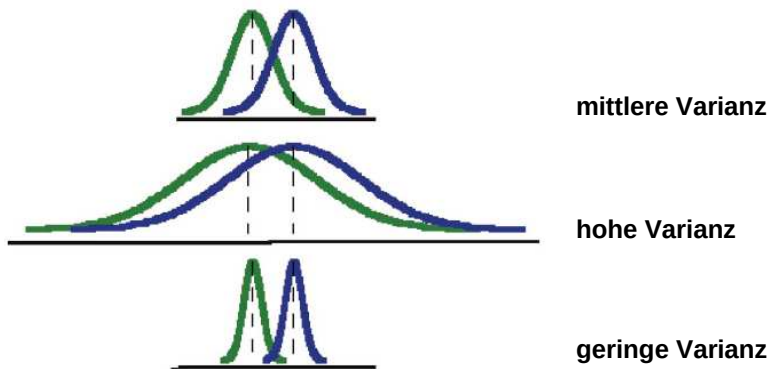
Mittelwerte zufällig gezogener Stichproben = Zufallsvariable, die bei genügend großen Stichprobenumfang normalverteilt ist

Standardnormalverteilung

Erwartungswert = 0 und Streuung = 1

(durch z-Transformation lässt sich jede NV in eine StandardNV überführen)

[Rolle der Varianz]



[Weitere Verteilungsfunktionen: t und F]

t-Verteilung und F-Verteilung

stehen in **Beziehung zu Standardnormalverteilung**
liegen parametrischen Test zu Grunde

t-Verteilung

Verteilung einer „komplexen Zufallsvariablen“: Quotient
im Zähler: normalverteilte Zufallsvariable; im Nenner: Quadrat
einer normalverteilten Zufallsvariablen
liegt als theoretische Verteilung dem t-Test zu Grunde

F-Verteilung

Verteilung einer „komplexen Zufallsvariablen“: Quotient
im Zähler und Nenner: Quadrat einer normalverteilten Zufallsvariablen
liegt als theoretische Verteilung der Varianzanalyse zu Grunde

[t-Test für unabhängige Stichproben]

Vergleich zweier Stichprobenmittelwerte aus unabhängigen
Stichproben

Indikation

Überprüfung einer Unterschiedshypothese für eine AV bei einem
Faktor mit zwei Stufen, **between-subjects** manipuliert

Voraussetzungen

mindestens Intervallskalenniveau
bei kleinen Stichproben: Normalverteilung in Population
Varianzhomogenität

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \rightarrow$ kein Unterschied der Stichprobenmittelwerte

$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \rightarrow$ unterschiedliche Stichprobenmittelwerte
(ungerichtete Hypothese)
(gerichtet, z.B.: $\mu_1 - \mu_2 > 0$)

[t-Test für unabh. Stichproben: Prüfgröße]

Prüfgröße = t

Verhältnis des Mittelwertunterschieds zur Streuung der Stichproben

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\hat{\sigma}_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}}$$

wobei: $\hat{\sigma}_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} (x_{i1} - \bar{x}_1)^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (x_{i2} - \bar{x}_2)^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}} \cdot \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]$

Standardfehler

Vergleich des empirisch ermittelten t-Wertes mit entsprechendem
kritischen Wert der t-Verteilung mit $n_1 + n_2 - 2$ Freiheitsgraden und
festgelegtem Signifikanzniveau

Empirischer t-Wert > krit. Wert $\rightarrow$ sign. Ergebnis

Realität: statistische Auswertungssoftware

[t-Test für unabh. Stichproben: Beispiel]

Frauen sind schnellere Worterkenner als Männer
AV: Reaktionszeiten bei lexikalischer Entscheidungsaufgabe

Daten

	Item 1	Item 2	...	Item 20	Mittelwert pro Person
Frau 1	630	650		600	
Frau 2	720	780		720	
...					
Frau 20	680	620		610	
Mittelwert Frauen					$\bar{x}_1$
Mann 1	750	800		730	
Mann 2	1200	630		650	
...					
Mann 20					
Mittelwert Männer					$\bar{x}_2$

[t-Test für abhängige Stichproben]

Vergleich zweier Stichprobenmittelwerte aus abhängigen (verbundenen) Stichproben

Indikation

Überprüfung einer Unterschiedshypothese für eine AV bei einem Faktor mit zwei Stufen, within-subjects manipuliert

Voraussetzungen

mindestens Intervallskalenniveau
bei kleinen Stichproben: Normalverteilung der Differenzen in Population

$H_0: \mu_d = 0 \rightarrow$ keine Mittelwertsdifferenz

$H_1: \mu_d \neq 0 \rightarrow$ Mittelwertsdifferenz unterscheidet sich von Null
(ungerichtete Hypothese)
(gerichtet: $\mu_d > 0$)

[t-Test für abh. Stichproben: Prüfgröße]

Prüfgröße = t

Verhältnis des Mittelwerts der Differenzen zur Streuung der Differenzen

$$t = \frac{\bar{x}_d}{\hat{\sigma}_{x_d} \text{Standardfehler}}$$

$$\text{wobei: } \bar{x}_d = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad \text{und} \quad d_i = x_{i1} - x_{i2}$$

Vergleich des empirisch ermittelten t-Wertes mit entsprechendem kritischen Wert der t-Verteilung mit $n - 1$ Freiheitsgraden und festgelegtem Signifikanzniveau

Empirischer t-Wert > krit. Wert $\rightarrow$ sign. Ergebnis

Realität: statistische Auswertungssoftware

[t-Test für abh. Stichproben: Beispiel]

Schnellere Worterkennung bei semantischen Priming als bei Kontrollbedingung
AV: Reaktionszeiten bei lexikalischer Entscheidungsaufgabe

Daten

Pb 1	
sem 1	630
sem 2	650
....	
sem 10	710
control 1	715
control 2	800
...	
control 10	740
Pb 2	
...	
Pb 30	

	Mittelwert sem	Mittelwert control	Differenz der Mittelwerte
Pb 1			d_1
...			
Pb 30			d_{30}
Mittelwert der Differenzen			$\bar{x}_d$

[t-Test: Verletzungen der Voraussetzungen]

Sowohl bei abhängigen als auch bei unabhängigen Stichproben
→ t-Test reagiert robust auf Voraussetzungsverletzungen

Vermeiden bei unabhängigen Stichproben:
ungleichgroße Stichprobenumfänge

Problem bei abhängigen Stichproben:
negative Korrelation zwischen den Messwertreihen

[Varianzanalyse]

Indikation

Überprüfung einer Unterschiedshypothese für eine AV bei einem oder mehr Faktoren mit zwei oder mehr Stufen

Grundprinzip

Varianzanalyse zerlegt die vorhandene Varianz der Messwerte in Komponenten (→ **Quadratsummenzerlegung**, vgl. Summe der Abweichungsquadrate bei Varianzformel)

→ allgemein: (1) Varianzanteil der auf Manipulation des Faktors (= *treatment*) zurückzuführen ist
(2) restlicher Varianzanteil → Fehleranteil

[Varianzanalyse: Prüfgröße]

Prüfgröße

→ allgemein: $F = \frac{\text{zu prüfende Varianz}}{\text{Prüfvarianz}}$
→ $\frac{\text{Treatmentvarianz}}{\text{Fehlervarianz}}$

Vergleich des empirisch ermittelten F-Wertes mit entsprechendem kritischen Wert der F-Verteilung unter Berücksichtigung von Zähler-Freiheitsgraden und Nenner-Freiheitsgraden und festgelegtem Signifikanzniveau

Empirischer F-Wert > krit. Wert → sign. Ergebnis

Realität: statistische Auswertungssoftware

[Verschiedene Varianzanalysen (VA)]

je nach

Anzahl der Faktoren

einfaktorielle VA, zweifaktorielle VA, dreifaktorielle VA

Manipulation der Faktoren

within-subject → VA mit Messwiederholung

between-subjects → VA ohne Messwiederholung

je nach VA-Typ unterscheiden sich

zu prüfende Varianz und Prüfvarianz

[ohne vs. mit Messwiederholung: Beispiel]

Beispiel Fragestellung: Hängen die Lesezeiten für Sätze, in denen Ereignisse beschrieben werden, von der Dauer des beschriebenen Ereignisses ab?

