

# Bachelorarbeit

## Disambiguierungsstrategien in Dialogsystemen

Lena Enzweiler

Universität des Saarlandes

15. November 2014

# Vorahnung

*"The wise man avoids evil by anticipating it"(Publilius Syrus)*

Vorahnung ist lebenswichtig

- kein Halten von gefährlichen Tieren als Haustiere
- keine Spaziergänge bei Gewitter
- Reflexe ausüben

# Vorahnung in der Sprache

Gibt es Vorahnungen auch in der Sprache?

## 1. Beispiel

Der Einbrecher konnte den Familiensafe direkt finden.  
Dieser befand sich natürlich hinter einem ...

Erwartet man hier ein bestimmtes Wort?

⇒ 83% der Befragten erahnten **Bild/Gemälde**

## 2. Beispiel

Der Einbrecher konnte den Familiensafe direkt finden.  
Dieser befand sich natürlich hinter einer großen ...

Die Befragten sind hier überrascht über das Auftreten der Wörter **einer** und **großen** da diese nicht im Genus mit dem erwarteten Wort **Bild** übereinstimmt

⇒ Reaktionen am EEG und an der Lesezeit erkennbar

# Vorahnung in der Sprache

Vorahnung spielt auch in der Sprache eine wichtige Rolle

- Einsatz in Konversationen
- Satz des Gesprächspartners beenden
- Priming
- Holzwegeffekt

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Einleitung

- Vorahnung
- Vorahnung in der Sprache
- Fokus der Studie

## 2 Experimente

- Experiment 1
- Experiment 2
- Experiment 3
- Zusammenfassung der Experimente

## 3 Fazit

## Fokus der Studie

Nutzen Leser und Hörer zum Vorahnen von auftretenden Wörtern  
Informationen aus dem Diskurs?

### 1. Beispiel

Der Einbrecher konnte den Familiensafe direkt finden.  
Dieser befand sich natürlich hinter einem ...

Kann man hier ein bestimmtes Wort erwarten?  
⇒ 83% der Befragten erahnten **Bild/Gemälde**

## Fokus der Studie

- Leser und Hörer müssen zur Vorahnung bestimmter Wörter entsprechende Situationen erkennen.
- Dabei wird das Wissen über die Welt, den Sprecher, die Kommunikation und der Sprache vorausgesetzt

### 2. Beispiel

Der Ehemann war so wütend, dass er ihre Lieblingsvase gegen die Wand warf.

Später tat es ihm leid, dass die Vase ...

Erkennt man hier die Situation weiß man, dass die Vase zerbrochen sein muss und erwartet ein entsprechendes Wort

## Fokus der Studie

Wie wirken sich solche durch Vorahnungen verursachten Reaktionen im EEG und auf Lesezeiten aus?

Zur Analyse wurden drei verschiedene Experimente durchgeführt:

- Experiment 1: Hören mit Diskurs
- Experiment 2: Hören ohne Diskurs
- Experiment 3: Lesen mit Diskurs



# Experiment 1

## Forschungsfrage

Nutzen Hörer Informationen aus dem Kontext um bestimmte Wörter vorauszuahnen?

- getestet an Hand von Ministorys  
*Der Einbrecher konnte den Familiensafe direkt finden.  
Dieser befand sich natürlich hinter einem großen Bild.*
- diese wurden mit bestimmten Adjektiven modifiziert
  - Adjektive die im Genus mit dem zu erwartenden Nomen übereinstimmen
  - Adjektive die nicht im Genus mit dem zu erwartenden Nomen übereinstimmen
- Reaktionen der Hörer am EEG gemessen

## Was wurde erwartet

- Übereinstimmung mit der Vorahnung  $\Rightarrow$  Kein Effekt erwartet
- keine Übereinstimmung mit der Vorahnung  $\Rightarrow$  Effekt auf dem Adjektivsuffix und dem Nomen erwartet

