

Syntax: die P600

Seminar: Sprache und Spracherwerb

Seminarleiter: PD Dr. Opitz

Referent: Michael Kursawe

12.11.2009



Natürliche Syntax

- Def.:
 - Teil der Grammatik
 - Muster und Regeln, nach denen Wörter zu größeren funktionellen Einheiten wie Phrasen und Sätzen zusammengestellt werden
 - Beziehungen zw. einzelnen Phrasen/Sätzen, wie Abhängigkeiten, Teil-Ganzes Beziehungen
 - Abzugrenzen von der Wortsyntax

Quelle 1

Repair, Revision and Complexity in Syntactic Analysis: An Electrophysiological Differentiation

Edith Kaan and Tamara Y. Swaab, 2003

Gliederung

- Repair und Revision
- P600
 - Topographische Unterschiede
- Offene Fragen
- Experiment
- Diskussion
- Zusammenfassung

Repair und Revision

- Revision:
 - Geschieht, wenn die Fortsetzung eines Satzes sprachlich richtig, aber unerwartet
 - Mehrdeutigkeit des Satzes
 - Bsp: *The broker persuaded to sell the stock was sent to jail*
- Repair:
 - Geschieht, wenn die Fortsetzung eines Satzes sprachlich falsch ist
 - Bsp: *The spoiled child throw the toys on the floor*

P600

- Syntactic positive shift
- Positivierung ab 400 ms nach Stimulus-onset
- Hervorgerufen durch:
 - Sprachlich falsche Fortsetzung eines Satzes
 - Unerwartete/ungewohnte Fortsetzung eines Satzes

Topographie

- Frontale P600 (fP600):
 - Revision ist mit fP600 assoziiert (z.B. Hagoort et al., 1999)
The broker persuaded to sell the stock was sent to jail
→ Prozess des Überschreibens bevorzugter Fortsetzungen ist für fP600 verantwortlich
 - Außerdem: Erhöhte Komplexität des Satzes → fP600

- Friederici et al. (2002):

- fP600 bei erhöhter Komplexität – Material wurde auch Mehrdeutigkeit überprüft

- Befund konnte von Kaan et al. (2000) nicht repliziert werden

(1) correct, minor complexity:

Dem Vater trug er den Mantel.

The _{DAT} father carried _{PAST TENSE, SINGULAR} he _{SINGULAR} the coat.
(He carried _{SINGULAR} the coat for the father.)

(2) correct, major complexity:

Dem Vater getragen hat er den Mantel.

The _{DAT} father carried _{PARTICIPLE} has he the coat.
(He has carried the coat for the father.)

(3a) incorrect, minor complexity:

**Dem Vater trugen er den Mantel.*

The _{DAT} father carried _{PAST TENSE, PLURAL} he _{SINGULAR} the coat.
(He carried _{PLURAL} the coat for the father.)

(3b) incorrect, major complexity:

**Dem Vater getragen er den Mantel.*

The _{DAT} father carried _{PARTICIPLE} he the coat.
(He carried _{PARTICIPLE} the coat for the father.)

Topographie

- Posteriore P600:
 - Repair ist mit einem posterioren Fokus der P600 assoziiert (z.B. Coulson, King, & Kutas, 1998)

Bsp.: *The spoiled child **throw** the toys on the floor*

→ P600 reflektiert den Zusammenbruch der strukturellen Repräsentation

- Kaan et al. (2000): posteriore Positivierung bei:

Emily wondered *who* the performers in the concert **imitate**...

vs.

Emily wondered *whether* the performers in the concert **imitate** a pop star...

→ Erhöhte Komplexität

Offene Fragen...

- Reflektieren frontale und posteriore Aktivierung verschiedene Aspekte der Satzverarbeitung?
 - Ist die P600 bei sprachlich falscher Fortsetzung (Repair) eher posterior lokalisiert?
 - Entspricht ein frontaler Fokus dem Vorgang der Revision?
 - Wo ist der Komplexitätseffekt lokalisiert?

Stichprobe

- Stichprobe:
 - 26 Vpn (12 männl.)
 - 17-22 Jahre (mittel 19,5)
 - Rechtshänder, deutsch als Muttersprache

Material

- Material: Sätze mit einer Nominalphrase (one noun phrases)

Table 1. Overview of the Experimental Conditions

One NP conditions

Grammatical

The man in the restaurant doesn't like the hamburgers that *are* on his plate.

Ungrammatical

The man in the restaurant doesn't like the hamburger that *are* on his plate.

- Messung der EKPs auf „are“
- 40 Sätze je Bedingung

- Material: Sätze mit zwei Nominalphrasen (two noun phrases)

Two NP conditions

Preferred (Grammatical)

I cut the cake beside the pizzas that *were* brought by Jill.

Nonpreferred (Grammatical)

I cut the cakes beside the pizza that *were* brought by Jill.

