

Sprache & Kognition

WS 2013/2014

Evelyn Ferstl & Lars Konieczny
IIG / Kognitionswissenschaft

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Sprache & Kognition: Themen

1. Sprache und Kognition
2. Die Wortebene
3. Satzverstehen I
4. Satzverstehen II
5. Text- und Diskurs
6. Embodied Cognition
7. Sprache und Gehirn

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Teil 1: Wortproduktion Teil 2: Worterkennung

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Wortproduktion

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Benennen



“Katze”

Was kann schiefgehen?

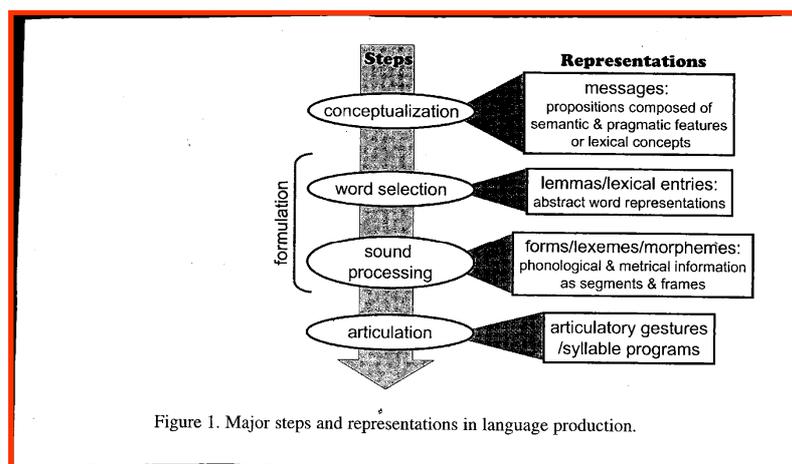
- Objekterkennung
- Vorwissen
- Wort unbekannt
- Wort liegt auf der Zunge (“tip-of-the-tongue-Phänomen”)
- Semantische Fehler: “TIGER”
- Phonologische Fehler: “Katsche”
- Artikulationsprobleme

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Komponenten / Teilprozesse



From: Griffin & Ferreira (2006)

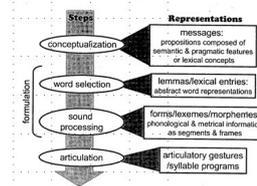
5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Theoretische Fragen

- **Verarbeitungsstufen**
 - Sind sie qualitativ unterscheidbar?
 - Z.B. Sind Wortwahl und Aussprache voneinander zu trennen?
- **Interaktion zwischen den Stufen**
 - Seriell vs. parallel
 - Bottom-up vs. interactive
- **Empirische Evidenz**
 - Versprecher
 - Interferenz
 - Chronometrische Daten



5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Tip-of-the-Tongue

- **Definition:** obwohl man weiss, dass man das Wort kennt, kann man es nicht aussprechen
- **Konzeptuelle Stufe intakt:** Definition, Beschreibung, Bild
- **Phonologische Stufe intakt:** Anfangsbuchstabe, Silbenzahl, ähnlich klingende Wörter
- **Wortauswahl / Lemma-level:** FEHLT oder schwach!

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Wort-Bild Interferenz

- Aufgabe:
Benenne das Bild
(Damian & Bowers, 2003)



- Es dauert länger, “Apfel” zu sagen, wenn der Distraktor semantisch related ist
- Frage: ist dieser *Interferenzeffekt* konzeptuell oder *lexikalisch*?

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Wort-Bild Interferenz

- Variable 1: Modalität des Distraktors
- Variable 2: Semantische Relation

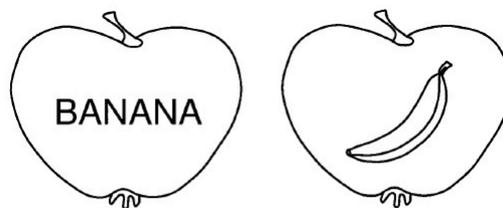


Figure 1. Example of picture–word (left) and picture–picture (right) interference displays.

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

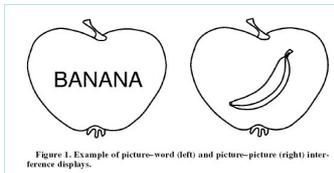


Figure 1. Example of picture-word (left) and picture-picture (right) interference displays.