→ Dreistufige Manipulation der Dauer des beschriebenen Ereignisses:
kurze / typische / lange Dauer (manipuliert über Durativadverbial)

im Prinzip zwei Möglichkeiten:

between-subjects → 3 Probandengruppen, die jeweils nur unter einer der drei Bedingungen getestet werden → **VA ohne Messwdhg.**

within-subject → jeder Proband wird unter jeder Bedingung getestet
→ **VA mit Messwdhg.**

[ohne vs. mit Messwdhg: Konsequenzen]

Sowohl bei VA ohne als auch bei VA mit Messwiederholung

zu prüfende Varianz: treatment-Varianz → Anteil der Varianz (Unterschiedlichkeit) in den Daten, der auf experimenteller Manipulation zurückzuführen ist

aber **unterschiedliche Prüfvarianzen**

[Prüfvarianz bei einfaktorieller VA ohne Messwdhg]

Gesamtvarianz setzt sich zusammen aus

Treatment-Varianz (Varianz zwischen Faktorstufen)

Fehlervarianz

Fehlervarianzanteil = Anteil der von experimenteller Manipulation unabhängig ist

→ Störvariablen: Messungenauigkeiten, Ausreißerwerte und **Unterschiede zwischen Probanden**

Prüfvarianz = Fehlervarianz

→ Je größer die Unterschiede zwischen Probanden, desto größer die Fehlervarianz, desto kleiner der F-Wert

[Prüfvarianz bei einfaktorieller VA mit Messwdhg]

Gesamtvarianz setzt sich zusammen aus

Varianz zwischen Probanden

Varianz innerhalb von Probanden, die sich zusammensetzt aus

Treatment-Varianz (Varianz zwischen Faktorstufen)

Residual-Varianz (Interaktion (Pbn x Treatment) und Fehler)

Prüfvarianz = Residualvarianz

→ **Vorteil gegenüber VA ohne Messwiederholung**

Varianz, die auf Unterschiede zwischen Probanden zurückzuführen ist, fließt nicht in die Berechnung der Prüfgröße (F-Wert) ein, Prüfvarianz ist geringer als bei VA ohne Messwiederholung

Siebte Sitzung: Bedeutung und Textverstehen

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Varianzanalyse]

Indikation

Überprüfung einer Unterschiedshypothese für eine AV bei einem oder mehr Faktoren mit zwei oder mehr Stufen

Grundprinzip

Varianzanalyse zerlegt die vorhandene Varianz der Messwerte in Komponenten (→ **Quadratsummenzerlegung**, vgl. Summe der Abweichungsquadrate bei Varianzformel)

→ allgemein: (1) Varianzanteil der auf Manipulation des Faktors (= *treatment*) zurückzuführen ist
(2) restlicher Varianzanteil → Fehleranteil

Wiederholung von 6. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

7.1

[Varianzanalyse: Voraussetzungen]

VA ohne Messwiederholung

- normalverteilte Fehlerkomponenten
- homogene Fehlervarianzen
- unabhängige Fehlerkomponenten

Verletzung der Voraussetzungen: VA reagiert robust

VA mit Messwiederholung

- homogene Varianzen unter den einzelnen Faktorstufen
- homogene Korrelationen zwischen den Faktorstufen

Verletzung der Voraussetzungen: VA reagiert progressiv!

Nachtrag zu 6. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

7.2

[Einzelvergleiche / Trendtests]

Angenommen: signifikanter Effekt eines dreistufigen Faktors

das sagt noch nichts über den Unterschied zwischen je zwei der drei Mittelwerte oder über den Verlauf der drei Mittelwerte

Einzelvergleiche testen zwischen welchen Faktorstufen signifikante Unterschiede bestehen

Trendtests testen den Trend der Faktorstufenmittelwerte (z.B. linear, quadratisch, kubisch)

Nachtrag zu 6. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

7.3

[Mehrfaktorielle Varianzanalysen: Interaktionen]

Mehrfaktorielle VA ermöglichen das Testen von **Interaktionen** zwischen Faktoren → **Wechselwirkung** von zwei oder mehr unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable

Beispiel

Zwei Faktoren:

- (1) Schilderung von 2 Ereignissen (chronolog./nicht-chronolog.)
- (2) Abfolge der den Ereignissen (festgelegt/arbiträr)

Interaktionshypothese

Verarbeitungsschwierigkeiten (längere Lesezeiten) bei nicht-chronolog. Schilderung nur bei arbiträrer Abfolge

signifikanter Interaktionseffekt

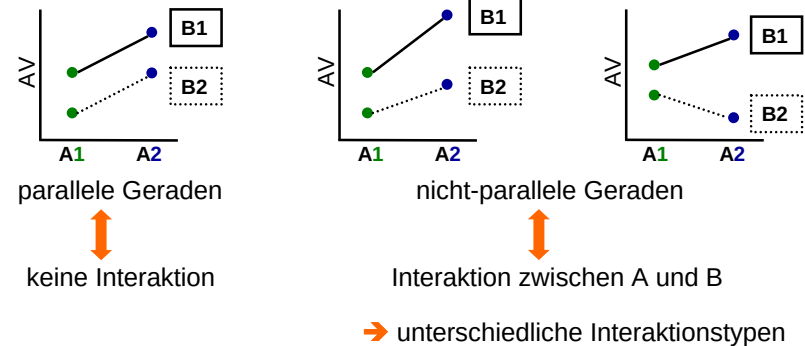
Unterschiedlicher Effekt des Faktors *Schilderung* für die beiden Stufen des Faktors *Abfolge*

Nachtrag zu 6. Sitzung

[Interaktion: Grafische Darstellung]

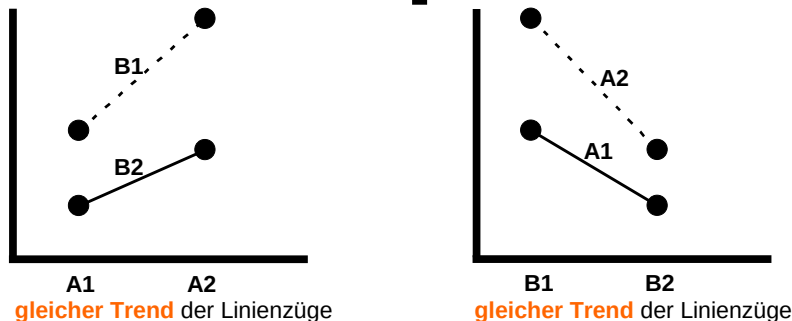
Grafische Darstellung (Interaktionsdiagramm) erleichtert Interpretation von Interaktionseffekten

Beispiele (?) [2 Faktoren, A und B, mit jeweils 2 Stufen]



Nachtrag zu 6. Sitzung

[Ordinale Interaktion]



Rangfolge der A-Stufen: identisch für B1 und B2

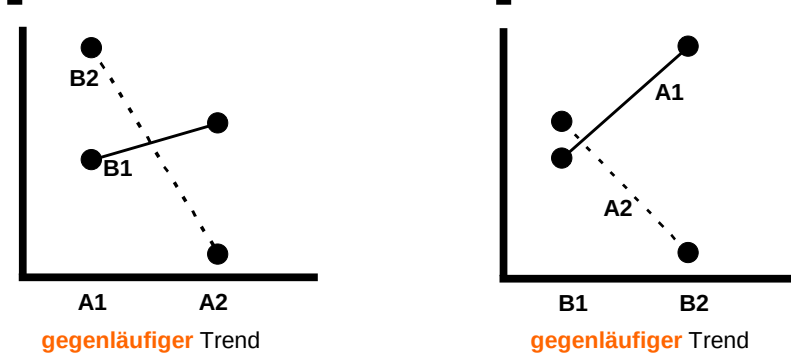
Rangfolge der B-Stufen: identisch für A1 und A2

→ Effekt von A und Effekt von B (=Haupteffekte):
beide eindeutig interpretierbar

Interaktion? → Ausmaß der Steilheit ist verschieden (Größe des Unterschieds zwischen A1 und A2 bzw. B1 und B2)

Nachtrag zu 6. Sitzung

[Disordinale Interaktion]



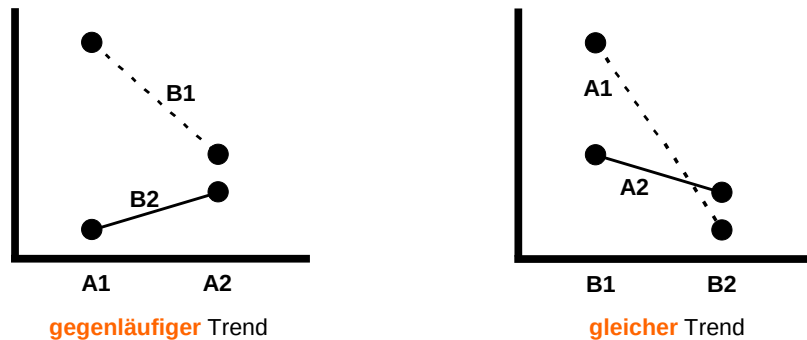
Rangfolgen der A-Stufen / Rangfolgen der B-Stufen:
verschieden für B1 und B2 / A1 und A2

→ beide Haupteffekte sind nicht interpretierbar

Unterschiede zwischen A1 und A2 / zwischen B1 und B2 sind nur in Verbindung mit den Stufen des Faktors B / A sinnvoll interpretierbar

Nachtrag zu 6. Sitzung

[Hybride Interaktion]



Rangfolge der A-Stufen: verschieden für B1 und B2
 Rangfolgen der B-Stufen : identisch für A1 und A2

Haupteffekt von B ist eindeutig interpretierbar
Haupteffekt von A ist nicht interpretierbar

Nachtrag zu 6. Sitzung

[Neues Thema]

Bedeutung und Textverstehen

→ komplexes Thema

Wortbedeutung

Was bedeutet *Tisch*?