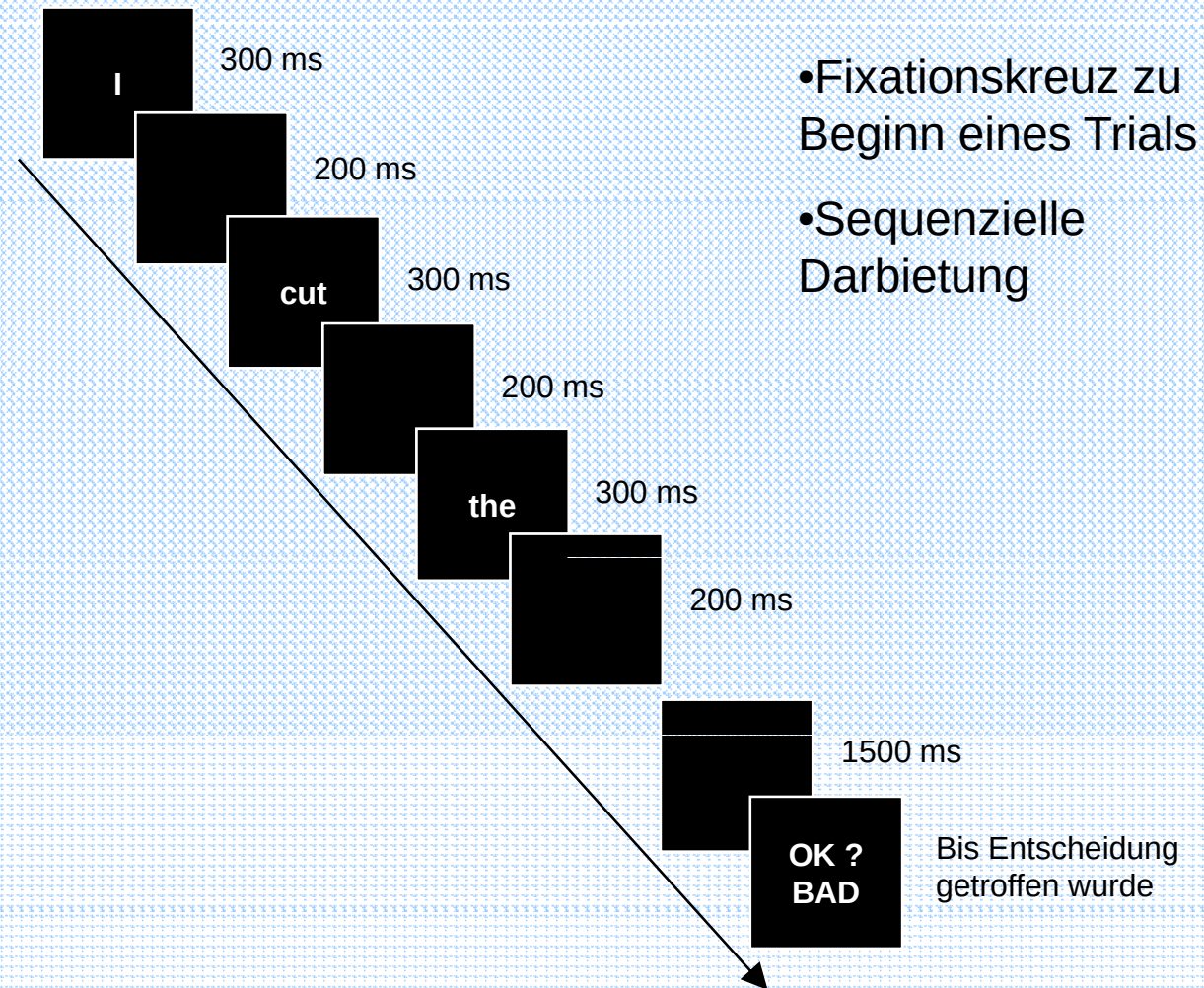
Ungrammatical

I cut the cake beside the pizza that *were* brought by Jill.

- Messung des EKPs auf „were“
- 40 Sätze je Bedingung

→ Mehrdeutigkeit

Prozedur



Ergebnisse

- Verhaltensdaten:

