

**... dass einen der Satzbau immer wieder überraschen kann:
EEG-Untersuchungen zur wortweisen
Verarbeitung gescrambelter Strukturen**

Sylvia Kulik
Kaiserslautern

1. Einleitung

Sowohl die Produktion als auch das Verständnis sprachlicher Informationen unterliegen pragmatischen Regeln. So kann sich auf Satzebene die Anordnung von Konstituenten auf den Charakter, den informativen Gehalt sowie die Akzeptabilität eines Satzes auswirken.

Grundsätzlich sind im Deutschen Variationen in der Abfolge nominaler Satzglieder zulässig. Dabei bestehen allerdings Präferenzen für subjektinitiale Strukturen und dafür, Dativargumente vor Akkusativargumenten zu verarbeiten. Gleichzeitig werden in initialer Position definite vor indefiniten Argumenten präferiert. Dies korreliert in vielen Fällen damit, dass sich das kommunikativ dynamischere (neuere) Element in der Regel am Ende einer Äußerung befindet, schon bekannte oder „schon alte“ Information hingegen in ihrer Funktion als Thema¹ der Äußerung an deren Anfang und damit vor neuer Information, dem Rhema des Satzes (z. B. Lenerz 1977). Zudem wird der Wiederholung einer Referentenbezeichnung die Wiederaufnahme durch eine lexikalisch abweichende Anapher, zum Beispiel ein Pronomen oder einen Oberbegriff, vorgezogen. Gleichzeitig bewirkt Vorerwähtheit aber auch eine Verarbeitungserleichterung bei der Wiederaufnahme eines Referenten. Weitere informationsstrukturelle Faktoren sind die Belebtheit von Argumenten, die Hierarchie thematischer Rollen sowie ein als Wackernageleffekt bekanntes

¹ In diesem Sinne werden die informationsstrukturellen Begriffe Thema und Rhema als Thema-Rhema-Hierarchie gleichbedeutend verwendet mit dem Begriff der Alt-vor-Neu-Regel oder dem englischen Given-New (vgl. Bußmann 2002).

Phänomen, dass Pronomen im Mittelfeld deutscher Sätze in der am weitesten linken Position, vor nicht pronominalen Argumenten bevorzugt werden.

In den im folgenden vorgestellten Experimenten wurden die Faktoren Vorerwähntheit, Art der Anapher sowie die Argumentabfolge im Mittelfeld manipuliert, wobei hier nur die Auswirkungen der letztgenannten Manipulation in Form von Scrambling beschrieben werden sollen. Für eine ausführliche Darstellung siehe Kulik (2007).

Durch die relativ freie Wortstellung ist es im Deutschen möglich, Konstituenten innerhalb eines Satzes in anderen Positionen als den jeweils zugrunde liegenden zu generieren. Befinden sich die Konstituenten eines deutschen Satzes in einer von der Basisabfolge abweichenden Anordnung, geht man von einer Bewegung der Konstituenten aus. Eine Umstellung von Argumenten im Mittelfeld hingegen bezeichnet man als Scrambling². Scrambling ist als Umstellungsphänomen offenbar auf diesen Bereich beschränkt (Rosengren 1993; Haider 1997, 2002; Haider & Rosengren 1998, 2003) und bezeichnet die Permutation nominaler Elemente im Mittelfeld, wodurch die festgelegte Abfolge einer Basisstruktur in abweichende Oberflächenstrukturen transformiert wird. Gescrambelte Strukturen, z. B. (1b) werden von deutschen Muttersprachlern häufig als inakzeptabel bewertet, obwohl der Satz grammatikalisch vollkommen korrekt ist (vgl. (1c)).

(1a) Dann hat der Vater dem Sohn den Schnuller gegeben.

(1b) Dann hat den Schnuller der Vater dem Sohn gegeben.

(1c) Dann hat ihn der Vater dem Sohn gegeben.

Eine derartige syntaktische Markiertheit wie beim Scrambling geschieht in der Regel nicht grundlos und kann durch kontextuell bedingte Faktoren sogar

² Der Begriff „*Scrambling*“ stammt aus dem Englischen und bedeutet so viel wie „durchrühren“. In seiner Funktion zur Beschreibung von Argumentbewegungen im deutschen Mittelfeld wird der Begriff unverändert ins Deutsche übernommen. In der Theorie wird davon ausgegangen, dass Scrambling mit keiner traditionellen Bewegung zu identifizieren ist, sondern eine Form der Adjunktion ist, wodurch es zu einer hierarchischen Umstellung basisgenerierter Komponenten kommt (Rosengren 1993; Haftka 1994). Durch Scrambling wird die präferierte Abfolge eines nicht pronominalen Subjektes vor einem nicht pronominalen Akkusativobjekt vertauscht.

motiviert werden (Lenerz 1977; Haftka 1999; Meng, Bader & Bayer 1999). Beim Fehlen eines unmittelbaren verbalen Kontexts kann auch eine informationsstrukturelle Absicht zur Produktion einer gescrambelten Äußerung führen.