Was bedeutet *groß*?

Was bedeutet *rot*?

Satzbedeutung

Vor dem Haus stehen ein paar Leute.

Vor dem Rathaus stehen ein paar Leute.

Textbedeutung

Hans breitete die Tapete auf dem Tapeziertisch aus.

Er stellte seine Kaffeetasse auf die Tapete.

VL → Überblick über Themen, nicht über Theorien

[Inhaltswörter und Funktionswörter]

Inhaltswörter (open-class words)

Referenz auf Dingen (Nomen) und deren Eigenschaften (Adjektive)

Referenz auf Aktionen, Ereignissen, Zuständen (Verben) und deren

Charakteristika (Adverbien)

Funktionswörter (closed-class words)

z.B. Präpositionen, Konjunktionen

keine Referenz auf Entitäten

Mittel um Sachverhalte in Beziehung zu setzen

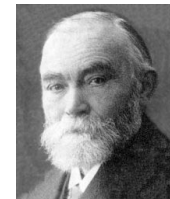
z.B. *He is smart but he failed the exam. Let's fire him.*

He failed the exam, but he is smart. Let's hire him.

[Kompositionalitätsprinzip]

Frege-Prinzip (Gottlob Frege, Philosoph, 1848 - 1925)

Die Bedeutung eines zusammengesetzten Ausdrucks ist eine Funktion der Bedeutung seiner Teile und der Art ihrer syntaktischen Verknüpfung.



z.B. *Jungen ärgern Mädchen.* vs. *Mädchen ärgern Jungen.*

Aber was ist mit

Der Mann malt den Teufel an die Wand.

Die Frau muss in den sauren Apfel beißen.

Der Postbote fällt mit der Tür ins Haus.

?

lexikalisierte idiomatische Bedeutung

[Inkrementelle Verarbeitung]

unmittelbare semantische Verarbeitung oder Aufschub?

pro unmittelbar: geringere Gedächtniskapazitätsbelastung

kontra unmittelbar: kann zu Fehlern führen

wenn semantische Verarbeitung inkrementell ist

dann sind semantische Effekte auf syntaktische Verarbeitung zu erwarten

und das ist (teilweise) der Fall

[Die Arche und ihre Tiere]

eins von jeder Art?

zwei von jeder Art?

nur die Pflanzenfresser?

nur die Nutztiere?

richtige Antwort: Keine Tiere!

Denn der, der die Arche baute und über das Schicksal der Tiere entschied, war nicht Moses, sondern Noah → **Arche Noah**

Typische Antwort auf Frage (trotz besseren Wissens):

zwei von jeder Art → **Moses-Illusion** (Erickson & Matson, 1981)

Und wenn in der Frage Moses durch **Adam** ersetzt wird?

→ falscher Name = seltener nicht bemerkt

Und wenn in der Frage Moses durch **Nixon** ersetzt wird?

→ falscher Name = immer bemerkt

[Moses-Illusion: semantisches Phänomen]

Wahrscheinlichkeit, dass Anomalie bemerkt wird, hängt ab von

semantischer Relation zum korrekten Wort (Nixon / Moses)

semantischer Ähnlichkeit zum korrekten Wort (Nixon / Adam / Moses)

→ Moses-Illusion resultiert nicht aus Nicht-Verarbeitung des Wortes

Wahrscheinlichkeit des Bemerkens hängt **nicht** ab von phonologischer Ähnlichkeit

→ **Moses-Illusion = semantisches Phänomen**

[Moses-Illusion: Erklärungsansatz]

Erklärungsansatz von Erickson & Mattson (1981)

im Rahmen von Merkmalstheorien von Wortbedeutung

(Junggeselle: {+männlich, -verheiratet, +erwachsen, +menschlich ...})

Durch Eigennamen denotierte Personen/Dinge: sehr große Anzahl von Merkmalen

gegebener Kontext: nur wenige Merkmale sind relevant

→ kein erschöpfender Abgleich aller Merkmale mit jeweiligen Kontext

Beschränkung auf wenige dominante und verfügbare Merkmale

wenn diese zum Kontext passen: Abgleich wird beendet

→ Anomalie bleibt unbemerkt, wenn Wort auf Basis der ersten Abgleichstests gut zum Kontext passt

Moses-Illusion = Resultat von flacher semantischer Verarbeitung

[Einflüsse auf Verarbeitungstiefe]

Instruktion

- bei expliziter Instruktion auf Anomalien zu achten:
- höhere Rate des Bemerkens der Anomalie (aber nicht 100%)

Linguistischer Fokus

- It was Moses who put two animals of each kind on the Ark.*
- It was two animals of each kind that Moses took on the Ark.*
- höhere Rate des Bemerkens wenn der linguistische Fokus auf Moses liegt

semantische Verarbeitungstiefe lässt sich steigern
häufig nur flache Verarbeitung
aber: vollständig ist gar nicht möglich

[Nicht-wörtliche Interpretation]

häufig

- intendierte Bedeutung entspricht nicht der wörtlichen Satzbedeutung
- Unterschied zwischen Gemeinten und Gesagten

Indirekte Sprechakte

Kannst Du mir das Salz reichen?

Metaphern

Mein Zahnarzt ist ein Metzger.

Metonymie

- Die Lasagne will noch einen Rotwein.*
- Der Saal applaudiert.*
- Der Mann hört Mozart und liest dabei Schiller*

[Nicht-wörtliche Bedeutung: Verarbeitung]

Traditioneller Ansatz

- von der wörtlichen zur intendierten Bedeutung

Verarbeitungsschritte

- (1) Bestimmung der wörtlichen Bedeutung
- (2) Bestimmung, ob sich dieser im Kontext interpretieren lässt
- (3) wenn nicht: (dann und nur dann) Ableitung einer nicht-wörtlichen Interpretation

empirische Unterstützung?

[Verarbeitung von indirekten Sprechakten]

Wenn traditioneller Ansatz zutrifft,

- dann sollten Verarbeitungszeiten für indirekte Bitten (***Musst Du das Fenster öffnen***) länger sein als Verarbeitungszeiten für wörtliche Bitten
- das ist aber nicht so (Gibbs, 1979)

[Verarbeitung von Metaphern]

Wenn traditioneller Ansatz zutrifft,

dann sollte die metaphorische Bedeutung nicht bestimmt werden,
wenn es dafür keinen Grund gibt (zum Beispiel, wenn man
entscheiden soll, ob etwas buchstäblich wahr oder falsch ist)

das ist aber nicht so (Glucksberg, Gildea & Bookin, 1982)

Achte Sitzung: Sprachproduktion

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Wdhg. Bedeutung und Textverstehen]

Inhaltswörter/Funktionswörter

Kompositionalitätsprinzip

Inkrementelle Verarbeitung

Verarbeitungstiefe (semantische Anomalie; Moses-Illusion)

Nicht-wörtliche Bedeutung (indirekte Sprechakte, Metaphern, Metonymie)

Wiederholung von 7. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

8.1

[Kohärenz und Konjunktionen]

Kohärenzrelationen (Beziehungen zwischen Aussagen eines Satzes/Textes)

z.B. Narration, Elaboration, Kausation

→ Taxonomien

z.B. Rethorical Structure Theory (Mann & Thompson, 1986)

Konjunktionen

z.B. *und*, *weil*, *aber*, *obwohl*

machen Kohärenzrelationen explizit

→ Hinweise und Verarbeitungshilfen

Nachtrag zu 7. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

8.2

[Konjunktionen als Kohärenzstifter?]

unklare Befundlage

manche Experimente: Längere Lesezeiten für Sätze mit Konjunktion
(z.B. *weil*) als ohne, und keine Unterschiede in der Gedächtnisleistung

Kohärenzrelationen sind häufig inferierbar

Hans lief auf der dünnen Eisschicht über den See. Er ertrank.