Table 2. Behavioral Data

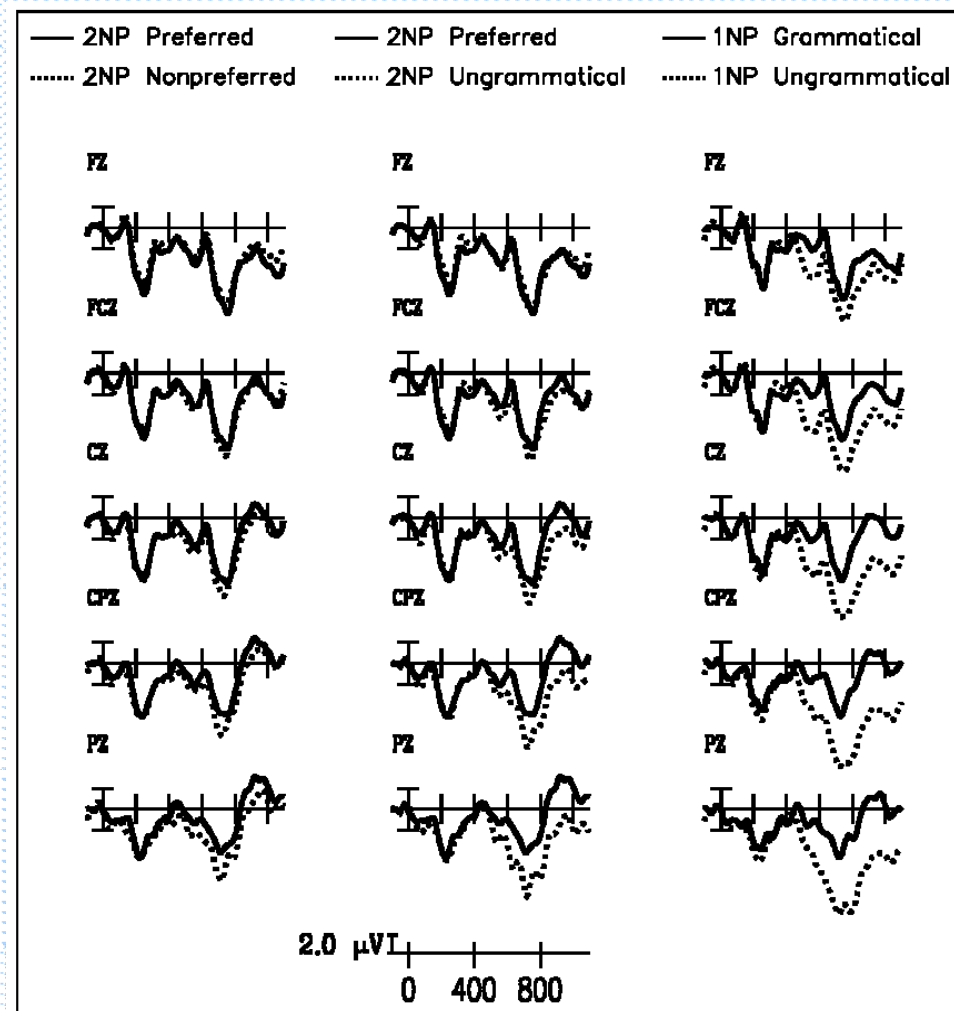
	<i>One NP</i>		<i>Two NP</i>		
	<i>Grammatical</i>	<i>Ungrammatical</i>	<i>Preferred</i>	<i>Nonpreferred</i>	<i>Ungrammatical</i>
Accuracy	94% (1.2)	95% (0.1)	91% (2.1)	70% (4.4)	96% (0.1)
Latency	970 (.10)	883 (.01)	1154 (.14)	1409 (.16)	924 (.11)

Mean percentage of accurate responses, and latency to correct responses in msec (*SE* in parentheses).

- Reaktionszeit und Genauigkeit bei *Nonpreferred* unterscheiden sich von allen anderen Bedingungen

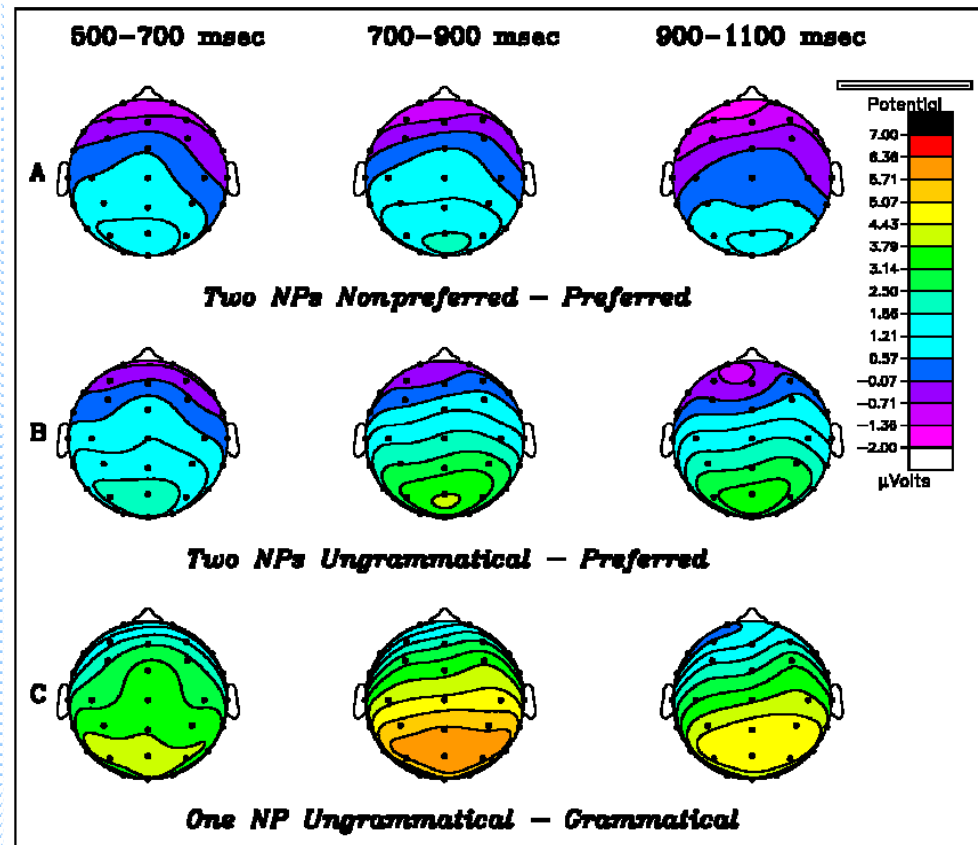
Ergebnisse – Revision und Repair

- Sprachlich falsche oder unerwartete Fortsetzungen zeigen eine Positivierung ab 400 ms
- P600 vor allem posterior