Charakteristische ereigniskorrelierte Potentiale (EKP) bei gescrambelten Nominalphrasen beschrieben erstmals Rösler et al. (1998). Die Autoren fanden ein inzwischen als Scramblingnegativierung bezeichnetes Phänomen in Form einer linksanterior betonten Negativierung. Der Effekt zeigte sich für akkusativische, nicht pronominale Nominalphrasen (1b), die in der Position des ersten Argumentes im Mittelfeld dem Subjekt voran gingen und damit eine Verletzung der kanonischen Argumentabfolge darstellten. Der Effekt war im Zeitfenster zwischen 312 - 437 ms nach Erscheinen des Stimulus signifikant. Schlesewsky et al. (2003) veränderten das von Rösler et al. (1998) verwendete Material, indem sie die initialen Argumente durch Pronomina ersetzten (2a, 2b).

(2a) Gestern hat er dem Sohn den Schnuller gegeben.

(2b) Gestern hat ihn der Vater dem Sohn gegeben.

Es ist bekannt, dass Pronomen, welche nicht den Anforderungen an die kanonische Argumentabfolge genügen, offenbar keinen Verarbeitungsnachteil verursachen. Tatsächlich bewerten Muttersprachler einen Satz wie (2b) als vollkommen akzeptabel. Der Verarbeitungsnachteil verschwindet gewissermaßen mit der Verwendung eines Pronomens. Dies zeigt sich auch in den ereigniskorrelierten Potentialen. Im Gegensatz zu nicht pronominalen Argumenten war für pronominale Objektargumente in der initialen Mittelfeldposition keine Scramblingnegativierung zu beobachten³.

³Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch in einer fMRT-Untersuchung, in der Probanden den Beispielen²) ähnliche Sätze präsentiert bekamen (Grewe et al. 2005). Pronomen im linken Rand des Mittelfeldes verursachten keine zusätzlichen Verarbeitungskosten, unabhängig von ihrem Kasus,

2. Fragestellungen

Wortstellungsvariationen im deutschen Mittelfeld wurden bereits in zahlreichen Arbeiten theoretisch erläutert (z. B. Lenerz 1977) und unter anderem auf elektrophysiologische Merkmale ihrer Verarbeitung hin untersucht (Rösler et al. 1998; Schlesewsky et al. 2003). Auch der Einfluss von Kontextfaktoren wurde in diesem Zusammenhang bereits erforscht (Bornkessel et al. 2003). Die Varianz von Sprache lässt in ihrer Komplexität dennoch weitere Fragen offen. Die hier besprochenen Fragestellungen der Experimente beziehen sich auf die elektrophysiologischen Eigenheiten der Verarbeitung von Wortstellungsvariationen im deutschen Mittelfeld innerhalb unterschiedlicher Kontextbedingungen, wobei der Einfluss von Wortstellungsvariationen mit der Manipulation anaphorischer Beziehungen und der Fokussierung auf bestimmte Satzglieder kombiniert wurde.

2.1 Experiment 1

2.1.1 Material

Die Teilnehmer dieses Experimentes lasen kurze Textsequenzen, bestehend aus einem Kontextsatz und einem Zielsatz. Dazu wurden für acht verschiedene experimentelle Bedingungen Sequenzkombinationen aus zwei verschiedenen Kontextsätzen (3a,b) und vier unterschiedlichen Zielsätzen (4a-d) gebildet. Jede der acht Bedingungen wurde in 40 lexikalischen Varianten dargeboten. Bezogen auf die Fragestellung wurde der Kontext in der Hälfte der Bedingungen in Form eines neutralen, indirekten Fragesatzes präsentiert, wodurch eine Erwartung für eine noch unbekannte, wenngleich bereits erfolgte Handlung aufgebaut wurde (3a). Für die andere Hälfte der Bedingungen führte ein nicht neutraler Kontext in der Objektposition ein belebtes Argument ein (3b), welches in den Zielsätzen (4a-d) anaphorisch aufgenommen wurde. Dies geschah entweder repetitiv oder durch seinen Oberbegriff. Hinzu kam eine Variation in Bezug auf die Argumentabfolge.

wohingegen gescrambelte nicht pronominale Argumente erhöhte Aktivierung im Pars opercularis auslösten.

Neben der kanonischen Subjekt–Objekt–Abfolge (4a, 4b) wurden analoge gescrambelte Strukturen präsentiert (4c, 4d). Um Ambiguitäten aufgrund nicht eindeutiger Kasusmarkierung zu vermeiden, wurden ausschließlich maskuline Nomen in den relevanten Argumentpositionen verwendet.

(3a) neutraler Kontext:

Hanibal fragte sich, was in dem Garten passiert war.

(3b) nicht neutraler Kontext:

Hanibal fragte sich, wer in dem Garten den Karpfen beunruhigt hat.