Tim fiel hin. Tom hatte ihn geschubst.

Maria hat sich die Zunge verbrannt. Die Suppe war zu heiß.

Konjunktionen als Informationsvermittler

Er kennt sich mit Statistik aus, obwohl er Linguist ist.

Er kennt sich mit Statistik aus, weil er Linguistik studiert hat.

Nachtrag zu 7. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

8.3

[Negation]

Längere Lesezeiten

für negierte als für affirmative Sätze

traditionelle Erklärung: Sätze werden als positive Aussagen kodiert;
negative Markierung erfordert zusätzlichen Verarbeitungsaufwand

pragmatisch angemessener Kontext

Verletzung von Erwartungen

z.B. *Das Brautkleid war nicht weiß.* (vs. *nicht blau*)

Not many residents enjoyed the party.

A few of the residents enjoyed the party.

Unterschiedliche Annahmen zu vorherigen Erwartungen des Sprechers
bzgl. Anteil derer, die auf der Party Spaß haben (Moxey & Sanford, 1993a)

Nachtrag zu 7. Sitzung

[Negation und Fokus]

geringere mentale Verfügbarkeit für negierte Sachverhalte

Elizabeth baked some bread but no cookies

→ *bread* schneller zugreifbar als *cookies* (MacDonald & Just, 1989)

Erklärungsansatz

negierter Sachverhalt wird aus dem Diskursfokus geschoben

Not many of the football fans went to the match. They ...

Many of the football fans went to the match. They ...

Fortsetzungssätze:

bei vorangegangenen **negierten** Satz → häufig *They* = homestayers

bei vorangegangenen **affirmativen** Satz → fast immer *They* = matchgoers
(Moxey & Sanford, 1993b)

Nachtrag zu 7. Sitzung

[Anaphern]

Anapher Ausdruck, der die Bedeutung eines zuvor genannten Ausdrucks (**Antezedent**) übernimmt

Pronominale und nominale Anaphern

Ein Mann betritt den Raum. Er trägt einen Hut.

Angela Merkel betritt den Raum. Die Bundeskanzlerin trägt keinen Hut.

Hans beobachtet eine Frau. Die Frau trägt eine Mütze.

Identität der Referenz und Identität des Sinns

Anna hält ein Küken in der Hand. Es ist weich und flauschig.

Anna hält ein Küken in der Hand. Julia hätte auch gerne eines.

Nachtrag zu 7. Sitzung

[Anaphernresolution]

„Auflösung“ einer Anapher → Bestimmung des Antezedenten

Suche/Auffinden von Antezedenten

verschiedene Faktoren für Aufwand

ein/mehrere mögliche Antezedenten

Kongruenz

mentale Verfügbarkeit des Antezedenten

Nachtrag zu 7. Sitzung

[Präsupposition]

→ Bedeutungskomponenten von sprachlichen Ausdrücken, deren Erfüllung bei ihrer Verwendung in Äußerungen implizit vorausgesetzt wird

Beispiele

Hans hat den Test bestanden. → am Test teilgenommen
Hans hat den Test nicht bestanden. → am Test teilgenommen
Pauls Freundin ist krank. → Paul hat eine Freundin
Der König von Berlin ist faul. → König von Berlin existiert

Praktische Relevanz

Zeugenbefragung
Haben Sie das zerbrochene Rücklicht gesehen?
Haben Sie ein zerbrochenes Rücklicht gesehen?

Nachtrag zu 7. Sitzung

[Sprachproduktion]

weitaus weniger Untersuchungen zur Sprachproduktion als zum Sprachverstehen

Ursache?

Experimentelle Untersuchung von Sprachproduktionsprozessen ist schwieriger → Kontrolle experimenteller Bedingungen für sprachliche Äußerungen

[Sprachproduktion: Forschungsfragen]

generelles Ziel

Erklärungen dafür liefern, wie menschliche Sprecher in Realzeit sprachliche Elemente aus dem Langzeitgedächtnis abrufen und kombinieren, um ihre Gedanken kommunizieren zu können

Hauptthemen

wie und wann erfolgt der Abruf von verschiedenen Arten von linguistischem Wissen?
wie wird das abgerufenen Wissen verwendet?
wie werden linguistisches und nicht-linguistisches Wissen verknüpft?
wie ist das Sprachproduktionssystem organisiert und wie wirken sich kognitive Kapazitätsbeschränkungen aus?

[Sprachproduktion: komplexe Aufgabe]

Komplexität von Sprachproduktion

intuitiv vielleicht nicht offenkundig → Sprechen ist einfach
aber: typische Sprechfehler / Probleme

Versagen des Sprachproduktionssystems

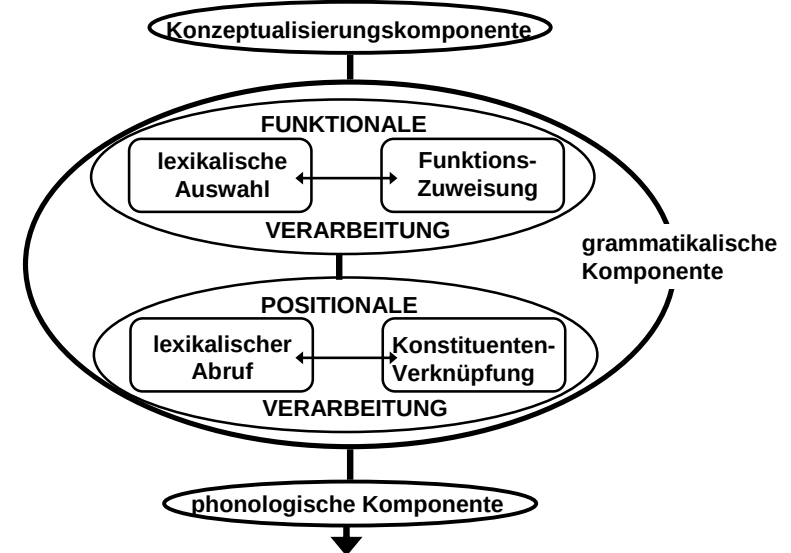
mentale Konzeptualisierung einer kohärenten Äußerung, aber keine Formulierung möglich
Zugenspitzenphänomen
Pausen (still oder mit *äh*, *mmm* o.ä. gefüllt)
Versprecher

[Versprecherklassifikation]

Versprechertypen (Auswahl)

Typ	Versprecher
Wortantizipation	<i>Reden ist Schweigen</i>
Lautantizipation	<i>Kopftopf</i>
Wortperseveration	<i>empirische Befunde sprechen für Befunde</i>
Lautperseveration	<i>Kochtoch</i>
Wortvertauschung	<i>die Frau der Tasche</i>
Lautvertauschung	<i>Ich habe ihm mein Lad gekleigt</i>
Morphemvertauschung (stranding)	<i>Wir pfeifen nicht nach ihrer Tanze</i>
Wortsubstitution (semantisch)	<i>Ich möchte ein Taxi bezahlen</i>
Wortsubstitution (phonologisch)	<i>Angora pectoris</i>
Wortkontamination (blend)	<i>bedammern</i>
Phrasenkontamination (blend)	<i>Das hängt darauf an</i>

[Komponenten der Sprachproduktion]



[Abgrenzung von grammatikalischer und phonologischer Komponente]

grammatikalische Komponente

Auffinden und Kombination von Wörtern

phonologische Komponente

Auffinden und Kombination von Phonemen

Gründe für Abgrenzung?