Topographie

- Posteriorer Fokus der P600 bei Repair und Revision bei Sätzen mit zwei Nominalphrasen
- Posteriorer Fokus für Repair bei Sätzen mit einer NP



Diskussion

- Größere Positivierung bei den sprachlich falschen Fortsetzungen als bei den unerwarteten Fortsetzungen
 - Aber: keine Unterschiede in der Topographie!
 - Mögl. Ursache: unerwartete Fortsetzungen werden als sprachlich falsch wahrgenommen.
 - Analyse ausschl. mit korrekt beurteilten Trials → keine Veränderung
- Posteriore P600 spiegelt Repair und Revision wieder

Diskussion

- Warum weist die Differenzmap der 1 NPs einen stärkeren Effekt auf als die der 2 NPs?

→ Verschwimmen des Effektes bei Mehrdeutigkeit!

→ Mehrdeutigkeit: Relativsatz kann sich auf erste oder zweite NP beziehen (normalerweise auf die Zweite)

Two NP conditions

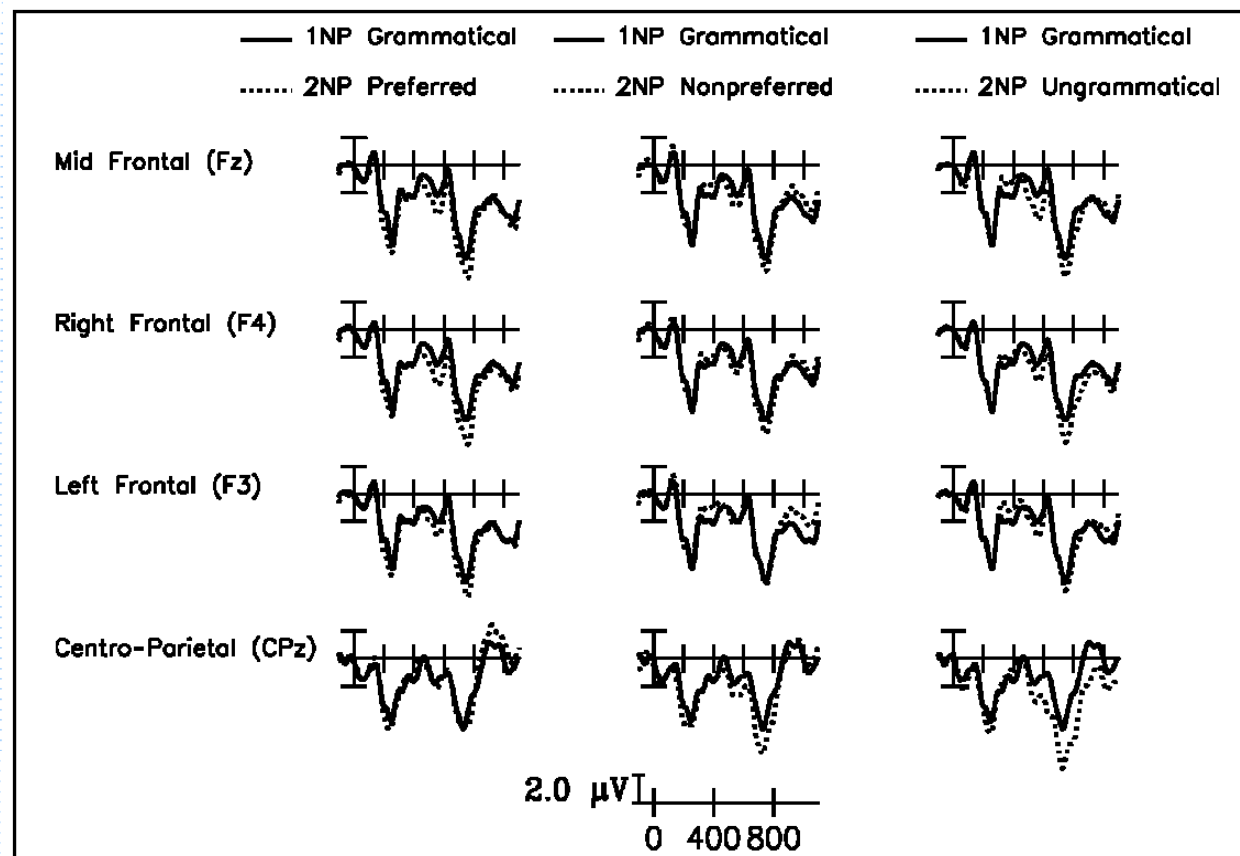
Preferred (Grammatical)

I cut the cake beside the pizzas that were brought by Jill.