Hypothesen

- Wenn Effekt konzeptuell, dann sollten Bilder genauso wie Wörter eine Interferenz erzeugen
- Wenn Effekt lexikalisch, dann sollten die Bilder nichts ausmachen
- Wann treten die Effekte auf? Verlauf?
 - Distraktor (“banana”) wird zu vier verschiedenen Zeitpunkten präsentiert
 - -200, -100, 0, +100 ms relativ zum Target (“apple”)

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

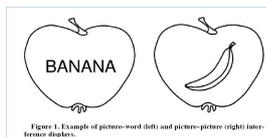
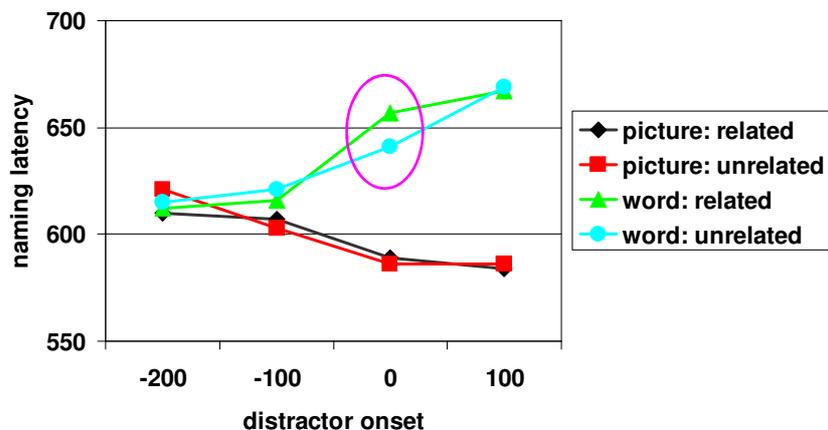


Figure 1. Example of picture-word (left) and picture-picture (right) interference displays.

Ergebnisse



5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Zusammenfassung

- Bildliche Distraktoren haben keinen Effekt
 - Verbale Distraktoren verlangsamen RTs
 - Dies gilt nur, wenn sie mit oder nach dem Target präsentiert werden
 - Relatierte Wörter erzeugen mehr Interferenz als unrelatierte bei 0 sec. SOA
- der Interferenzeffekt ist *lexikalisch*, nicht konzeptuell

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Methoden

1. Chronometrische Analyse

(Cattell, 1885)

- Benenn-Latenz
- Speech onset
- Geschwindigkeit, Pausen, Zögern
- Lesezeiten

2. Analyse von Versprechern

(Meringer & Meyer, 1875; Fromkin, 1973)

- Corpus-Analyse
- Experimentell induziert



5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Versprecher: Typen

- Einheit
 - Phonem
 - Morphem
 - Wort
- Fehlerart
 - Löschen
 - Substitution
 - Perseveration
 - Antizipation
 - Austausch



5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Versprecher: Beispiele

	Substitution	Anticipation	Persevera- tion	Exchange
Phoneme	Gave the toy ? gave the boy	Alsho share ? Also share	Also sare ? Also share	Queer old dean ? Dear old queen
Word	It's too cold ? It's too hot	I raced the race ? I watched the race	I watched the watch ? I watched the race	It waits to pay ? It pays to wait

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Gemischte Fehler

- Wort-Substitution (lexiko-semantisch) betrifft häufig phonologisch ähnliche Wörter
- E.g., cat → mouse, dog , **rat**
- Wie lässt sich das erklären?
 - Interactive activation models: falsches Wort erhält Aktivierung von der phonologischen und semantischen Ebene
 - Two-stage models: Unabhängiger Monitoring-Mechanismus “übersieht” Fehler, wenn sich Wort und Zielwort ähnlich sind

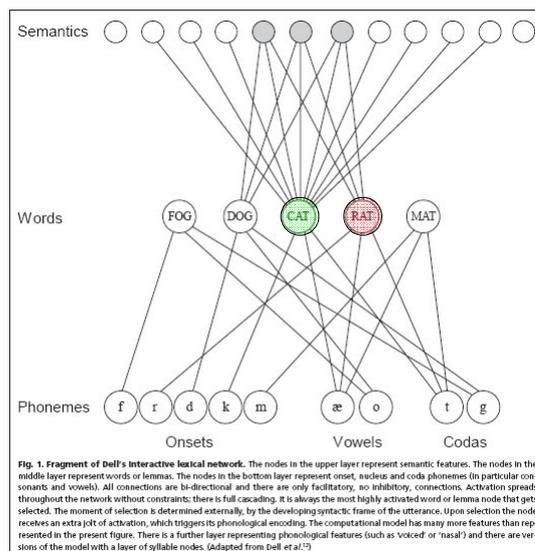
5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Interaktives Modell

Dell, Schwartz et al., 1997



5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Versprecher: Was lernen wir daraus?

- Grammatikalische Position bleibt erhalten (e.g., Nomina)
- Phoneme eines Worts werden immer wieder neu zusammen gesetzt
- Die Position eines Phonems innerhalb des Wortes ist kodiert (z.B. Schwesterlein – Lästerschwein...)
- Syntactische Morpheme werden zusammen gesetzt (e.g., wait*s* to pay – *statt* it pays to wait)
- Semantische Relation erhöht Substitutionswahrscheinlichkeit
- Sprachplanung umfasst mehr als ein Wort (queer old dean, waits to pay...)