## Versuchspersonen

- 24 Rechtshänder mit niederländischer Muttersprache
- 18 Frauen, 6 Männer
- vom Max Planck Institute für Psycholinguistik in Nijmegen
- keine neurologischen Beeinträchtigungen oder Einnahme von Neuroleptika

# Adjektive im Niederländischen

Jedes niederländische Nomen bestimmt in einem unbestimmten Satz das Suffix des Adjektivs

- en **groot**<sub>neut</sub> schilderij = ein großes Bild ( neutrales Null Suffix )
- en **grote**<sub>gel</sub> boekenkast = ein großes Bücherregal ( geläufiges -e Suffix)

# Materialien

- 74 kritische Ministories (mit hoher Vorahnung) mit 56 normalen Ministories (mit geringer Vorahnung) gemischt
- bestehend aus einem Kontext- und einem kritischen Zielsatz
- Der Einbrecher konnte den Familiensafe direkt finden.

(Kontext)

**Dieser befand sich natürlich hinter einem großen Bild**

(Ziel)

- Ministories wurden mit einem normalen Tempo und einer normalen Intonation aufgezeichnet und abgespielt
- Auf jedes Adjektiv folgte ein grammatikalisch korrektes Nomen
  - en groot<sub>neut</sub> **schilderij**
  - en grote<sub>gel</sub> **boekenkast**

# Ablauf

- Versuchspersonen saßen in schalldämpfender Kabine und bekamen Stimuli über Kopfhörer
- Kurzes Training
- 5 Blöcke von je 15 Minuten präsentiert
- Präsentation:
  - 300ms Ankündigung
  - 700ms Pause
  - Kontextsatz
  - 1000ms Pause
  - Zielsatz
- 500ms vor dem Zielsatz wurde die Aufnahme des EEGs angekündigt (Bewegungen vermeiden)

# Ergebnis

- 3 kritische Reize betrachtet:
  - Adjektiv
  - Adjektivflexion
  - Nomen
- durchschnittlicher Kurvenverlauf pro Versuchsperson für den jeweiligen Reiz berechnet
- anschließend durchschnittlicher Kurvenverlauf aller Versuchspersonen berechnet

## Ergebnis: Adjektiv

- Durchschnitt der ereigniskorrelierten Potentiale für das akustische Einsetzen des kritischen Adjektiv
- übereinstimmend mit der Vorahnung des Nomens → durchgezogene Linie
- nicht übereinstimmend mit der Vorahnung des Nomens → punktierte Linie
- Beispielzielsatz: *Dieser befand sich natürlich hinter einem großen Bild.*



## Ergebnis: Adjektiv

- kein klarer Effekt erkennbar, der durch das Adjektiv hervorgerufen wird

## Ergebnis: Adjektivflexion

- Durchschnitt der ereigniskorrelierten Potentiale für das akustische Einsetzen der kritischen Adjektivflexion
- übereinstimmend mit der Vorahnung des Nomens → durchgezogene Linie
- nicht übereinstimmend mit der Vorahnung des Nomens → punktierte Linie
- Beispielzielsatz: *Dieser befand sich natürlich hinter einem großen Bild.*

## Ergebnis: Adjektivflexion

- Positivierung bei ca. 50ms von Flexion ausgelöst, die nicht mit der Vorahnung übereinstimmt

## Ergebnis: Nomen

- Durchschnitt der ereigniskorrelierten Potentiale für das akustische Einsetzen des Nomens
- vorgeahntes Nomen → durchgezogene Linie
- nicht vorgeahntes Nomen (Alternativnomen) → punktierte Linie
- Beispielzielsatz: *Dieser befand sich natürlich hinter einem großen Bild.*

## Ergebnis: Nomen

- nicht vorgeahnte Alternativnomen lösen großen N400 Effekt bei ca. 350-400ms aus

# Zusammenfassung Experiment 1

- Effekt durch Adjektivflexion ausgelöst bevor das Nomen präsentiert wurde
- N400 Effekt bei unerwarteten Nomen ausgelöst
- $\Rightarrow$  Diskurs Informationen lassen Hörer tatsächlich bestimmtes Wort im entfaltenden Satz erwarten
- Versuchspersonen haben keine Manipulation der Daten bemerkt  $\Rightarrow$  Vorahnungen, sowie das Widerrufen dieser nach Auftreten unpassender Adjektive geschieht unbewusst und routinemäßig

## Experiment 2

### Forschungsfrage

Erwarten Hörer bestimmte Wörter in einem Satz ohne weiteren Kontext?