→ Wenn kein Zshg. Gefunden werden kann, wird Zeit benötigt, um den Relativsatz mit der ersten NP abzugleichen

Ergebnisse - Komplexität

- Frontale Positivierung für komplexere Sätze unabhängig von der Fortsetzung



Diskussion

- Unwahrscheinlich, dass fP600 für Revision steht, da sie nur bei erhöhter Komplexität der Sätze gefunden wurde
- Posteriore P600 tritt bei unerwarteten und sprachlich falschen Fortsetzungen auf
- Wodurch wird die fP600 infolge komplexer Sätze hervorgerufen?

Problem der Mehrdeutigkeit

- Beim Lesen des Satzes werden zwei Repräsentationen gebildet
- Bevorzugte Stellung nimmt dabei die letztere NP ein, als Alternative bleibt die Erste

Two NP conditions

Preferred (Grammatical)

I cut the cake beside the pizzas that were brought by Jill.

- Nach Auflösung der Mehrdeutigkeit durch das Verb wird die Alternative aus dem syntaktischen Arbeitsgedächtnis entfernt
- Löschprozess als Ursache für fP600

Zusammenfassung

- Posteriore P600 (zw. 500 und 1100 ms) assoziiert mit Revision und Repair;
 - fP600 (zw. 500 und 900 ms) assoziiert mit Auflösung von Mehrdeutigkeiten und allgemeiner Zunahme an Komplexität
- Keine Evidenz dafür, dass Repair und Revision distinkte Prozesse sind

Quelle 2

Why the P600 is not just a P300: the role of the basal ganglia

Frisch et al., 2002

Gliederung

- P600 + P300
- Offene Fragen
- Stichprobe
- Experiment 1: Grammatikalische Verletzung
 - Ergebnisse
- Experiment 2: auditorisches Oddball
 - Ergebnisse
- Zusammenfassung

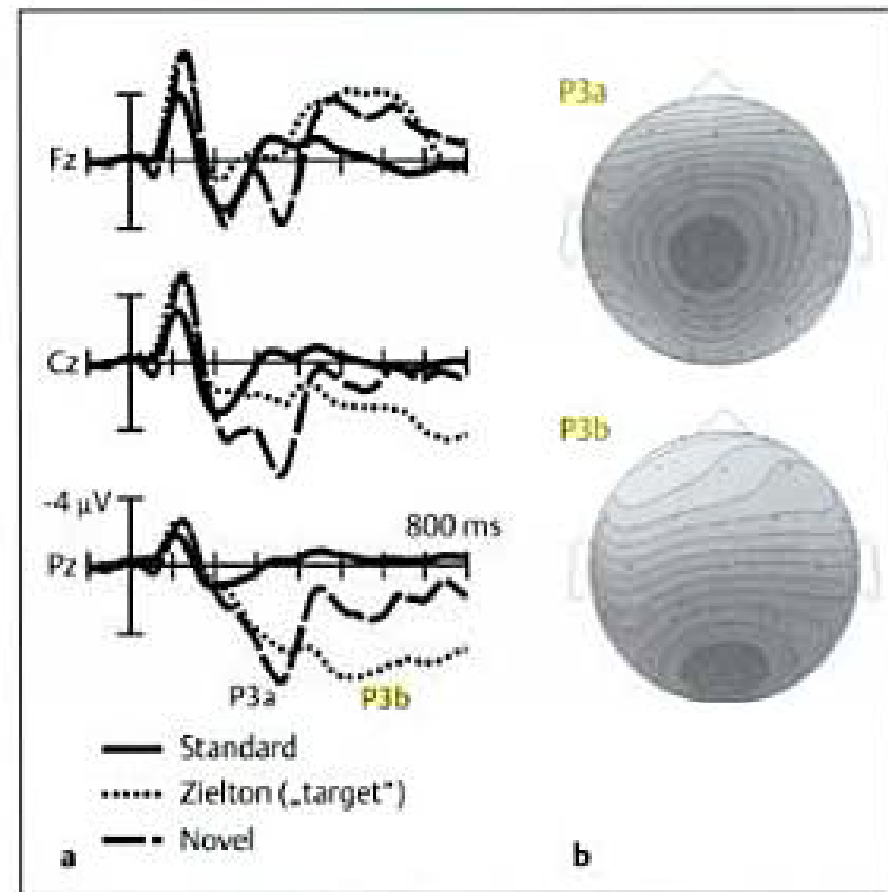
P600

- P600 als Marker für Bestimmte Prozesse in der syntaktischen Verarbeitung wie:
 - Morphosyntaktische Verletzung
 - unerwartete Fortsetzungen eines Satzes