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Versprecher: Was wissen wir nicht?

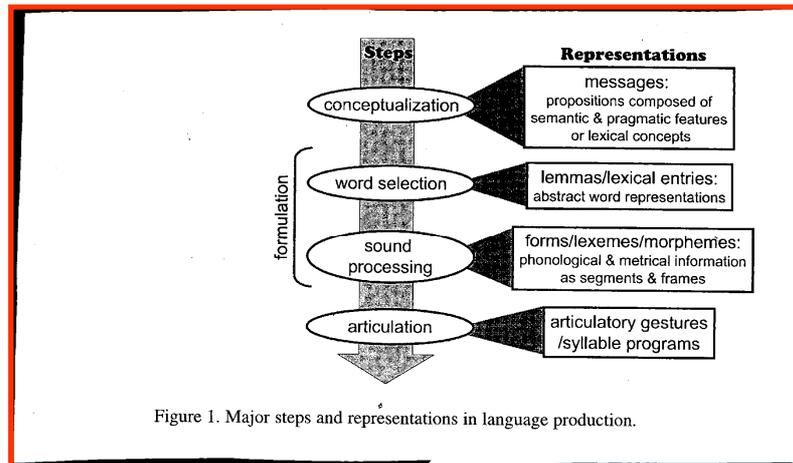
- In der Spontansprache eher selten
- Analyse erfordert Kenntnis des intendierten Targets
- Linguistische Kategorisierung oft uneindeutig (e.g., dear old queen → queer old dean, substitution of phonemes & substitution of words)
- Keine Information über den Zeitverlauf

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Ein serielles Modell



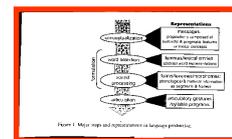
5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

WEAVER++

Word form Encoding by Activation and VERification
Levelt, Roelofs & Meyer, 1999



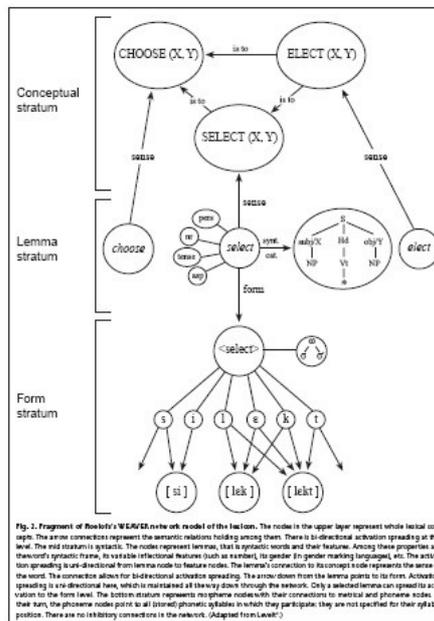
- Drei (bis sechs) Levels
- Seriell, feedforward, nicht interaktiv
- Lemma Auswahl *kommt vor* Zugriff auf phonologische Information, ie., lexikalische Information ist früher verfügbar als phonologische Information
- Evidenz (ERPs):
 - Lemma-level Information ca. 40 ms vor Phonologie (van Turennout et al., 1998)
 - Nutzen von konzeptueller/lexikalischer Information ca. 80 msec vor phonologischer Information (Schmitt, Muentz & Kutas, 2000)

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Modell Levelt, 1999



5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Vergleich der Modelle (Weaver & Dell)

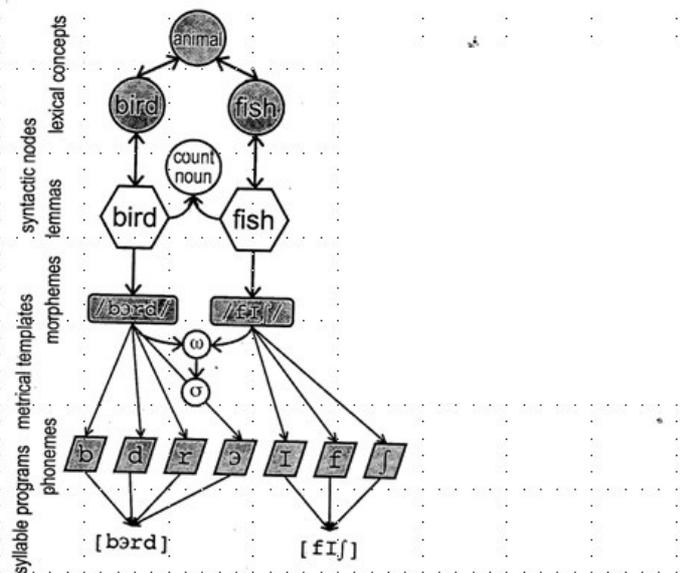
- Seriell vs. interaktiv ("cascading")
- Einzelwort vs. Sätze
- Daten, die erklärt werden:
Chronometrische Daten vs. Versprecher
- Semantische Repräsentation:
lokal vs. distribuiert