→ relative Auftretenshäufigkeiten von Versprechertypen

[Gründe für Abgrenzung]

Häufigste Versprecher auf Wort- und Phonemebene

→ Zwei Gruppen von Prozessen: Prozesse zum Zugreifen und Verbinden von Wörtern (grammatikalische Enkodierung) und Prozesse zum Zugreifen und Verbinden von Phonemen (phonologische Enkodierung)

Systematische Vertauschungsfehler

Wortvertauschungen innerhalb derselben syntaktischen Kategorie; Phonemvertauschungen zw. Wörtern verschiedener syntaktischer Kategorien, aber: Phonemvertauschungen nur bei ähnlichen Phonemen

„Reichweite“ von Vertauschungen

Vertauschte Wörter sind typischerweise durch ein bis zwei Phrasen getrennt, Phonemvertauschung bei benachbarten Wörtern innerhalb derselben Phrase

→ grammatikalische Prozesse haben „Weitblick“: größerer Bereich der geplanten Äußerung; phonologische Prozesse sind „kurzsichtig“

[Grammatikalische Enkodierung]

Unterteilung in

Funktionale Verarbeitung

Auswahl von Wörtern aus mentalem Lexikon und Zuweisung von syntaktischen Funktionen

Positionale Verarbeitung

Abruf von Wortformen und Konstituentenverknüpfung

[Funktionale Verarbeitung]

Lexikalische Auswahl

Auffinden eines Eintrags im mentalen Lexikon mit der „richtigen“ Bedeutung (entsprechend der konzeptualisierten Äußerung) vor dem Auffinden der Aussprache

vgl. Zungenspitzenphänomen

Wort ist „gewusst“ bei gleichzeitiger Unfähigkeit es zu sagen (aber Informationen zu dem Wort, wie grammatikalisches Geschlecht, können abgerufen werden)

vgl. semantisch relatierte Wortsubstitutionen

Ich mag Beeren in meinem Obst (Obst statt Müsli)
(fälschliche Auswahl eines semantisch ähnlichen Wortes)

[Funktionale Verarbeitung]

Zuweisung syntaktischer Funktionen

Bestimmung, welche Elemente der konzeptualisierten Äußerung welche syntaktischen Funktionen erhalten

vgl. Pronomenvertauschung

intendierte Äußerung: Sie macht sich lustig über seine Ideale.
Pronomenvertauschung: *Er macht sich lustig über ihre Ideale.*

Keine Vertauschung der Pronomenform:

~~Seine macht sich lustig über sie Ideale.~~

→ Fehler bei der Zuweisung syntaktischer Funktionen

[Positionale Verarbeitung]

Konstituentenverknüpfung

Ordnen von Phrasen, Wörtern und grammatikalischen Inflektionen entsprechend der syntaktischen Regeln der jeweiligen Sprache

vgl. Morphemvertauschung (stranding)

Wir pfeifen nicht nach ihrer Tanze.

morphologische Markierungen (hier Flexionsformen: *en*, *e*) bleiben an ihrem geplanten Platz; also nicht: *Wir Pfeife nicht nach ihrer tanzen.*

→ Zuweisung von syntaktischen Funktionen (funktionale Verarbeitung) war korrekt; Fehler in der Konstituentenverknüpfung: beim Positionieren der zugegriffenen Wortformen

[Positionale Verarbeitung]

Lexikalischer Abruf

Abrufen abstrakter Wortformen

Resultat des lexikalischen Abrufs: Angabe der Morphologie eines Wortes (wird während phonologischer Enkodierung detaillierter)

vgl. **phonologisch relatierte Wortsubstitution**

Angora pectoris

ersetzt Wort ist phonologisch, aber nicht semantisch ähnlich

→ Interferenz von phonologisch ähnlichen Wörtern während des lexikalischen Abrufs (trotz unterschiedlicher Bedeutung)

→ Konsequenz der Abtrennung von lexikalischer Auswahl und lexikalischem Abruf

[Phonologische Enkodierung]

betrifft Komponenten innerhalb eines Wortes: Sprachlaute

Ordnen von Phonemen und Silben und Steuerung von Intonation

vgl. **Versprecher auf Lautebene**

z.B. *Kopftopf* (Antizipation), *Kochtoch* (Perseveration)

→ phonologische Kodierung ist stark eingegrenzt

Phonemvertauschung tritt fast nur bei Lauten derselben Klasse auf (Konsonant vs. Vokal)

Laute werden dann häufiger vertauscht, wenn die jeweils benachbarten Laute ähnlich sind

Vertauschungen betreffen meistens dieselben Stellen der Silben (z.B. Ende->Ende)

Output der phonologischen Kodierung = input für artikulatorische Prozesse

[Experimentelle Untersuchungen zu Sprachproduktion]

Analyse von Versprechern

nützlicher Startpunkt für Theoriebildung

Aber: Sprachproduktion verläuft im allgemeinen effizient und korrekt

normale Sprechrate: 150 Worte pro Minute

enthält zwar häufig Pausen und Fehlstarts

richtige Fehler sind selten

ca. ein syntaktischer Fehler auf 200 Äußerungen

ca. eine Wortvertauschung auf 1000 Wörtern

ca. ein Lautfehler auf 2000 Wörtern

Experimentelle Untersuchungen

erlauben eine systematische Erforschung des komplexen und hocheffizienten Sprachproduktionssystems

[Zuweisung syntaktischer Funktionen]

Wovon hängt es ab, welchen Elemente der konzeptualisierten Äußerung die Subjekt- bzw. Objektrolle zugewiesen wird?

z.B.: Beschreibung eines Bildes, das einen klingenden Wecker, und einem im Bett liegenden, aber gerade erwachenden Jungen zeigt

→ Zwei Möglichkeiten der Beschreibung des Bildes

Der Junge wird vom Klingeln des Weckers geweckt.

Das Klingeln des Weckers weckt den Jungen.

Experimentelle Befunde

Die Subjektrolle wird dem salientesten Element (dem mit der meisten Aufmerksamkeit) zugewiesen

Belebte Entitäten ziehen im allgemeinen mehr Aufmerksamkeit an sich als unbelebte → Tendenz, die Subjektrolle belebten Entitäten zuzuweisen

[Lexikalische Auswahl]

Zungenspitzenphänomen: Lexikalische Auswahl tatsächlich schon erfolgt?

Vigliocco et al. (1997)

Probanden, denen „ein Wort auf der Zunge lag“, sollten das grammatikalische Geschlecht (maskulin/feminin) des Wortes nennen

Selbst dann, wenn die Probanden absolut keine Angaben zu Klang des Wortes machen konnte, konnten sie doch in 80% der Fälle das grammatikalische Geschlecht identifizieren

Das durch das Wort ausgedrückte Konzept war geschlechtsneutral
→ Identifikation des grammatikalischen Geschlechts spricht dafür, das lexikalische Auswahl schon erfolgt war

[Phonologische Enkodierung]

Dell (1984): Systematische Untersuchung von Vertauschungsphänomenen
→ Prozedur zum Forcieren von Vertauschen der Anfangsphoneme zweier aufeinander folgender Wörter

Vergleich der Häufigkeit von Vertauschungen bei Wortpaaren, bei denen beide Wörter denselben Vokal haben, z.B. *mad back* (Vertauschung: *bad mack*), mit der bei Wortpaaren mit unterschiedlichen Vokalen, z.B. *mad bake* (Vertauschung: *bad make*)

Probanden lesen (leise) eine Liste mit Wortpaaren, ab einer bestimmten Stelle sollen sie die Wortpaare laut vorlesen

Die Wortpaare vor dem Target-Wortpaar (*mad back* / *mad bake*) sind so gestaltet, dass sie die Wahrscheinlichkeit einer Vertauschung erhöhen:
Anfang des ersten Wortes: /b/, Anfang des zweiten Wortes: /m/

Ergebnis: Häufigere Vertauschungen bei Wortpaaren mit demselben Vokal

Neunte Sitzung: Situierendes Sprachverstehen

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Wdhg. Bedeutung und Textverstehen]

Kohärenzrelationen

Negation

Anaphern/Antezedenten/Anaphernresolution

Präsupposition

Wiederholung von 9. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

9.1

[Wdhg. Sprachproduktion]

Versprechertypen

Komponenten der Sprachproduktion

- Konzeptualisierungskomponente

- Grammatikalische Komponente

 - Funktionale Verarbeitung

 - Lexikalische Auswahl + Funktionszuweisung

 - Positionale Verarbeitung

 - Lexikalischer Abruf + Konstituentenverknüpfung

- Phonologische Komponente

Wiederholung von 9. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

9.2

[Situierendes Sprachverstehen]

wesentliches Merkmal von Sprache

Raum-/Zeitunabhängigkeit → Vermittlung von Informationen über räumlich/zeitlich entfernte Dinge

dennoch häufig und zentral: situierendes Sprachverstehen

sprachliche Vermittlung/Austausch von Informationen in und über eine konkrete und aktuell präsente Situation

philo- und ontogenetisch: zuerst: situierte Sprache

→ deiktische Ausdrücke: *ich, Du, hier, jetzt, da ...*

Berücksichtigung in Sprachverstehensforschung?