P300

- P3b: z.B. Zählen von Devianten

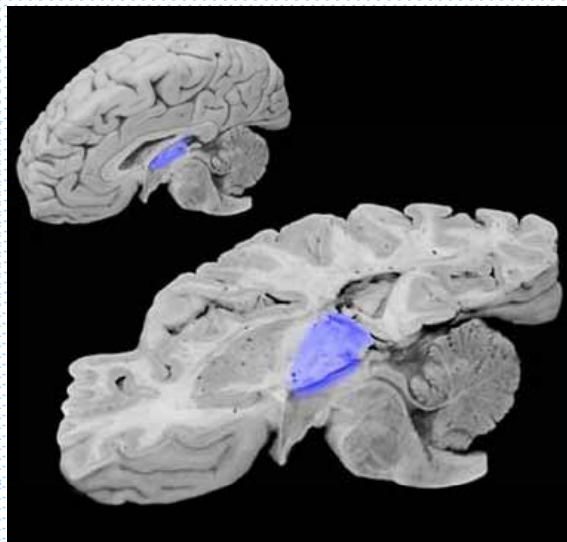
Oddball Paradigma



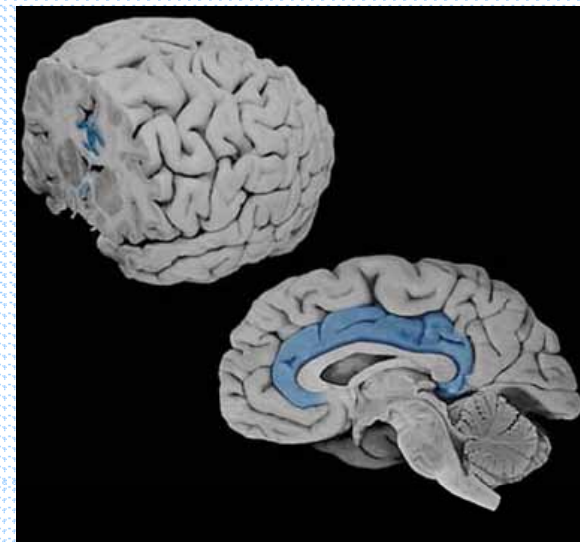
P3b = P600?

- + Topographie von P3b und P600 sind nahezu identisch!
- + Positivierung wird stärker bei Verringerung der Zielreize
- + Unterschiede in der Latenz können durch erhöhte Komplexität bei der Satzverarbeitung erklärt werden
- Identischen Topographien können verschiedene Generatoren zugrunde liegen (inverses Problem)
- Welche Generatoren sind bekannt?

- Generatoren der P600: unbekannt
- Generatoren der P3b:
 - Thalamische Region + posteriorer Temporallappen (Rogers et al., 1991)
 - Thalamus, anteriorer Gyrus Cinguli, Teile des Supramarginalgyrus (Menon et al., 1997)