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Modelle



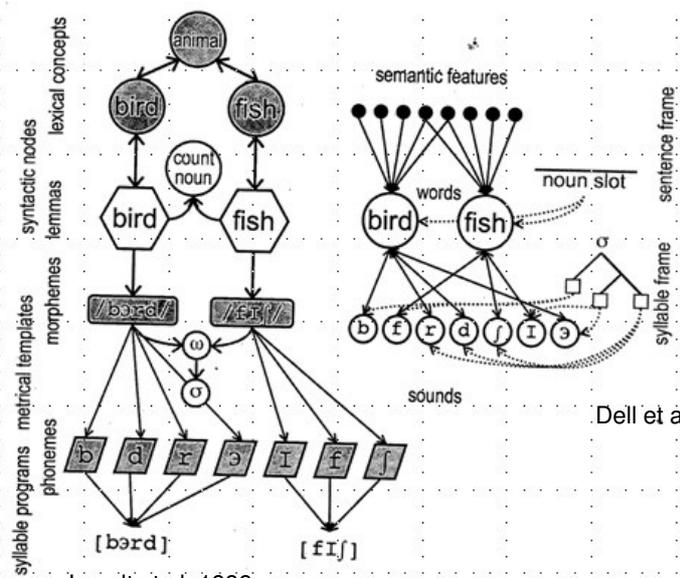
Levelt et al. 1999

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Modelle



Dell et al. 1997

Levelt et al. 1999

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Sprachproduktion im Kontext

- “Eine weisse Katze mit Rosen”
- “Eine Porzellankatze, auf die jemand Blumen gemalt hat”
- “Das Bild zeigt eine weisse Katze”



5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Sprachproduktion im Kontext

- Frage:
Was ist die Planungseinheit?
Satz? Wort? Teil von Wörtern?
- Daten:
 - Versprecher
 - Zeitverlauf von Spontansprache, Analyse von Pausen, Intonationskonturen, Zögern, Sprechgeschwindigkeit, etc.
 - Chronometrische Maße, z.B., Onset Latenz, als Funktion von Länge und/oder Komplexität der Äusserung

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Kleiner Ausblick: Jenseits des Worts

- Planen: ca. eine Phrase voraus (oder Proposition), nicht den ganzen Satz
- Sprechfehler erhalten lexikalische Funktion, Silbenslot, syntaktische Struktur
 - A white rose with pink cats on it.
 - A pink cat with white roses on it.
 - **Not:** A white cat pink with roses on it.
- Distanz der Fehler:
 - Phoneme: kurze, oft benachbarte Wörter
 - Wörter: längere Distanz, innerhalb der Phrase
- Inkrementell, aber nicht Wort für Wort
- Latenz:
 - Vergleiche Sprechbeginn für "Katze" mit dem für "eine weisse Katze"
 - Beispiel: Ferreira & Swets, 2002 – chronometrische Analyse

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

Teil II

Das Lesen von Wörtern

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl

TausenDe Flüge fallen aus, U-Bahnen stehen still, SaNDsäcke schützen #ie Wall Street: Schon vor seinem Eintreffen hat Hurrikan "SaNDy" #en Alltag von Millionen Amerikanern beeinträchtigt.

An #er #icht besie#elten US-Ostküste rüsten sich Bürger, Behör#en uND Firmen gegen #as erwartete JahrhuNDert-Unwetter. So blieb #ie New Yorker Börse geschlossen. In DeutschlaND gab #er LeitiNDex Dax zur Mittagszeit mehr als 0,6 Prozent nach. Allein #ie Sturmschä#en könnten sich nach Ansicht von Fachleuten auf mehr als #rei Milliar#en Dollar belaufen.

Aus Angst vor #em Hurrikan sollten allein in New York fast 400.000 Bewohner ihre Häuser verlassen, insgesamt be#rohte #er Sturm ruND 50 Millionen Menschen. TauseNDe Flüge wur#en gestrichen, #arunter auch VerbiNDungen nach DeutschlaND. Deutsche Reiseveranstalter sagten zunächst kaum Reisen an #ie US-Ostküste ab. Ihm seien nur Einzelfälle bekannt, sagte Torsten Schäfer vom Deutschen ReiseverbaND.

Das Zentrum #er Hauptsta#t Washington glich am Morgen einer Geistersta#t. Die Behör#en riefen alle Bewohner auf, ab 14 Uhr Ortszeit möglichst nicht mehr #ie Häuser zu verlassen.