Zielsatzstrukturen:

(4a) *Dann erfuhr er, dass der Junge den Fisch beunruhigt hat.*

(4b) *Dann erfuhr er, dass der Junge den Karpfen beunruhigt hat.*

(4c) *Dann erfuhr er, dass den Fisch der Junge beunruhigt hat.*

(4d) *Dann erfuhr er, dass den Karpfen der Junge beunruhigt hat.*

2.1.2 Methode

Kontext- und Zielsätze wurden separat visuell präsentiert. Dabei erfolgte die Darbietung des Kontextsatzes jeweils vollständig für insgesamt 4 Sekunden. Sofort im Anschluss begann die wortweise Darbietung des Zielsatzes, jedes Wort für 450 ms mit einem Interstimulusintervall von 100 ms zwischen den Worten. Anschließend erfolgte die Abfrage eines Akzeptabilitätsurteils. Dafür hatten die Probanden maximal 2000 ms Zeit. Zur Überprüfung der Aufmerksamkeit der Probanden wurde anschließend ein Inhaltswort präsentiert. Sie hatten zu entscheiden, ob es zuvor in der Sequenz vorgekommen war. Für diese Aufgaben hatten die Versuchspersonen erneut maximal 2000 ms Zeit. Nach einem Intertrialintervall von 1000 ms wurde die nächste Sequenz präsentiert. Insgesamt wurden pro Bedingung 40 Sequenzen in pseudorandomisierter Abfolge in 8 Blöcken angeboten. In die Auswertung gingen die Daten von 20 rechtshändigen deutschen Muttersprachlern ein.

Für die EEG-Ableitung wurden EasyCap-Hauben mit daran angebrachten Silber-Silberchlorid-Elektroden (Ag/AgCl-Elektroden) von ca. 1 cm Durchmesser verwendet. Die Elektrodenkonfiguration erfolgte in Anlehnung an das 10-20-System (Jasper 1958). Das EEG wurde von 22 Positionen abgeleitet (F7, F3, Fz, F4 und F8, FC5, FCz und FC6, C3, Cz und C4, CP5, CPz und CP6, P7, P3, Pz, P4 und P8, T7 T8 sowie Oz). Zwei zusätzliche, als Referenz verwendete Ableitungspositionen befanden sich hinter dem rechten und dem linken Ohr, jeweils über dem Mastoidknochen. Die Aktivität der Augenbewegungen wurde mit zwei bipolaren Elektrodenpaaren aufgezeichnet.

2.1.3 Versuchspersonen

Insgesamt gingen die Daten von 20 Versuchspersonen (10 weiblich), Alter 20 - 31 Jahre (Durchschnittsalter 24,3 Jahre, SD: 2,45; MW weiblich: 23,5 Jahre, SD: 2,07, MW männlich: 25,1 Jahre, SD: 2,64) in die Auswertung ein. Kriterien für das Einbeziehen von Versuchsteilnehmern in die Auswertung waren eine geringe Anzahl von Fehlern in den Kontrollaufgaben sowie eine ausreichende Anzahl auswertbarer kritischer Segmenten in der EEG-Ableitung. Alle Versuchspersonen waren Rechtshänder, deutsche Muttersprachler und Studenten der Universität Marburg.

2.1.4 Hypothese

Eine Scramblingnegativierung sollte im Zeitfenster zwischen 300 – 450 ms nach Beginn der Präsentation eines initialen, nichtpronominalen Objektes, im Vergleich zu einem Subjekt an dieser Position, im Mittelfeld des Zielsatzes zu beobachten sein. Da die Präsentation des Materials wortweise erfolgte, sollte der Effekt auf dem ersten Element der Determiniererphrase, also deren Artikel auftreten.

2.1.5 Ergebnisse Experiment 1

In neutralen Kontexten zeigte sich die erwartete Scramblingnegativierung (siehe Abb. 1) für die Position des Artikels initialer Akkusativargumente.