Kaum; meistens: Untersuchung der Verarbeitung geschriebener Sprache (räumlich/zeitlich entfernte Sachverhalte)

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

9.3

[Visual-World-Paradigma]

Sprache + Bild

Probanden betrachten Abbildungen und hören gleichzeitig Worte/Sätze
Messung der Blickbewegungen: Zeitpunkt von Sakkaden
und Fixationsdauern

→ Aufschluss über

- (1) Mentale Prozesse beim Sprachverstehen
- (2) Einfluss der Abbildungen auf das Sprachverstehen

Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard & Sedivy (1995)

erste Studie mit dem Visual-World-Paradigma

[Tanenhaus et al.: Inkrementelle Verarbeitung]

Präsentation von Abbildungen mit jeweils vier geometrischen Figuren, die sich in Form, Farbe und Muster (z.B. sternbesät) unterschieden

Aufgabe der Probanden: eine der Figuren zu „berühren“
entsprechend der auditiv dargebotenen Instruktion
z.B.: *Touch the starred yellow square*

Ergebnis Blickbewegung zum Zielfigur (ca. 250 ms nach dem Wort, das das Zielfigur im Hinblick auf die drei anderen Figuren eindeutig spezifizierte (Sakkadenprogrammierung dauert ca. 200 ms)



Blickbewegung nach *starred*

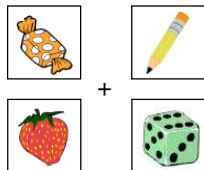
Blickbewegung nach *square*

[Tanenhaus et al.: Lexikalischer Zugriff]

Präsentation von Abbildungen mit jeweils vier verschiedenen Objekten

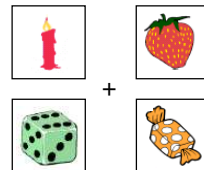
Aufgabe der Probanden: ein Zielobjekt „aufheben“ entsprechend der auditiv dargebotenen Instruktion, z.B.: *Pick up the candy*

Manipulation: mit/ohne phonologischen Kompetitor, d.h. das Wort für eines der drei anderen Objekte war dem Wort des Zielobjekts entweder ähnlich (z.B. *candle*) oder nicht (z.B. *pencil*)



ohne Kompetitor

Blickbewegung zum Zielobjekt:
145 ms nach Wortende



mit Kompetitor

Blickbewegung zum Zielobjekt:
230 ms nach Wortende

[Tanenhaus et al.: syntaktische Ambiguität]

Effekt von visuellen Kontext auf syntaktische Analyse?

Präsentation von Gegenständen

Aufgabe der Probanden: ein Objekt zu verschieben, d.h. an einen anderen Ort zu bewegen

Syntaktisch ambige Instruktion

z.B. *Put the apple on the towel in the box*

ambige Präpositionalphrase (PP)

modifiziert Nominalphrase (NP)
(Ort des Apfels)

modifiziert Verbalphrase (VP)
(Ziel)

experimentelle Befunde:
initiale Interpretation

zusätzlich: nicht-ambige Kontrollbedingung

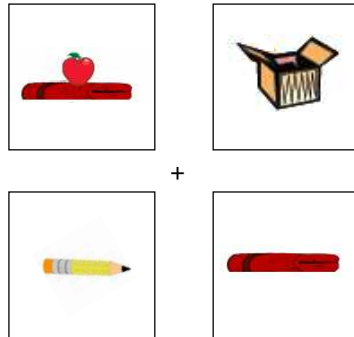
Put the apple that's on the towel in the box

Zwei visueller-Kontext-Bedingungen

Ein-Referent → legt Ziel-Interpretation nahe

Zwei-Referenten → legt Ort-Interpretation nahe

[Tanenhaus et al.: Ein-Referent-Bedingung]

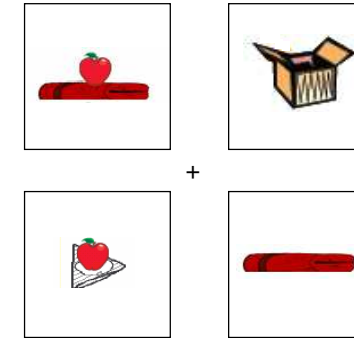


Put the apple on the towel

Nur ein abgebildeter Apfel: *on the towel* wird als Ziel (Modifikation der VP und nicht der NP) interpretiert

Kritisches Objekt (Apfel) ist durch *the apple* eindeutig spezifiziert, d.h. es ist keine zusätzliche Kennzeichnung (wie Modifikation der NP) nötig

[Tanenhaus et al.: Zwei-Referenten-Bed.]



Put the apple on the towel

Zwei abgebildete Äpfel: *on the towel* wird als Ort des kritischen Objekts (Modifikation der NP und nicht der VP) interpretiert

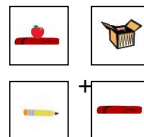
PP *on the towel* spezifiziert, welches der Objekte das kritische Objekt ist

[Tanenhaus et al.: Ergebnis]

ambige Instruktion: Put the apple on the towel ...

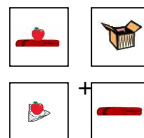
Ein-Referent-Bedingung (nur ein Apfel)

kurz nach dem Hören von towel: Anteil von Fixationen auf das einzelne Handtuch (inkorrektes Ziel) = 55%



Zwei-Referenten-Bedingung (zwei Äpfel)

keine Fixationen auf das einzelne Handtuch (inkorrektes Ziel)



Nicht-ambige Kontrollbedingung: Put the apple that's on the towel ...

für beide visueller-Kontext-Bedingungen: keine Fixationen auf das inkorrekte Ziel

Blickbewegungsverhalten bei ambiger Instruktion und Zwei-Referenten-Kontext entspricht (bzgl. Fixationen auf das inkorrekte Ziel) den nicht-ambigen Kontrollbedingungen

[Tanenhaus et al. und Modularität]

Kann das Ergebnis von Tanenhaus et al. etwas beitragen zur Frage der **Modularität der syntaktischen Verarbeitung**?

JA!

Unterschiedliches Blickbewegungsverhalten in den beiden visueller-Kontext-Bedingungen bei syntaktisch ambiger Instruktion spricht für jeweils unterschiedliche syntaktische Analyse des ambigen Satzes

➔ Effekt des visuellen Kontextes auf die syntaktische Verarbeitung

syntaktische Verarbeitung ist nicht vollständig autonom

[Antizipatorische Blickbewegungen]

Antizipatorische Blickbewegungen

Blickbewegungen hin zu einem abgebildeten Gegenstand, bevor dieser genannt wurde

Bedingungen für das Auftreten von antizipatorischen Blickbewegungen

bspw. wenn erwartet wird, dass der Gegenstand im weiteren Verlauf der Äußerung eine Rolle spielen wird
z.B. aufgrund des Verbs: Restriktionen des syntaktischen Objekts



Der Junge spielt gleich ...

Der Junge isst gleich ...

[Kamide et al. (2003)]

Einfluss von Kasusmarkierung und Weltwissen auf antizipatorische Blickbewegungen



Der Hase frisst gleich den Kohl.

Den Hasen frisst gleich der Fuchs.

Blickbewegungen wurden unmittelbar von linguistischem Wissen (Kasusmarkierung) und Weltwissen (Verbplausibilität) beeinflusst

[Knoeferle et al. (2005)]

Einfluss von abgebildeten Szenen auf die Verarbeitung strukturell ambiger Sätze

Ambige Nominalphrasen am Satzanfang

Die Prinzessin ...

Ambiguität der syntaktischen Funktion

Subjekt

Objekt

und: Ambiguität der thematischen Rolle

z.B. Agens

z.B. Patiens

Die Prinzessin wäscht offensichtlich den Piraten. → Subjekt / Agens

Die Prinzessin malt offensichtlich der Fechter. → Objekt / Patiens

sprachliche
Desambiguierung

[Knoeferle et al.: Abgebildete Ereignisse]



waschen:

Agens: Prinzessin

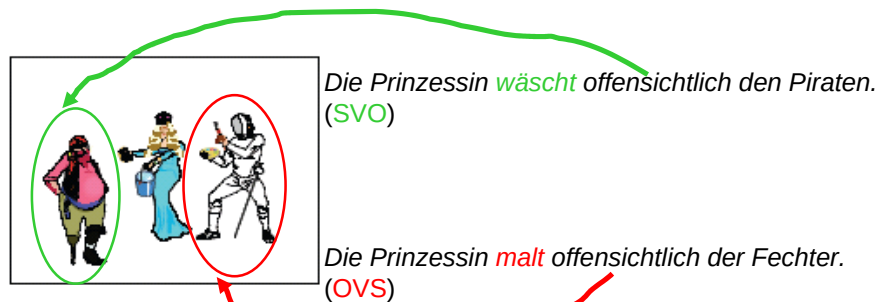
Patiens: Pirat

malen:

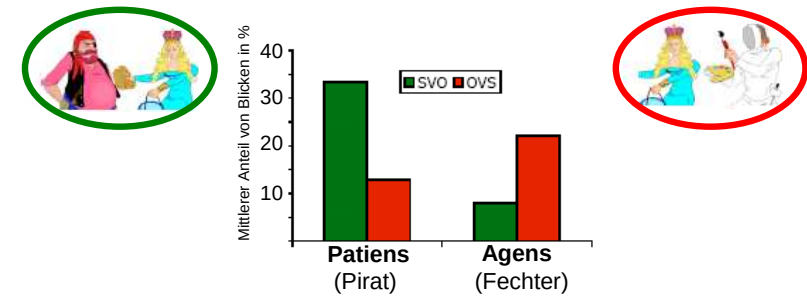
Agens: Fechter

Patiens: Prinzessin

[Knoeferle et al.: Abgebildete Ereignisse → Effekt auf Satzverarbeitung?]