5. 11. 2013

Evelyn C. Ferstl

Worterkennung

Fragestellungen:

- Wie können wir so schnell und flüssig lesen?
- Was lernen wir aus der Worterkennung über die Wissensrepräsentationen, die den verbalen Fähigkeiten zugrunde liegen?
- Wie interagieren Gedächtnis, Wahrnehmung, Erwartung etc.?
- Angewandt: Wie können wir diese Erkenntnisse in Lehre und Rehabilitation nutzbringend einfließen lassen?

Evelyn C. Ferstl

Einige Fakten

- Normale Leser können 2-3 Wörter pro Sekunde lesen
- Wortidentifikation dauert nur so ca. 200 ms.
- Sogar mit tachistoskopischen Präsentationen von 10 Wörtern pro Sekunde kann man noch Bedeutungen zuordnen.
- Obwohl Lesen Lernen schwierig und langwierig ist, wird später völlige Automatisierung erreicht.

→ Der Stroop-Effekt

Evelyn C. Ferstl



ROT GELB ROT GRÜN BLAU
GELB BLAU GRÜN ROT GELB
GELB ROT GELB GRÜN BLAU
ROT GRÜN BLAU GELB ROT
BLAU ROT GELB ROT GRÜN
GRÜN BLAU ROT ROT BLAU

- Stroop-Effekt -

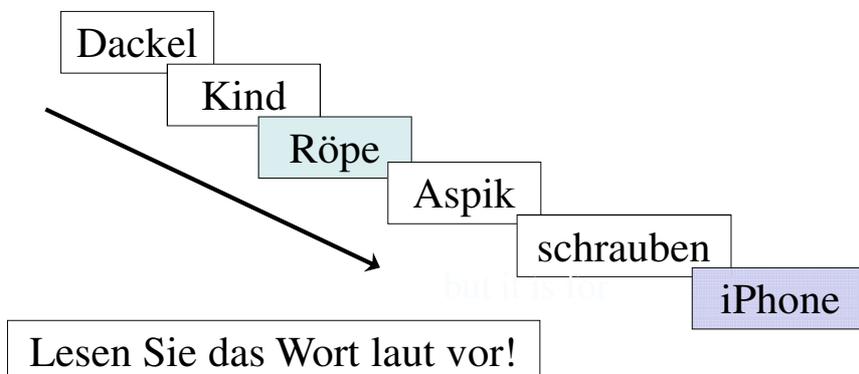
Bild: www.color-check.com

Komponenten

- Buchstaben
- Rechtschreibregeln, Orthographie
- Ausspracheregeln, Phonetik
- Zusätzlich: Morphologie, Grammatik
- Wissen über Bedeutung = Semantik
- Unterscheidung zwischen:
 - Worterkennung
 - (laut) Lesen
 - Lexikalischem Zugriff
- Worterkennung erfordert Kenntnis der Wörter, d.h. Vorerfahrung und Repräsentation des Lexikons

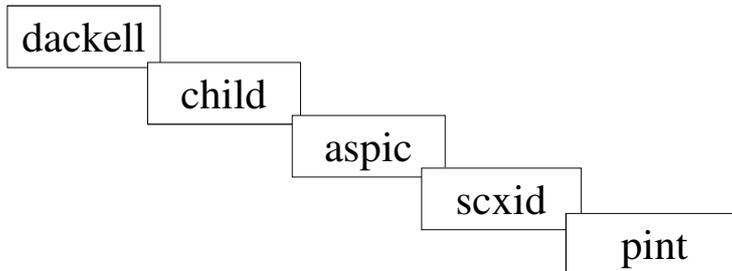
Evelyn C. Ferstl

Naming – Laut Lesen



Evelyn C. Ferstl

Lexikalische Entscheidung



- Ist das ein Wort? Ja oder Nein? *but it is for*
- Mischung aus Wörtern, Pseudo-Wörtern und/oder Nicht-Wörtern
- Messung: Korrektheit, Reaktionszeit

Evelyn C. Ferstl

- Der Input muss nicht perfekt sein. Verschiedene Schrifttypen, fehlende Buchstaben, Flecken können kompensiert werden.
- Zum Beispiel:
Aoccdrnig to a rsearrech at Cmabrigde Uinervtisy, it deosn't mttar in what ordre the ltteers in a wrod are, the only iprmoetn thing is taht the frist and lsa ltteer be in the rghit pclae.
- Aber – natürlich erfordert diese Kompensation kognitive Ressourcen. Es dauert länger, verzerrten Text zu lesen.