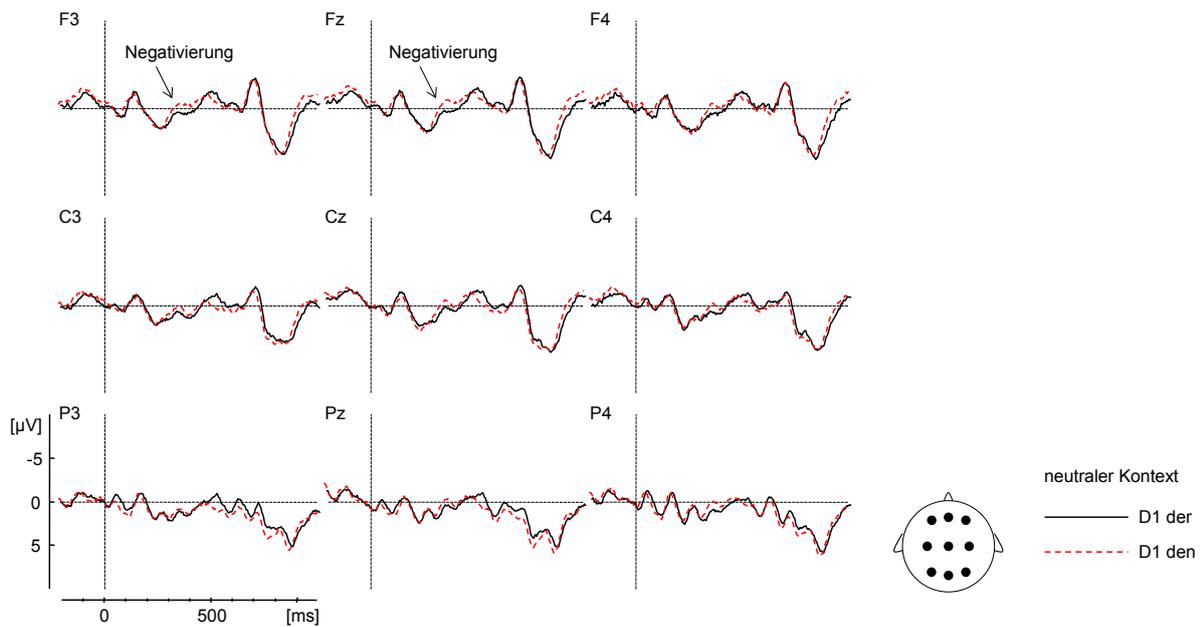


Abb. 1: Graphische Darstellung der gemittelten ereigniskorrelierten Potentiale (n = 20) für die Position des Artikels des ersten Zielsatzargumentes nach neutralem Kontext.

In nicht neutralen Kontexten war die erwartete Scramblingnegativierung nicht nachweisbar (Abbildung 2). Stattdessen wird im Zeitfenster zwischen ca. 500 – 650 ms nach Erscheinen des Stimulus eine Positivierung für die mit der Verarbeitung des Akkusativartikels assoziierten EKP signifikant.

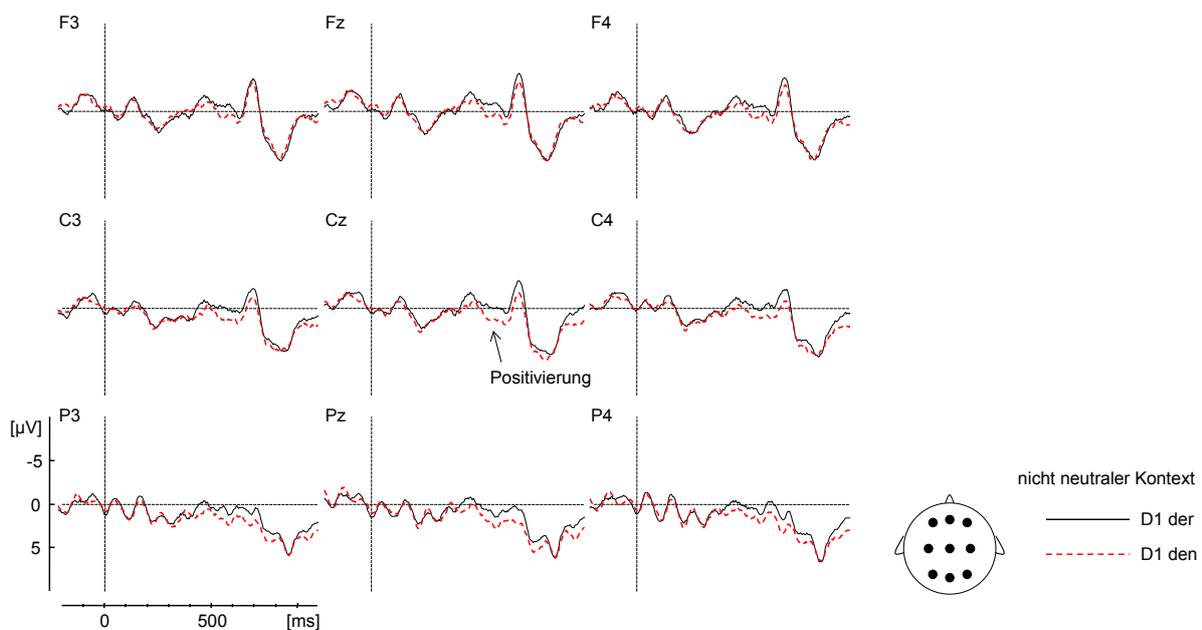


Abb. 2 Graphische Darstellung der gemittelten ereigniskorrelierten Potentiale (n = 20) für die Position des Artikels des ersten Zielsatzargumentes nach nicht neutralem Kontext.

2.1.6 Zwischendiskussion

Die erwartungsgemäß beobachtete Scramblingnegativierung für die initialen Akkusativartikel in neutralen Kontexten spricht dafür, dass der Parser hier die morphologische Information nutzt und die dispräferierte Abfolge bereits mit der Präsentation des Artikels nutzt. Somit ist das in diesem Experiment verwendete Material grundsätzlich für die Untersuchung des Scramblingphänomens geeignet.

In als nicht neutral bezeichneten Kontexten könnte unter Umständen die Aufgabenstellung (Akzeptabilitätswertung) dazu geführt haben, dass an der Position des initialen Artikels, wenn dieser der Akkusativartikel „den“ ist, die Struktur sofort als inakzeptabel bewertet wird, was zu einer Positivierung im Sinne einer P600 führt (siehe Haupt et al. 2008). Der Effekt der Positivierung könnte stark genug sein, eine mögliche (Scrambling-)Negativierung zu überlagern und damit unsichtbar zu machen. Eine weitere Interpretationsmöglichkeit ergibt sich mit der Diskussion der Ergebnisse von Experiment 2.