Thalamus

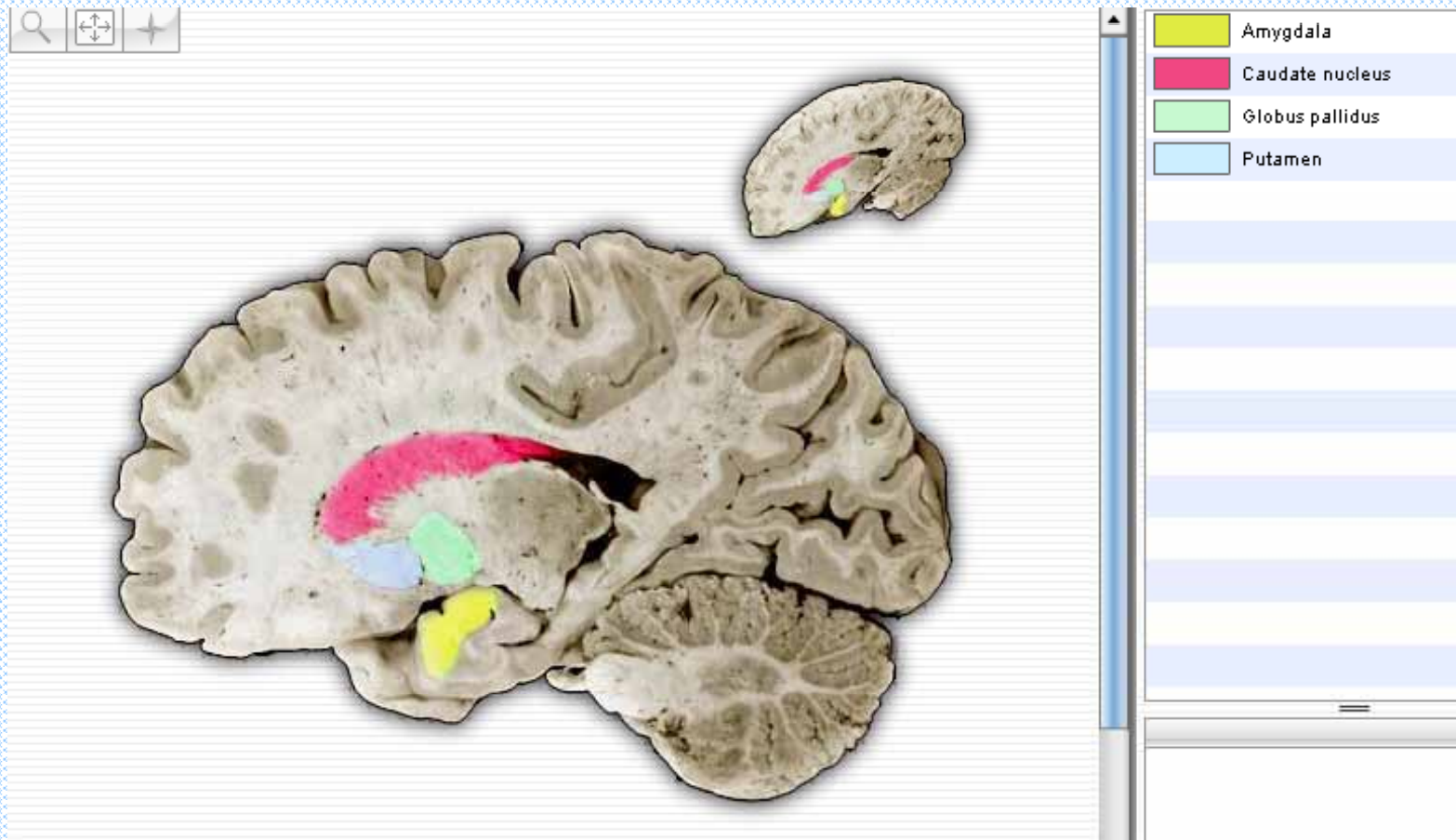


Gyrus cinguli

Offene Frage...

- Sind die neuronalen Quellen von P600 und P3b identisch?
- 1. Gruppe aphasischer Patienten mit Schädigung im Bereich der Basalganglien
- 2. Gruppe aphasischer Patienten ohne Schädigung im Bereich der Basalganglien
- 1. Experiment: grammatikalischer Verletzung
- 2. Experiment: auditorisches Oddball

Basalganglien



Vpn

Table 1

Descriptions of lesions determined by MRI scans for each individual patient in both groups^a

Patient group test (AUD)	Lesion site/left hemisphere	Classification	Age (years)	Sex	Token Test	AAT scores
Patients with lesions including the basal ganglia						
1	Fronto-lateral, insula, caud, put	Broca	55	F	5	47/60
2	Put	Residual	60	M	0	52/60
3	Glob pall	Non-aphasic	57	M	–	–
4	Caud, put	Amnesic	50	M	27	46/60
5	Fronto-lateral, insula, caud, put	Residual	62	M	6	59/60
6	Fronto-lateral, insula, caud, put	Amnesic	38	F	21	43/60
7	Caud, put	Amnesic	45	M	1	51/60
Patients with lesions excluding the basal ganglia						
8	Temporo-parietal-lateral	Amnesic	61	M	15	50/60
9	Temporo-parietal-lateral	Residual	39	M	0	59/60
10	Fronto-lateral, insula	Residual	43	M	3	52/60
11	Multiple (bilateral), white matter	Non-aphasic	51	F	0	–
12	Parieto-lateral	Non-aphasic	50	F	0	–
13	Fronto-lateral, insula, thalamus (bilateral)	Non-aphasic	41	M	0	–
14	Temporo-parietal-lateral	Non-aphasic	61	M	0	–

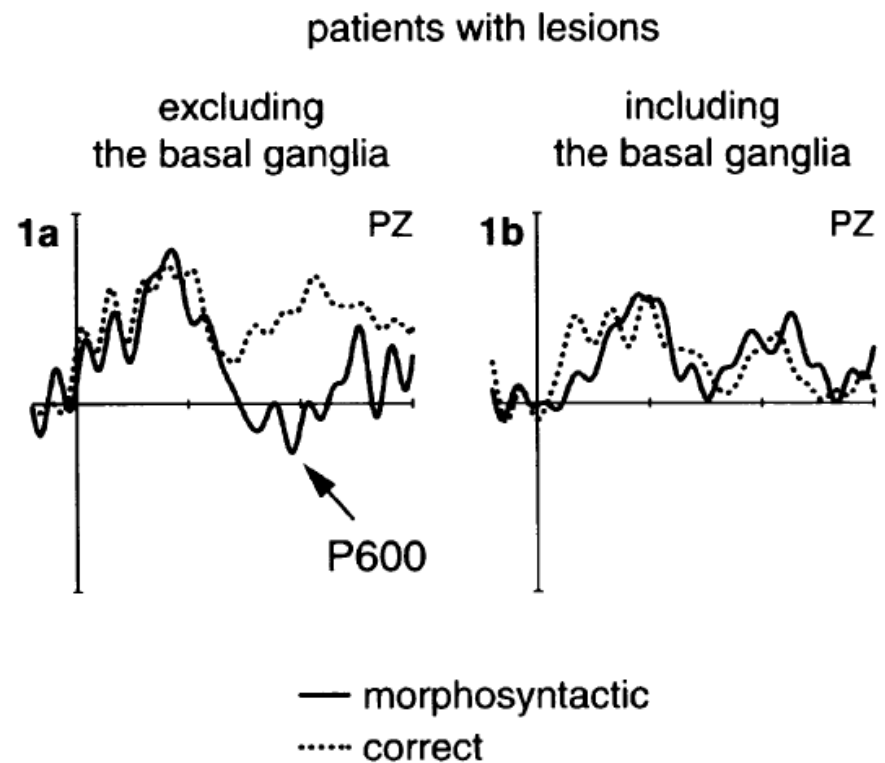
^a The severity of the language comprehension disorder is indicated by the number of mistakes in the Token Test: no/very mild disorder (0–6); light (7–23); severe (>40). In addition, the auditory comprehension scores of the Aachen Aphasia Test (AAT) are listed for each patient (only patients with a Token Test score greater than 0 were tested with the AAT). The degree of the comprehension disorder is evaluated based on a total of 60 points. Abbreviations: caud = caudatum, put = putamen, glob pall = globus pallidus.