Evelyn C. Ferstl

Faktoren, die das Lesen erleichtern

1. Wortlänge
2. Orthographische Regularität
3. Worthäufigkeit
4. Wiederholung
5. Semantischer Kontext
6. Syntaktischer Kontext

Evelyn C. Ferstl

2. Orthographische Regularität

(z.B. Seidenberg et al., 1984)

- Irreguläre Wörter
 - yacht, tsar, gauge – keine “Nachbarn”
 - have (shave, nave, rave)
 - pint (mint, stint, lint)
 - threat (treat, wheat)
- Reguläre Wörter
 - Leben, sparen, blau
 - Mint, wheat, rave...
- Reguläre Wörter werden schneller gelesen
- Aber: lexikalische Entscheidung schwieriger nur für irreguläre Wörter mit kleiner Nachbarschaft

Evelyn C. Ferstl

3. Häufigkeit

- Üblicherweise gezählt in grossen Corpora (z.B. Celex)
- Häufige Wörter werden schneller gelesen, kürzer fixiert, früher als Wort erkannt, etc.
- Häufigkeit erklärt einen *sehr* (!) hohen Anteil der Varianz beim Lesen

Aber:

- Häufigkeit korreliert mit:
 - Age of Acquisition = Erwerbssalter
 - Wortlänge
 - Bekanntheit
 - lexikalischer Kategorie: Funktionswörter sind häufig

Evelyn C. Ferstl

4. Repetition Priming (Wiederholungs-Priming)

- Die Verarbeitung eines Wortes erleichtert die nochmalige Verarbeitung des gleichen Wortes
- Unabhängig vom Erscheinungsbild:
e.g. GANZ *primes ganz*
- (*Übersetzung: priming = bahnen?*)
- Aber: ein Wort hören, oder ein Bild sehen hat keinen fazilitierenden Einfluss auf das Lesen des Wortes danach

Evelyn C. Ferstl

5. Semantisches Priming (Kontext)

Meyer & Schvaneveldt (1971)

- Aufgabe:
 - Lexikalische Entscheidung
 - *Target*-Wort kommt nach relatedem oder unrelatedem *Prime*-Wort
 - Z.B. Brot – Butter, Apfel - Butter
- Ergebnis:
 - RT schneller für relatede Paare

Evelyn C. Ferstl

4. Satzkontext

Sentences (e.g. Forster, 1981)

	Lexical Decision Time (msec)	Naming Reaction Time (msec)
During the storm water came in through the WINDOW	468	514
CRACKS	489	579
EARS	506	613

Evelyn C. Ferstl

Word Superiority Effect

WERR

1. Im Zweifelsfall will man eher ein Wort lesen, als ein Nicht-Wort. Fehlende Buchstaben werden sinnvoll ergänzt.
2. Buchstaben werden schneller und genauer identifiziert, wenn sie in einem Wort-Kontext erscheinen (word superiority effect).

Evelyn C. Ferstl

Word-superiority effect in brief exposures

	word condition	letter condition	non-word condition
fixation point	-	-	-
stimulus display	word	d	orwd
response choices	d #### k	d #### k	d #### k

- Task is to identify a briefly flashed letter
- Performance *better when letter is part of word*
- In spite of guessing control (both d and k form a word) (e.g. *Reicher, 1969*)

Evelyn C. Ferstl

Modelle: Worterkennung

- Logogen-Modell
- Interactive Activation Model of Reading
- Dual-Route Modell des Lesens

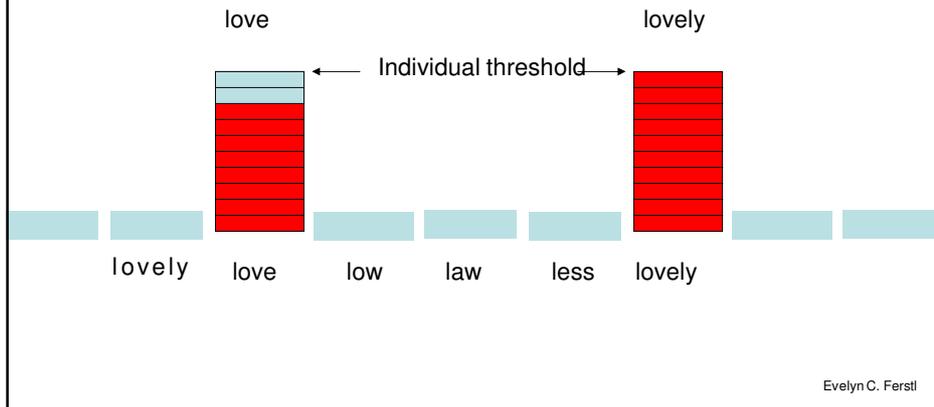
Evelyn C. Ferstl

Das Logogen Modell: Parallel Search (Morton, 1969)