Eventuell ermöglichen nicht neutrale Kontexte die Interpretation von Artikeln als Pronomen. In solchen Fällen könnte der Scramblingeffekt auf dem dem Artikel folgenden Nomen zu finden sein, da hier eine Desambiguierung der lexikalischen Kategorie eindeutig wäre. Das verwendete Material führte an dieser Position allerdings zu einem ausgeprägten lexikalischen N400-Effekt, so dass eine Scramblingnegativierung für die Position der desambiguierenden Nomen nicht nachweisbar war.

2.2 Experiment 2

2.2.1 Material

Für dieses Experiment wurden die bereits in Experiment 1 genutzten Paare aus Ober- und Unterbegriffen verwendet. Um eine Vergleichbarkeit beider Studien zu gewährleisten, wurden die identischen Wortpaare in strukturell ähnlichen Sequenzkonstruktionen präsentiert.

Die Probanden lasen erneut aus jeweils zwei Sätzen bestehende, kurze Textsequenzen. Ein einführender Aussagesatz diente dazu, den Diskursrahmen

vorzugeben. Der daran anschließende Zielsatz enthielt im Mittelfeld die experimentell relevanten Argumente. Jeder Kontextsatz führte ein Antezedens ein, welches im anschließenden Zielsatz anaphorisch aufgegriffen wurde. Dies geschah erneut an erster oder an zweiter Argumentposition im Mittelfeld des eingebetteten Nebensatzes. Die Anapher war ebenfalls entweder identisch mit dem Antezedens oder dessen Oberbegriff. Im Unterschied zu Experiment 1 wurden die Antezedens in diesem Experiment indirekt eingeführt und als Anapher mit direktem Artikel wieder aufgenommen.

Alle Anaphern wurden mit einem definiten Artikel, neue Nomen mit einem indefiniten Artikel dargeboten. Des Weiteren wurde, wie bereits in Experiment 1, die Anordnung der Argumente im Mittelfeld des Zielsatzes variiert. In der Hälfte der Bedingungen (6a, 6b, 6g, 6h) ging das Subjekt dem Objekt im Mittelfeld voran, in den übrigen vier Bedingungen (6c-f) war die Anordnung entgegengesetzt. Anders als in Experiment 1, in welchem alle anaphorischen Nomen die Form eines Akkusativobjektes hatten, stellt die Hälfte der anaphorischen Nomen in diesem Experiment ein Akkusativobjekt dar, die anderen werden als Nominativsubjekt wieder aufgenommen. Damit kongruierend, sind auch die Hälfte der neuen Nomen Subjekte, die andere Hälfte direkte Objekte. Insgesamt ergaben sich so acht verschiedene Bedingungen, wobei die Kontextstruktur für alle identisch war.

Kontextsatz

(5) *Miranda beobachtete einen Lokführer am Bahnsteig.*

Zielsatzstrukturen

(6a) *Später erfuhr sie, dass der Lokführer einen Passagier erkannt hat.*

(6b) *Später erfuhr sie, dass der Eisenbahner einen Passagier erkannt hat.*

(6c) *Später erfuhr sie, dass einen Passagier der Lokführer erkannt hat.*

(6d) *Später erfuhr sie, dass einen Passagier der Eisenbahner erkannt hat.*

(6e) *Später erfuhr sie, dass den Lokführer ein Passagier erkannt hat.*

(6f) *Später erfuhr sie, dass den Eisenbahner ein Passagier erkannt hat.*

(6g) *Später erfuhr sie, dass ein Passagier den Lokführer erkannt hat.*

(6h) *Später erfuhr sie, dass ein Passagier den Eisenbahner erkannt hat.*

2.2.2 Methode

Die Durchführung erfolgte analog der in Experiment 1.

2.2.3 Versuchspersonen

Für die Einbeziehung von Probanden galten in Experiment 2 analoge Voraussetzungen wie in Experiment 1. In die Auswertung ein gingen die Daten von 22 Teilnehmern (11 weiblich), Alter 17 - 28 Jahre (Durchschnittsalter: 21,8 Jahre, SD: 2,6; MW männlich: 22,7 Jahre, SD: 2,9; MW weiblich: 20,9 Jahre, SD: 1,9).

2.2.4 Hypothesen

Auch diesmal ist aufgrund der wortweisen Präsentation des Zielsatzes eine Scramblingnegativierung im Zeitfenster zwischen 300 ms - 450 ms postonset des Artikels mittelfeldinitialer Akkusativargumente eingebetteter Nebensätze zu erwarten. Die jeweilige morphologische Form des Artikels sollte dem Sprachverarbeitungssystem an dieser Position ermöglichen, die präferierte kanonische Argumentabfolge als wahrscheinlich anzunehmen oder als unwahrscheinlich zu erkennen⁴. Sollte erneut ein Ausbleiben des Effektes für die Artikel der initialen Nominalphrasen zu beobachten sein, so ermöglicht die Struktur des Materials dieses Experimentes, die Scramblingnegativierung an der Position des desambiguierenden Nomens zu suchen.