[Knoeferle et al.: Blickverhalten während des Adverbs]



SVO: Die Prinzessin **wäscht** offensichtlich den Piraten.

OVS: Die Prinzessin **mal**t offensichtlich der Fechter.

[Knoeferle & Crocker (2006)]

Abgebildete Ereignisse vs. Weltwissen



abgebildet

bespitzeln



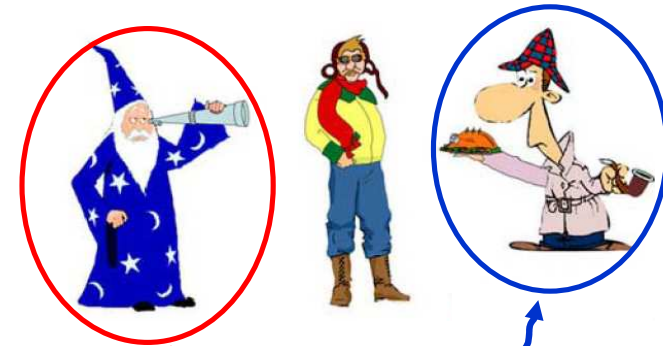
verköstigen

Weltwissen

verzaubern

bespitzeln

[Weltwissen oder abgebildet]



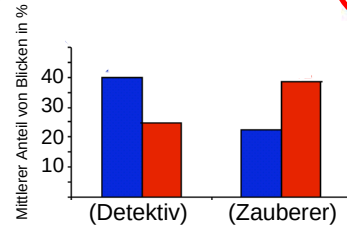
nicht stereotyp

Den Piloten **verköstigt** gleich der Detektiv.

stereotyp

Den Piloten **verzaubert** gleich der Zauberer.

[Blickverhalten während des Adverbs]



nicht stereotyp Den Piloten **verköstigt** gleich der Detektiv.

stereotyp Den Piloten **verzaubert** gleich der Zauberer.

[Weltwissen versus abgebildet]



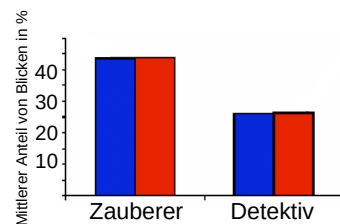
abgebildet
nicht stereotyp

Den Piloten **bespitzt** gleich der Zauberer.

stereotyp
nicht abgebildet

Den Piloten **bespitzt** gleich der Detektiv.

[Blickverhalten während des Adverbs]



abgebildet
nicht stereotyp

Den Piloten **bespitzt** gleich der Zauberer.

stereotyp
nicht abgebildet

Den Piloten **bespitzt** gleich der Detektiv.

Zehnte Sitzung: Sprache und Embodiment

Berry Claus

Computerlinguistik
Universität des Saarlandes

[Zusammenfassung: Visual World]

Effekte von Aspekten der Äußerung auf Blickverhalten

Effekte von Aspekten der *visual world* auf Sprachverarbeitung

→ Inkrementelle Nutzung von linguistischen Wissen
und visuellen Informationen

Wiederholung von 9. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

10.1

[Coordinated Interplay Account (CIA)]

Knoeferle & Crocker (2006)

Aufeinander abgestimmtes Zusammenspiel der
Verarbeitung sprachlicher und visueller Informationen

CIA → Situiertes Sprachverstehen

Sprachverstehen steuert Aufmerksamkeit in der visuellen Welt
Aufmerksamkeitsfokussierte visuelle Information beeinflusst
unmittelbar das Sprachverstehen

Nachtrag zu 9. Sitzung

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

10.2

[Sprache und Embodiment]

Embodiment

gewinnt mehr und mehr an Bedeutung
beim Sprachverstehen gebildete Repräsentationen haben dasselbe
Format wie Repräsentationen, die beim direkten Erleben gebildet
werden

- dieselben modalitätsspezifischen mentalen Subsysteme
- mentale Simulation beschriebener Situationen

→ Auffassung von Sprachverstehen – und generell von Kognition –
die sich radikal von der traditionellen Auffassung unterscheidet

Traditionelle Auffassung

strikte Trennung zwischen Sprache und Wahrnehmung oder Handlung
Sprachverstehen = Manipulation von abstrakten Symbolen

VL Einführung in die Psycholinguistik SoSe 07

Berry Claus

10.3

[Traditionelle Auffassung: Amodal]

Grundannahme

separate Systeme: Kognition vs. Wahrnehmung/Handlung
kognitives System = symbol-verarbeitendes System
repräsentationale Strukturen (z.B. für Konzepte)
kombinatorische Syntax und Semantik
→ Basis für höhere Kognition (Wissen, Sprache, Denken)

Symbole sind AMODAL

keine Korrespondenz zu den zu Grunde liegenden perzeptuellen Erfahrungen
z.B. Getrennte Systeme: Symbole, die die Farbe von Objekten repräsentieren vs. Repräsentation von Farbe während der Wahrnehmung
→ amodale Symbole sind arbiträr:
keine natürliche Verbindung zwischen dem Symbol und dem, was es repräsentiert

[Traditionelle Auffassung: Zwei Probleme]

Traditionelle Auffassung ist mit zwei miteinander verknüpften Problemen verbunden

Transduktions-Problem

Grounding-Problem

[Transduktions-Problem]

→ Wie werden perzeptuelle Erfahrungen in arbiträre, amodale Symbole übersetzt?

Amodale Theorien

Sensomotorische Zustände werden in amodale Symbole überführt

Aber

Wie entstehen diese Symbole?

Dafür liefern amodale Theorien keine Erklärung

Zudem: Es gibt keine Evidenz, dass Transduktionsprozesse tatsächlich im Gehirn stattfinden

[Grounding-Problem]

→ Wodurch ergibt sich der Bezug der Symbole auf die Welt?
Bedeutung von Symbolen?

Amodale Theorien

Bedeutung von Symbolen ergibt sich aus der Beziehung zu anderen Symbolen

Erhalten Symbole dadurch Bedeutung?

Nein! Bedeutungslose Symbole werden nicht bedeutsam, wenn sie über andere bedeutungslose Symbole definiert werden

Harnad (1990): Chinesisch-chinesisch-Wörterbuch

Erwerb von Chinesisch auf Basis eines Chinesisch-chinesisch-Wörterbuchs

Geht das?

Nein! Suche im Wörterbuch → im-Kreis-drehen

Endloses Weiterblättern von einem bedeutungslosen Symbol zum nächsten

[Exkurs: Repräsentation beschriebener Situationen]

Sprachverstehen besteht in der Konstruktion einer Repräsentation der beschriebenen Situation

→ wovon handelt Text/Satz/Äußerung

Repräsentation der beschriebenen Situation = Repräsentation von nicht-linguistischen Entitäten → Personen/Gegenstände/Ereignisse, die Bestandteil der beschriebenen Situation sind

→ Welche Beziehung besteht zwischen den beim Sprachverstehen gebildeten Repräsentationen von beschriebenen Situationen und den Repräsentationen, die beim tatsächlichen Erleben gebildet werden?

[Beziehung zwischen Sprachverstehen und nicht-linguistischer Kognition]

Amodale Theorien

Unterschiedliches Format von Repräsentationen beim Sprachverstehen und bei nicht-linguistischer Kognition

Modale Theorien (→ Embodiment)

Gleiches Format von Repräsentationen beim Sprachverstehen und bei nicht-linguistischer Kognition

[Modale Theorieentwürfe]

Verschiedene Ansätze mit unterschiedlichem Fokus, z.B.