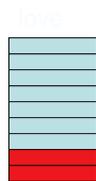
- Jedes Wort wird durch ein "Logogen" repräsentiert
- Information über Buchstaben geht der Reihe nach parallel zu allen Logogens
- Konsistente Information verstärkt das Aktivierungsniveau
- Wenn eine Schwelle erreicht ist, "feuert" das Logogen, das Wort ist erkannt
- Für inkonsistente Logogens geht die Aktivierung erst allmählich zurück
- Wenn innerhalb eines bestimmten Zeitraums kein Logogen feuert, wird der Input als Nicht-Wort klassifiziert

Evelyn C. Ferstl

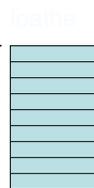
Morton's (1969) Logogen model



Häufiges Wort



Seltenes Wort



Frequenzeffekt

wird dadurch erklärt, dass wiederholte Aktivierung des Logogens die *Resting Activation* erhöht. Dadurch wird die individuelle Schwelle schneller erreicht

Evelyn C. Ferstl

Morton's (1969) Logogen-Modell

- Einfaches Lexikon-artiges Modell
- Kann Häufigkeitseffekte, Längeneffekte, Nachbarschafts-Effekte erklären
- Unter Zusatzannahmen auch semantisches Priming

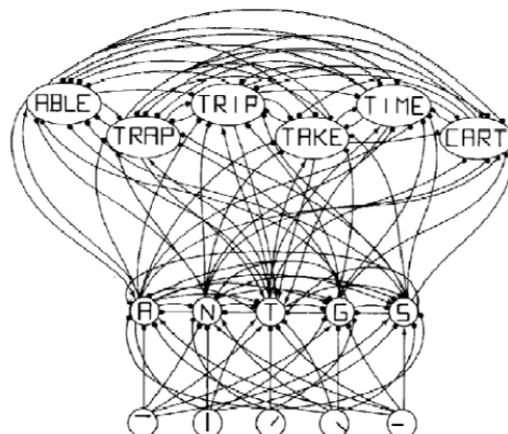
NICHT:

- Einfluss von höheren Verarbeitungsstufen auf niedrigere; insbesondere WSE
- Keine Kontexteffekte
- Modell der Worterkennung, nicht aber des Lesens

Evelyn C. Ferstl

Das Worterkennungsmodell von McClelland & Rumelhart (1981)

- Kombination von Bottom-up- und Top-Down-Aktivierung
- Kann so den Wortüberlegenheitseffekt erklären:
 - Buchstaben im Wortkontext werden nicht nur bottom-up, sondern auch top-down von den Wortknoten aktiviert
- eng umgrenzter Anwendungsbereich
 - Modell wurde nur für Erkennung von Wörtern mit 4 Buchstaben ausgelegt



Gerhard Strube, IIG, Univ. Freiburg

KW 2-5: Wörter

15

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

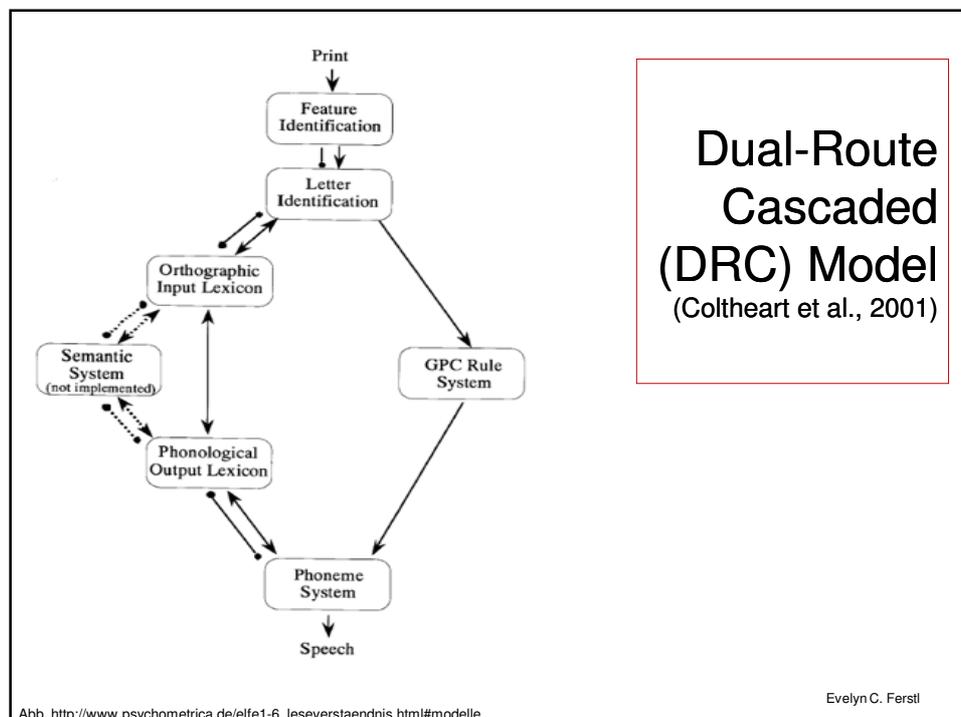
Evelyn C. Ferstl

Dual Route Modell

(Coltheart et al., 2001)