2.2.5 Ergebnisse Experiment 2

Für definite Artikel in der initialen Argumentposition ist breit verteilt die erwartete Negativierung der Werte für Akkusativartikel (Abbildung 3)

⁴ Die morphologische Form „*einen*“ hat in ihrer Funktion als Artikel nur die eines indefiniten, maskulinen Akkusativartikels und könnte daher als Objektmarker interpretiert werden. Die morphologische Form „*ein*“ kann auch andere Funktionen als die eines indefiniten Nominativartikels ausfüllen. Da kanonische Strukturen präferiert werden, führt dies möglicherweise dennoch zur bevorzugten Interpretation als Nominativartikel.

signifikant. Für indefinite Artikel in dieser Position (Abbildung 4) ist ein solcher Effekt nicht nachweisbar.

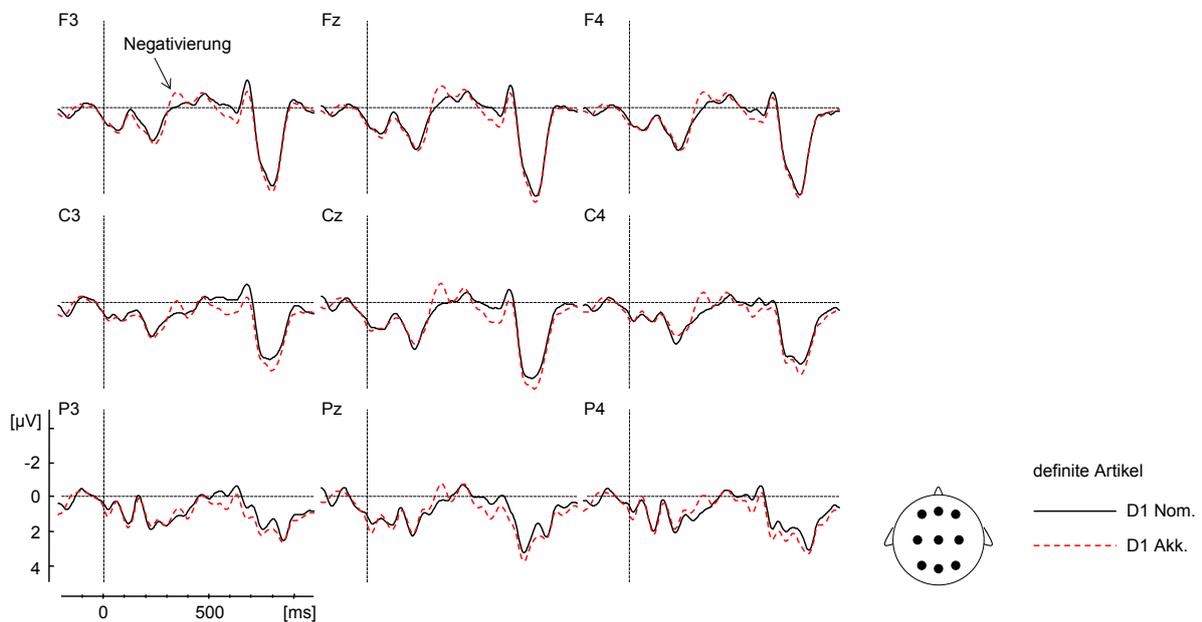


Abb. 3: Graphische Darstellung der gemittelten ereigniskorrelierten Potentiale (n=22) für die Position des Artikels des ersten Zielsatzarguments in Bedingungen mit definitivem Artikel.