1. Experiment: grammatikalische Verletzung

- Material
 - Korrekt: *Im Haus wurde oft gestrichen*
 - Falsch: *Im Haus wurde oft streichen* (morphosyntaktische Verletzung)
 - Nach dem kritischen Verb wurde ein „und“ gefolgt von einem Verb in korrekter Form präsentiert
 - Z.B. *Im Haus wurde oft streichen und gearbeitet*
- Insgesamt 160 Sätze (davon 80 Füllsätze)
- Nach jedem Satz Entscheidungsaufgabe über Korrektheit
- Darbietung erfolgte auditorisch

Ergebnisse

- Nur Patienten mit intakten Basalganglien zeigen eine P600 bei morphosyntaktischer Verletzung

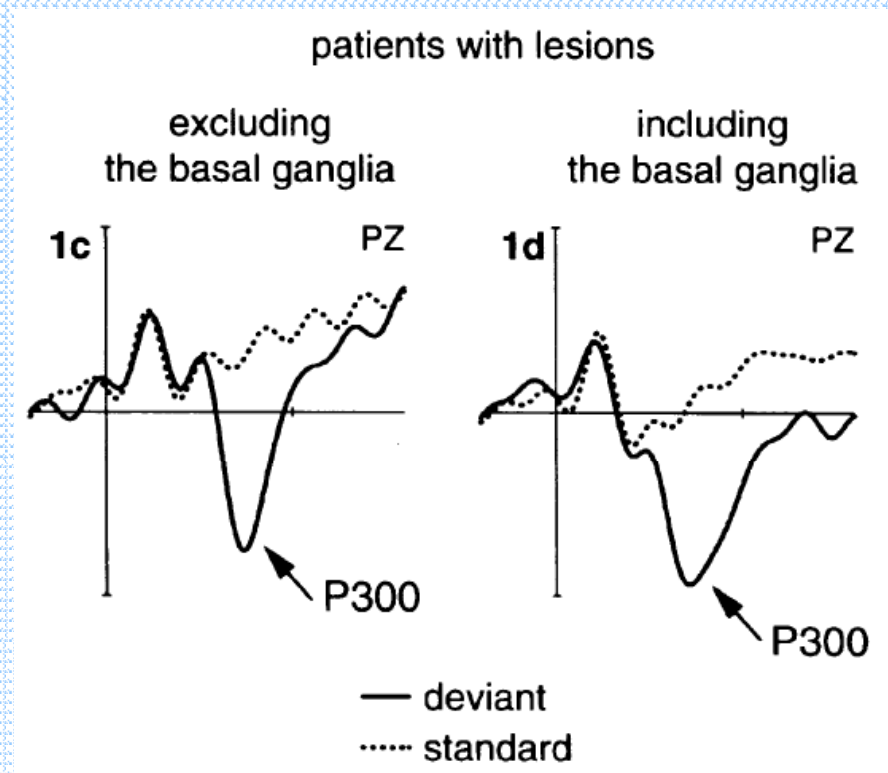


2. Experiment: auditorisches Oddball

- Material:
 - Standardton 600 Hz ($p = 0,8$)
 - Deviant 660 Hz ($p = 0,2$)
 - Dauer: 200 ms
 - Insges. 500 Stimuli
 - Offset-to-offset Intervall: 600 ms

Ergebnisse

- P300 wird unabhängig von der Schädigung der Basalganglien hervorgerufen



Zusammenfassung

- P600 für grammatikalische Verletzungen wurde nur bei Vpn mit intakten Basalganglien gefunden
- P300 in auditorischem Oddball wurde in beiden Gruppen gefunden
- → Basalganglien scheinen eine Rolle bei der Generation der P600 zu spielen
- Allerdings könnten Basalganglien auch Teil eines Netzwerkes sein, das für die Entstehung der P600 verantwortlich ist
- Weitere Evidenz durch verminderte P600 bei Parkinson Patienten

Danke für die Aufmerksamkeit!

Quellen

- Edith Kaan and Tamara Y. Swaab, 2003. Repair, Revision and Complexity in Syntactic Analysis: An Electrophysiological Differentiation. *Journal of Cognitive Neurosciences* 15:1, pp. 98-110
- Stefan Frisch, Sonja A. Kotz, D. Yves von Cramon, Angela D. Friederici, 2002. Why the P600 is not just a P300: the role of the basal ganglia. *Clinical Neurophysiology* 114, pp. 336-340
- Material auf Folie 8 aus: Angela D. Friederici, Anja Hahne, Douglas Saddy, 2002. Distinct Neurophysiological Patterns Reflecting Aspects of Syntactic Complexity and Syntactic Repair. *Journal of Psycholinguistic Research*, Vol. 31, No 1, pp. 45-63
- Abbildung auf Folie 27 aus: Evozierte Potenziale, neurovegetative Diagnostik, Okulographie: Methodik und klinische Anwendung. Helmuth Buchner, Johannes Noth (Hrsg.), S. 85
- Abbildungen auf Folie 29 und 31 aus: SylviusPro, Version 3.1.51003