- Modell des laut Lesens
- Schrift wird in Aussprache transferiert
- Macht keine Aussage über die Worterkennung bzw. die Bedeutung
- Annahme: es gibt zwei parallele, gleichberechtigte Routen
- Sublexikalisch:
 - Ausbuchstabieren (z.B. Pseudo-Wörter: tegwop; neue Wörter: "logogen")
 - Graphem-Phonem-Konvertierung
 - Basiert auf orthographischen Regeln
- Lexikalisch:
 - Direkter Zugriff auf bekannte Wörter im Lexikon
- Parallelität
 - Beide Routen starten gleichzeitig
 - Die schnellere "gewinnt"

Evelyn C. Ferstl



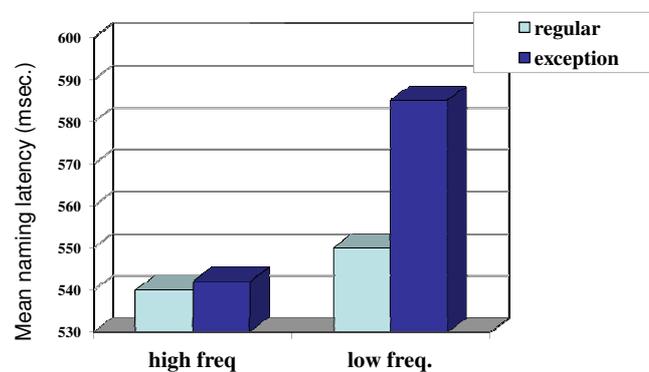
Evidenz für zwei Routen

- Nicht-Wörter müssen mit der sublexikalischen Route gelesen werden
- Irreguläre Wörter müssen mit der lexikalischen Route gelesen werden
- Häufigkeit beeinflusst die LR; Regularität die sub-LR
- Interaktion: Häufigkeit x Regularität
- Und:
Dissoziation bei Patienten mit erworbener Dyslexie

Evelyn C. Ferstl

Evidenz für zwei Routen

(Seidenberg et al., 1984)



Evelyn C. Ferstl

H x R - Interaktion

- Alle häufigen Wörter werden schnell und mühelos von der LR gelesen
 - Regularität macht daher keinen Unterschied für häufige Wörter
 - Für seltenere Wörter ("low frequency") werden beide Routen verwendet
 - Die nicht korrekte, reguläre Aussprache interferiert mit der lexikalisch gespeicherten
- Irreguläre Wörter dauern länger...

Evelyn C. Ferstl

Fazit

- Sowohl bei Wortproduktion als auch beim Worterkennen lassen sich verschiedene Verarbeitungsstufen unterscheiden
- Modelle werden unterschieden nach Parallelität, Interaktivität, und den speziellen Stufen
- Schon auf Wortebene lassen sich kontextuelle und wissensbasierte Effekte zeigen
- Chronometrische und andere psycholinguistische Methoden sind wichtig, um schnelle, unbewusste Prozesse abzubilden

Evelyn C. Ferstl



Literatur: Produktion

Lehrbuch-Kapitel:

Eysenck & Keane, Chapter 12, p. 397-410.

Matlin (7th ed.), Chapter 10, p. 324-329.

Für's Deutsche:

Leuninger, Helen (1996): *Danke und Tschüss fürs Mitnehmen. Gesammelte Versprecher und eine kleine Theorie ihrer Korrekturen*. Ammann, Zürich.

Ausführliches Überblickskapitel:

Griffin, & Ferreira, V.S. (2006). Properties of spoken language production. In Traxler, M. & Gernsbacher, M. A. (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics*, (pp. 21-60). Amsterdam, Academic Press.

Original-Artikel:

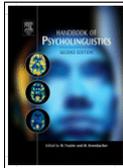
Dell, G.S. et al., (1997). Lexical access in aphasic and non-aphasic speakers. *Psychological Review*, 104, 801-837.

Levelt, W.J.M. (1999). Models of word production. *Trends in Cognitive Science*, 3, 223-232.

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl



Literatur: Worterkennen

Original-Artikel:

Coltheart, M. et al. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.

Sehr ausführliches Nachschlagekapitel:

Balota, D. A., Yap, M. J., & Cortese, M. J. (2006). Visual word recognition: The journey from features to meaning (A travel update). In M. Traxler & M. A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics* (S. 285-375), Amsterdam, NL: Elsevier.

5. 11. 2013

Vorlesung 2: Die Wortebene

Evelyn C. Ferstl