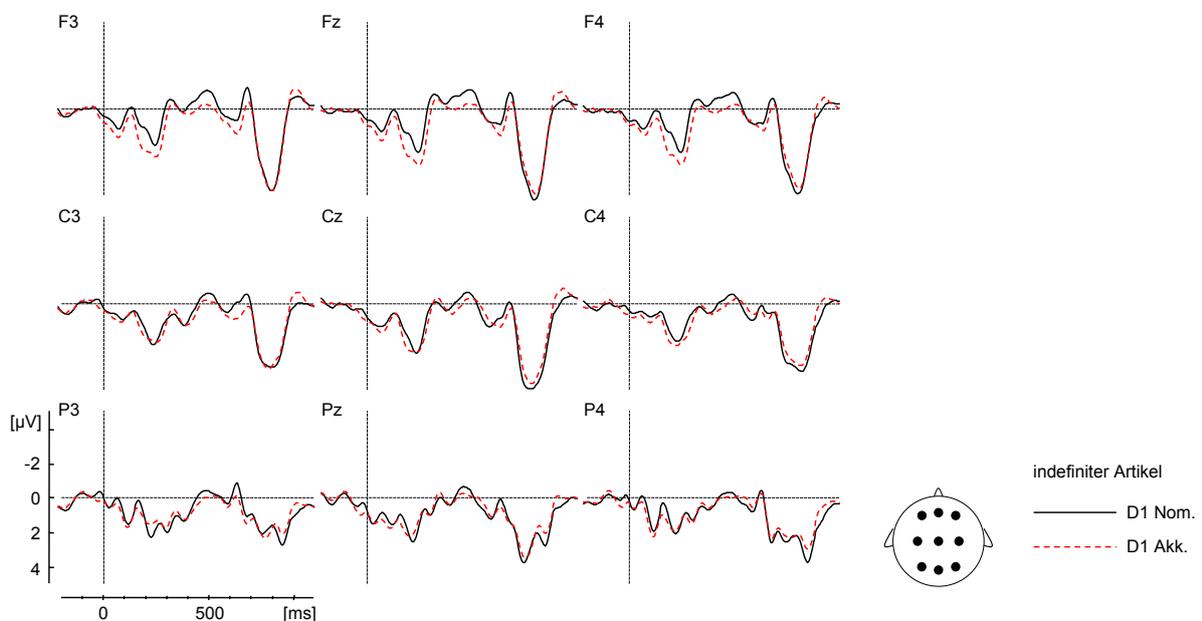


Abb. 4: Graphische Darstellung der gemittelten ereigniskorrelierten Potentiale (n=22) für die Position des Artikels des ersten Zielsatzarguments in Bedingungen mit indefinitem Artikel.

Statt auf dem Artikel der initialen, indefiniten Nominalphrase bestehen im relevanten Zeitfenster signifikante Unterschiede bei der Verarbeitung indefiniter Akkusativ- und Nominativobjekt-nomen an der Position des Nomens dieser Nominalphrasen (Abbildung 5).

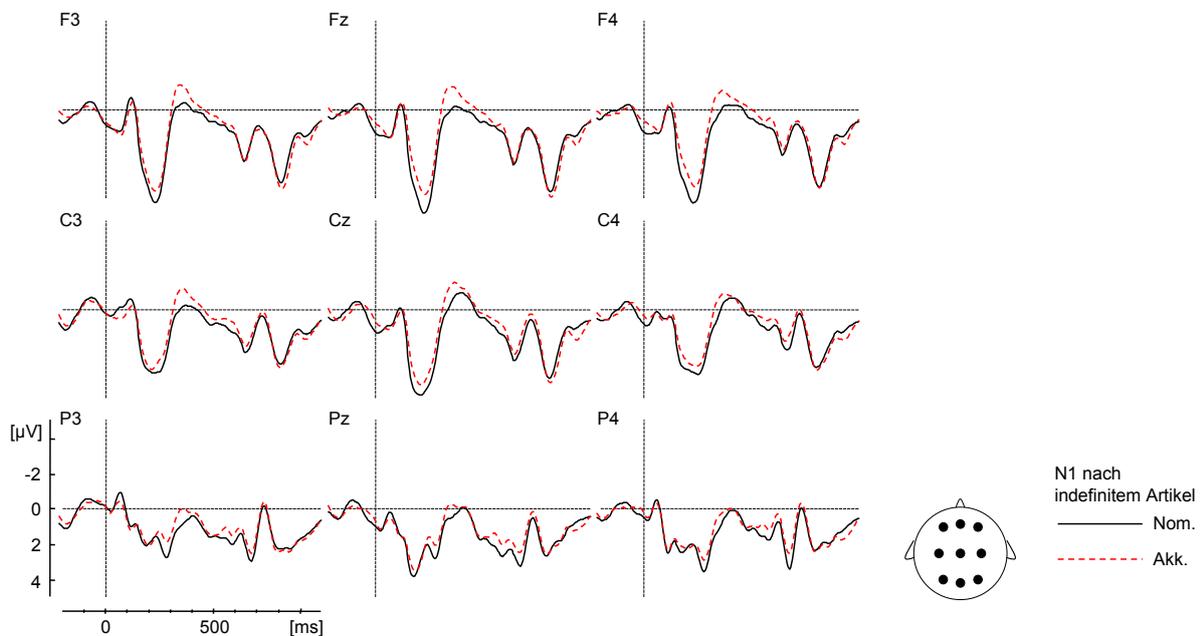


Abb. 5: Graphische Darstellung der gemittelten ereigniskorrelierten Potentiale (n=22) für die Position des Nomens des ersten Zielsatzarguments in Bedingungen mit indefinitem Artikel.

2.2.6 Abschlussdiskussion

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die nicht beobachteten Scramblingnegativierungen in beiden Experimenten auf eine Interpretation einiger Artikel als Pronomen zurückzuführen sind. Wie unter anderem Schlesewsky et al. (2003) zeigten, unterscheiden sich ereigniskorrelierte Potentiale für Pronomen von Nomen im Mittelfeld deutscher Sätze (siehe auch Grewe et al. 2005). Das hieße, dass die wortweise Präsentation der Zielsätze eine Interpretation des Artikels als Pronomen forcierte. Durch den so genannten Wackernageleffekt werden Pronomen in dieser Position allerdings generell akzeptiert, so dass ein Akkusativpronomen keine Verletzung der präferierten kanonischen Abfolge bedeutet (7).

(7) Die Ergebnisse zeigen, dass einen der Satzbau immer wieder überraschen kann

Für diese Interpretation der Ergebnisse spricht, dass der Scramblingeffekt in Experiment 2 nicht für die indefiniten Akkusativartikel sondern die Nomen der Argumente zu finden ist. Diese Verarbeitungsstrategie des Parsers ist vermutlich Ursache der fehlenden Scramblingnegativierung in nicht neutralen Bedingungen des Experimentes 1. Das „den“ kann auch als referierendes Demonstrativpronomen interpretiert werden (8).