Barsalows **perceptual symbol systems theory**:

Kognition basiert auf Wahrnehmung

Glenbergs **indexical hypothesis**:

Kognition und Handlung

Zwaans **immersed experienter framework**:

Simulation von Erfahrungen

Konsens

Das Verstehen einer beschriebenen Situation besteht in der Simulation des eigenen Erlebens der beschriebenen Situation

Fundament mentaler Simulationen: Wahrnehmung und Handlung

[Empirische Evidenz I]

Neurowissenschaftliche Untersuchungen

Aktivierungsmuster bei der Verarbeitung sprachlicher Ausdrücke stimmen weitestgehend mit den Aktivierungsmustern beim Erleben der beschriebenen Sachverhalte bzw. dem Durchführen der beschriebenen Handlungen überein

→ bspw.: bei der Verarbeitung von Verben, die Aktivitäten bezeichnen (z.B. *gehen*, *sprechen*) sind dieselben motorischen Hirnareale aktiviert wie bei der tatsächlichen Ausführung der Aktivitäten

[Empirische Evidenz II]

Behaviorale Untersuchungen

Interaktion zwischen dem Verstehen von Sätzen, in denen bestimmte Handlungen beschrieben werden, und der tatsächlichen Ausführung vergleichbarer Handlungen

→ Action-Sentence-Compatibility-Effect (ACE)

[ACE: Glenberg & Kaschak (2002, Exp 1)]

Aufgabe der Pbn: Sätze lesen und beurteilen, ob diese semantisch sinnvoll sind oder nicht

Experimentelle Sätze: Zwei Versionen → Richtung der beschriebenen Handlung: hin zum oder weg vom Körper

Beispiel: *Andy delivered the pizza to you.* [hin]
You delivered the pizza to Andy. [weg]

Zwei Antwort-Bedingungen: Manipulation der Richtung der Handbewegung, die für die semantische Beurteilung erforderlich war

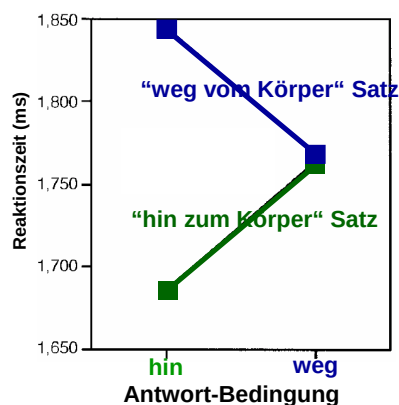
Button-box mit drei Tasten: Pbn mussten die mittlere Taste gedrückt halten, um sich einen Satz anzeigen lassen zu können; variiert wurde, welche der beiden anderen Tasten für eine Ja-(bzw. Nein-)Antwort gedrückt werden musste

Ja=hin: Eingabe einer Ja(Satz-ist-sinnvoll)-Antwort durch Drücken der Taste, die eine Bewegung hin zum Körper erforderte

Ja=weg: Eingabe einer Ja-Antwort durch Drücken der Taste, die eine Bewegung weg vom Körper erforderte

AV: Zeit zwischen Initiierung der Satzpräsentation (durch Drücken der mittleren Taste) und Loslassen der mittleren Taste

[Glenberg & Kaschak - Ergebnis]



Interaktion zwischen Satzrichtung und Antwortrichtung

Action-Sentence-Compatibility-Effect

Längere Reaktionszeiten wenn Richtung der beschriebenen Handlung und Antwortrichtung entgegengesetzt waren als wenn sie übereinstimmen

[ACE: Zwaan & Taylor (2006, Exp 2)]

Aufgabe der Pbn: Sätze hören und beurteilen, ob diese semantisch sinnvoll sind oder nicht

Experimentelle Sätze: Zwei Versionen → Richtung der beschriebenen Handlung: im oder gegen Uhrzeigersinn

Beispiel: *Louis sharpened the pencil.* [im Uhrzeigersinn]
Eric turned down the volume. [gegen Uhrzeigersinn]

Zwei Antwort-Bedingungen: Manipulation der Richtung der Handbewegung, die für die semantische Beurteilung erforderlich war

Ja=im Uhrzeigersinn: Ja-Antwort: Drehen eines Griffs im Uhrzeigersinn

Ja=gegen Uhrzeigersinn: Ja-Antwort: Drehen eines Griffs gegen Uhrzeigersinn

AV: Zeit zwischen Beginn der Satzpräsentation und Drehen des Griffs

Ergebnis: Längere Reaktionszeiten bei Nicht-Übereinstimmung zwischen Richtung der beschriebenen Handlung und Richtung der für die Antwort erforderlichen Handbewegung als bei Übereinstimmung

[Zwaans Immersed Experienter Framework (IEF)]

Grundannahme

Sprache = Instruktion für die mentale Simulation des Erlebens einer beschriebenen Situation

- Rezipient = „versunkener Erlebender“
 - Verstehen = „stellvertretendes Erleben“
- } { der beschriebenen Situation

[IEF: Erfahrungsbasierte Repräsentationen]

alle mentalen Repräsentationen beruhen auf Erfahrungen

Sprache: zwei Kategorien von erfahrungsbasierten Repräsentationen

Referentielle Repräsentationen

Linguistische Repräsentationen

Referentielle Repräsentationen

Gedächtnisspuren, die bei der Wahrnehmung und der Interaktion mit der Umwelt entstehen
multimodal und schematisch

Linguistische Repräsentationen

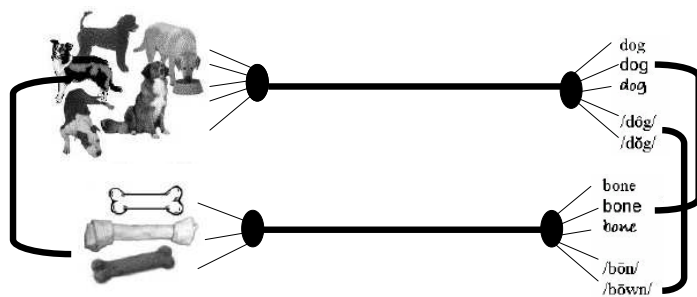
Gedächtnisspuren, die bei Sprachwahrnehmung und -produktion entstehen

[IEF: Verbindungen zwischen linguistischen und referentiellen Repräsentationen]

Verbindungen zw. linguistischen Spuren (z.B. visuelle Muster / Lautmuster)

Verbindungen zw. linguistischen und referentiellen Spuren

Verbindungen zw. Spuren für unterschiedliche Konzepte



[IEF: Entstehung von Verbindungen]

gemeinsames Auftreten (Hebbsches Lernen)

von Entitäten in der Umwelt, z.B. Leinen-Hunde

von Worten, z.B. Krankenschwester-Arzt

von Entitäten und Worten

[IEF: Satzverstehen]

Worte aktivieren multimodale erfahrungsbasierte Gedächtnisspuren

- vielfältige Erfahrungen: unterschiedliche Gedächtnisspuren
- ohne Kontext: diffuse Aktivierung

Construal (Konstruktion)

Integration → mentale Simulation der beschriebenen Situation
Constraints: im Satzkontext „passende“ Gedächtnisspuren

Beispiel

Hans schlägt den Nagel **in den Boden**.

Hans schlägt den Nagel **in die Wand**.



[IEF: Construal-Komponenten]

Zeitintervall (in dem beschriebene Situation stattfindet)

Räumlicher Bereich (auf den sich die beschriebene Situation erstreckt)

Perspektive (räumlich oder mental, von der aus die Situation erlebt wird)

Fokale Entität (bspw. Protagonist)

[IEF: Construal → Hypothesen]

- (1) Rezipienten repräsentieren perzeptuelle Aspekte einer beschriebenen Situation
- (2) Rezipienten repräsentieren räumliche Relationen
- (3) Rezipienten repräsentieren dynamische Aspekte von Ereignissen
- (4) Rezipienten übernehmen eine Perspektive

[Modale Theorien als Erklärungsansatz für Sprachverstehen?]

Modale Theorieansätze

Sprachverstehen = mentale Simulation des eigenen Erlebens der beschriebenen Situation

- Erlebnisäquivalenz des Sprachverstehens
- modale Repräsentationen

Kein Transduktions- und Grounding-Problem

Aber: Problem bei abstrakten Begriffen

Erste Lösungsansätze

z.B. in Bezug auf Negation

[alte Hausaufgabe]

Experiment zur Worterkennung **entwerfen**

Theorie 1

Worterkennung ist generell erleichtert, wenn zuvor ein semantisch assoziiertes Wort dargeboten wurde

Theorie 2

Nur bei semantisch ambigen Worten (wie *Bank*) ist die Worterkennung erleichtert, wenn zuvor ein semantisch assoziiertes Wort (wie *Geld* bzw. *Park*) dargeboten wurde

Hausaufgabe: Design, Methode, AV, Untersuchungsmaterial (ein Beispiel pro experimenteller Bedingung, Filler)