- getestet mit den Zielsätzen aus Experiment 1  
⇒ Diskurs fehlt
- Reaktionen der Hörer am EEG gemessen

## Versuchspersonen

- 24 Rechtshänder mit niederländischer Muttersprache
- 18 Frauen, 6 Männer
- vom Max Planck Institute für Psycholinguistik in Nijmegen
- keine neurologischen Beeinträchtigungen oder Einnahme von Neuroleptika
- keine Person hat an Experiment 1 teilgenommen



# Ablauf

- Versuchspersonen saßen in schalldämpfender Kabine und bekamen Stimuli über Kopfhörer
- Kurzes Training
- 5 Blöcke von je 15 Minuten präsentiert
- Präsentation:
  - 300ms Ankündigung
  - 1200ms Pause
  - Zielsatz
- 1000ms vor dem Zielsatz wurde die Aufnahme des EEGs angekündigt (Bewegungen vermeiden)

# Ergebnis

- 2 kritische Reize betrachtet:
  - Adjektivflexion
  - Nomen
- durchschnittlicher Kurvenverlauf pro Versuchsperson für den jeweiligen Reiz berechnet
- anschließend durchschnittlicher Kurvenverlauf aller Versuchspersonen berechnet

## Ergebnis: Adjektivflexion

- Durchschnitt der ereigniskorrelierten Potentiale für das akustische Einsetzen der kritischen Adjektivflexion
- übereinstimmend mit der vorherigen Vorahnung des Nomens → durchgezogene Linie
- nicht übereinstimmend mit der vorherigen Vorahnung des Nomens → punktierte Linie
- Beispielzielsatz: *Dieser befand sich natürlich hinter einem großen Bild.*

## Ergebnis: Adjektivflexion

- mit Kontext: positiver Effekt bei der Adjektivflexion, die nicht mit dem vorherigen vorgeahnten Wort übereinstimmt
- ohne Kontext: Effekt bleibt aus

## Ergebnis: Nomen

- Durchschnitt der ereigniskorrelierten Potentiale für das akustische Einsetzen des Nomens
- vorheriges vorgeahntes Nomen → durchgezogene Linie
- nicht vorheriges vorgeahntes Nomen (Alternativnomen) → punktierte Linie
- Beispielzielsatz: *Dieser befand sich natürlich hinter einem großen Bild.*

## Ergebnis: Nomen

- mit Kontext: N400 Effekt bei nicht vorgeahnten Nomen
- ohne Kontext: N400 Effekt bleibt aus (Abschweifung zu spät)

## Zusammenfassung Experiment 2

- (vorheriges) überraschendes Adjektivsuffix:
  - mit Kontext: Positivierung bei ca. 50 ms von Flexion ausgelöst
  - ohne Kontext: kein Effekt
  - $\Rightarrow$  Positivierung vom Kontext abhängig
- (vorheriges) nicht vorgeahntes Nomen
  - mit Kontext: N400 Effekt
  - ohne Kontext: kein N400 Effekt
  - $\Rightarrow$  N400 Effekt vom Kontext abhängig

## Experiment 3

### Forschungsfrage

Nutzen Leser Informationen aus dem Kontext um bestimmte Wörter vorauszuahnen?