(8) *Bruno fragte sich, wer in dem Garten den Karpfen beunruhigt hat. Später erfuhr er, dass den ein Junge beunruhigt hat.*

Unser Sprachverarbeitungssystem präferiert unabhängig von Kontextmanipulationen kanonische Strukturen. Besteht wie in einigen Strukturen der vorliegenden Experimente eine Ambiguität bezüglich der lexikalischen Kategorie von Wörtern als Artikel oder Pronomen, so zeigen die Ergebnisse, dass die pronominaler Interpretation hierarchisch der Präferenz subjektinitialer Strukturen überlegen ist. Sobald Evidenz für die nichtpronominaler Funktion derart ambiger Akkusativartikel erscheint, ist auf dem desambiguierenden Element die Scramblingnegativierung zu finden. Eine erhöhte Frequenz nicht pronominaler Elemente ist keine ausreichende Evidenz für eine Interpretation als Artikel. Die Ergebnisse zeigen auch, dass zumindest die verwendeten Kontexte nicht geeignet waren, die Akzeptabilität gescrambelte Strukturen auf der Ebene ereigniskorrelierter Potentiale zu erhöhen.

3. Literatur

- Bornkessel, I., Schlesewesky, M., Friederici, A.D. (2003) Contextual information modulates initial processes of syntactic integration: The role of inter- vs. intra-sentential predictions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 29 (5): 871–882.
- Bußmann, H. (2002) *Lexikon der Sprachwissenschaft*. 3. aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart: Kröner Verlag.

- Grewe, T., Bornkessel, I., Zysset, S., Wiese, R., von Cramon, D.Y. & Schlesewsky, M. (2005) The emergence of the unmarked: A new perspective on the language-specific function of Broca's area. *Human Brain Mapping* 26: 178-190.
- Haftka, B. (1994) Wie positioniere ich meine Position? Überlegungen zu funktionalen Phrasen im deutschen Mittelfeld. In: Haftka, B. (Hrsg.) *Was determiniert Wortstellungsvariation? Studien zu einem Interaktionsfeld von Grammatik, Pragmatik und Sprachtypologie*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 139-159.
- Haftka, B. (1999) Topik-Constraints im Deutschen. *Linguistische Arbeitsberichte* 74. Universität Leipzig.
- Haider, H. (1997) Precedence Among Predicates. *The Journal of Comparative Germanic Linguistics* 1: 3-41.
- Haider, H. (2002) Mittelfeld phenomena. In: Riemsdijk, H. van & Everaert, M. (Hrsg.) *The Syntax Companion* (case #64). <http://www.uilots.let.uu.nl/-syncom>.
- Haider, H. & Rosengren I. (1998) Scrambling. *Sprache und Pragmatik*, 49, Lund: Germanistisches Institut.
- Haider, H. & Rosengren, I. (2003). Scrambling: non triggered chain formation in OV languages. *Journal of Germanic Linguistics* 15(1): 203-267.
- Haupt, F.S., Schlesewsky, M., Roehm, D., Friederici, A.F., & Bornkessel-Schlesewsky, I. (2008) The status of subject-object reanalysis in the language comprehension architecture. *Journal of Memory and Language* 59: 54-96.
- Jasper, H.H. (1958) The ten-twenty system of the International Federation. *Electroencephalography and Clinical Neuropsychology* 10: 371-375.
- Kulik, S. (2007) *EEG-Untersuchungen zur Informationsstruktur und Verarbeitung koreferenter Nominalphrasen*. Dissertation, Universität Marburg. <http://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2007/0669/>
- Lenerz, J. (1977) *Zur Abfolge nominaler Satzglieder im Deutschen*. Tübingen: Narr.

- Lenerz, J. (1993) Zur Syntax und Semantik deutscher Personalpronomina. In: Reis, M. (Hrsg.), *Wortstellung und Informationsstruktur*. Niemeyer, Tübingen, 117–154.
- Meng, M., Bader, M. & Bayer, J. (1999) Die Verarbeitung von Subjekt-Objekt Ambiguitäten im Kontext. In: Wachsmuth, I. & Jung, B. (Hrsg.). *Proceedings der 4. Fachtagung der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft*, St. Augustin: Infix Verlag, 244 –249.
- Rösler, F., Pechmann, T., Streb, J., Röder, B. & Henninghausen, E. (1998) Parsing of sentences in a language with varying word order: Word-by-word variations of processing demands are revealed by event-related brain potentials. *Journal of Memory and Language* 38: 150-176.
- Rosengren, I. (1993) Wahlfreiheit mit Konsequenzen Scrambling, Topikalisierung und FHG im Dienste der Informationsstrukturierung. In: Reis, M. (Hrsg.), *Wortstellung und Informationsstruktur*. Tübingen: Niemeyer, 251–312.
- Schlesewsky, M., Bornkessel, I., Frisch, S. (2003) The neurophysiological basis of word order variations in German. *Brain and Language* 86: 116-128.

Kontakt

Sylvia Kulik
s.kulik@klschulen.de