- getestet an Hand von Ministories
- diese wurden mit bestimmten Adjektiven modifiziert
  - Adjektive die im Genus mit dem zu erwartenden Nomen übereinstimmen
  - Adjektive die nicht im Genus mit dem zu erwartenden Nomen übereinstimmen
- Reaktionen der Leser an Lesezeit bewertet



## Was wurde erwartet

- Übereinstimmung mit der Vorahnung  $\Rightarrow$  Normale Lesezeit
- keine Übereinstimmung mit der Vorahnung  $\Rightarrow$  Verzögerte Lesezeit

## Versuchspersonen

- 24 Rechtshänder mit niederländischer Muttersprache
- 21 Frauen, 3 Männer
- von der Universität Amsterdam
- keine hat am Experiment 1 oder Experiment 2 teilgenommen

# Materialien

- 40 Ministories mit 56 normalen Ministories gemischt
- drei Wörter zwischen kritischen Adjektiv und Nomen
- Der Einbrecher konnte den Familiensafe direkt finden.  
(Kontext)  
Dieser befand sich natürlich hinter einem großen aber eher unauffälligen Bild (Ziel)

# Ablauf

- Präsentation Wort für Wort
- Nächstes Wort durch Klicken erschienen
- Position des Wortes im Satz angezeigt
- 4 Blöcke, jeweils durch Pausen getrennt

# Analyse der Lesezeit

- Insgesamt neun Wortpositionen betrachtet

Position	cw-4	cw-3	cw-2	cw-1	Adjektiv	cw+1	cw+2	cw+3	Nomen
Beispiel	...was	situated	behind	a	big-Suffix	but	rather	unobtrusive	painting/ bookcase

- Für jede Position wurde pro Person und Satz die durchschnittliche Lesezeit berechnet

## Ergebnis: Lesezeiten

Positionen	cw-4	cw-3	cw-2	cw-1	Adjektiv	cw+1	cw+2	cw+3	Nomen
Beispiel	...was	situated	behind	a	big-Suffix	but	rather	unobtrusive	painting/ bookcase
konsistent	408	365	360	327	342	350	373	407	498
inkonsistent	402	364	363	336	351	352	374	425	598
Effektgröße	-6	-1	3	9	9	2	1	18	100

- kein Effekt vor dem kritischen Adjektiv zu erkennen
- großer Effekt auf dem Nomen zu erkennen
- Unerwartet: Kein Effekt auf dem kritischen Adjektiv
- Aber 18ms Unterschied bei cw+3
  - alle Wörter an dieser Stelle waren Adjektive  
⇒ Verlangsamte Lesezeit auf dem zweiten flektierten Adjektiv
  - ausgelöst durch Übertragungseffekt vom kritischen Adjektiv?

## Zusammenfassung Experiment 3

- Effekt durch kritisches Adjektivsuffix, das nicht im Genus mit dem vorgeahnten Nomen übereinstimmt, konnte hier nicht beobachtet werden
- Dieser Effekt kann allerdings etwas später beim letzten flektierten Adjektiv beobachtet werden
- großer Effekt bei nicht erwarteten Nomen zu erkennen

⇒ Leser benutzen ebenfalls Informationen aus dem Kontext um bestimmte Wörter vorauszuhnen

## Zusammenfassung Experiment 3

- Versuchspersonen haben keine Manipulation der Daten bemerkt  
⇒ Vorahnungen, sowie das widerrufen dieser nach Auftreten unpassender Adjektive geschieht unbewusst und routinemäßig



# Zusammenfassung der Experimente

- Experiment 1 und Experiment 3:  
Mit Kontext Effekte erkennbar, dass Leser und Hörer diesen nutzen um Wörter im Satz vorauszuahnen
- Experiment 2:  
Ohne weiteren Kontext keine Effekte erkennbar, dass Hörer diesen nutzen um Wörter im Satz vorauszuahnen

## Fazit

- Vorahnung spielt beim Sprachverständnis eine große Rolle
- Leser und Hörer ahnen bestimmte Wörter im Diskurs voraus
- Leser und Hörer reagieren auf Adjektivsuffixe und Nomen, die nicht mit der Vorahnung übereinstimmen  
⇒ Sprachverständnissystem funktioniert quasi wie ein Parser

Vielen Dank

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!