

PARIS-LODRON-UNIVERSITÄT SALZBURG – FACHBEREICH LINGUISTIK

# Verarbeitung von Grammatischen Illusionen am Beispiel von Infinitivkonstruktionen: Eine EEG-Studie

---

Masterarbeit zur Erlangung des Grades „Master of Science (MSc)“ an der  
Kultur- und Gesellschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg

**Hofinger Martha**

**Betreuer: Prof. Dr. Dietmar Röhm**

10.07.2012

# Inhaltsverzeichnis

## Abstract

1. Einleitung .....	S. 1
2. Theoretische Grundlage .....	S. 2
2.1 Das Zustandekommen grammatischer Illusionen .....	S. 2
2.1.1 Die Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven im Deutschen .....	S. 3
2.1.2 Die <i>Stirnhorn</i> -Illusion .....	S. 4
2.2 Syntaktische Analyse .....	S. 5
2.2.1 Die spezielle Rolle der Modalverben .....	S. 6
2.2.2 Die Hierarchie der Verben im Verbalkomplex .....	S. 7
2.2.3 Die Illusionskonstruktion .....	S. 9
3. Empirische Belege .....	S. 12
4. Grammatiktheorie und ihre Grenzen .....	S. 19
5. Die Methode – Elektroenzephalographie (EEG) .....	S. 23
5.1 Ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs) .....	S. 24
5.1.1 N400 .....	S. 26
5.1.2 P600 .....	S. 27
5.1.3 ELAN .....	S. 29
5.1.4 LAN .....	S. 30
5.1.5 Unerwartete Komponenten .....	S. 31
6. Neurokognitive Satzverarbeitungsmodelle .....	S. 33
7. Aktueller Forschungsstand .....	S. 35
7.1 Sprachverarbeitungsmodelle .....	S. 36
7.1.1 Attraktionseffekte bei Subjekt-Verb-Kongruenz .....	S. 37
7.1.2 Kasuszuweisung .....	S. 39
7.1.3 Negative Polarity Items .....	S. 39
7.1.4 Komparativsätze .....	S. 41
7.1.5 Fazit .....	S. 42
7.2 EKP-Daten zur Verarbeitung grammatischer Illusionseffekte .....	S. 45
7.3 Eine Eyetracking-Studie .....	S. 48

8. Die aktuelle Studie .....	S. 52
8.1 Materialien und Design .....	S. 54
8.2 Probanden .....	S. 55
8.3 Versuchsablauf .....	S. 55
8.4 Datengewinnung .....	S. 56
8.5 Datenanalyse .....	S. 57
8.6 Ergebnisse .....	S. 59
8.6.1 Ergebnisse Verhaltensdaten .....	S. 59
8.6.2 Ergebnisse EKP-Daten .....	S. 60
9. Diskussion .....	S. 70
10. Schlussbemerkung und Kritik .....	S. 74
11. Danksagung .....	S. 76

Quellenverzeichnis

Appendices

## **Abstract**

Unser Grammatiksystem weist Graubereiche auf, in denen grammatische Gesetze im Widerspruch zu stehen scheinen – die Rede ist von den sogenannten *Grammatischen Illusionen*. Sie stellen das grammatikalische Gegenstück zu den *Garden-Path-Sätzen* dar, was bedeutet, dass sie den Regeln der Grammatik nicht entsprechen, aber als akzeptabel beurteilt werden. Ein Beispiel dafür ist die Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven im Deutschen mit mehr als zwei Verben. Elizitationstests und Korpusrecherchen zeigen, dass es eine Fülle von mehr oder weniger „grammatischen“ bzw. akzeptablen Varianten dieser 3-Verb-Komplexe gibt. Diese Belege sprechen dafür, dass unser Grammatiksystem versucht, mehrere Anforderungen gleichzeitig zu erfüllen, es aber keine einheitliche Lösung zu geben scheint. In der vorliegenden Arbeit wurden diese Konstruktionen mittels EEG untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass eine eindeutige Klassifizierung der Ersatzinfinitivkonstruktionen als grammatisch oder ungrammatisch sich weder im Bewusstsein der Sprecher (Akzeptabilitätsurteile), noch in den der Sprachverarbeitung zugrundeliegenden neurophysiologischen Korrelaten widerspiegelt.

# 1. Einleitung

Die Sprachverarbeitung in unserem Gehirn stellt ein komplexes und weitläufiges Thema im Bereich der Psycholinguistik dar. Eine Fülle von Theorien wurde aufgestellt, um die Verarbeitung von Sprache im Gehirn zu beschreiben und in ein verständliches Konzept zu bringen. Jede Sprache dieser Welt verfügt über eine spezifische Grammatik und das Gehirn der Sprecher ist im unbeeinträchtigten Zustand fähig, zu unterscheiden, was in der jeweiligen Grammatik zulässig ist und was nicht. Doch wie fast jedes System Lücken hat, so verfügt auch jedes Grammatiksystem über Graubereiche, in welchen diese Zuordnung nicht immer eindeutig möglich ist. Diese Phänomene stellen das Thema der folgenden Arbeit dar und werden mit dem Titel „Grammatische Illusionen“ benannt. Sie stellen in einer Matrix von Kombinationsmöglichkeiten der Werte *grammatisch/ungrammatisch* und *akzeptabel/unakzeptabel* das Gegenstück zu den *Garden-Path-Sätzen* dar:

	<b>grammatisch</b>	<b>ungrammatisch</b>
<b>unakzeptabel</b>	<i>garden path</i>	offensichtlich ungrammatisch
<b>akzeptabel</b>	offensichtlich wohlgeformt	<i>grammatische Illusionen</i>

(HAIDER 2011a, S. 224)

Während *Garden-Path-Sätze* sich dadurch kennzeichnen, dass sie grammatikalisch wohlgeformt, jedoch vom Parser nicht mehr als solches erkannt werden und deshalb als *unakzeptabel* beurteilt werden, kennzeichnen sich *grammatische Illusionen* dadurch, dass sie den Regeln der Grammatik nicht entsprechen, jedoch (vom Großteil der Sprecher) als *akzeptabel* beurteilt werden. Die *grammatischen Illusionen* stellen das grammatikalische Äquivalent zu den optischen Täuschungen dar, welchen man auch dann unterliegt, wenn man sich ihrer bewusst ist (vgl. HAIDER 2011a/b).

Ein Beispiel für einen *grammatischen Illusionseffekt* im Deutschen ist die *Ersatzinfinitivkonstruktion* bei satzwertigen Infinitiven mit mehr als zwei Verben. Die zentrale Frage in dieser Arbeit ist, ob man über die Erfassung neurokognitiver Korrelate (mittels der Methode EEG) während der Verarbeitung von *Ersatzinfinitivkonstruktionen* Rückschlüsse über die zugrundeliegenden Verarbeitungsprozesse ziehen kann. Die Untersuchung von *grammatischen Illusionseffekten* mittels online-Methoden stellt in der Linguistik einen bisher noch kaum verwendeten Forschungsansatz dar und eine EEG-Studie speziell zu diesen Konstruktionen kann daher als Pionierarbeit im Bereich der Psycho- und Neurolinguistik betrachtet werden.

Im Folgenden soll eine detaillierte Analyse der Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven im Deutschen gegeben werden. Zudem wird auf der Basis von sprachtheoretischen Grundlagen analysiert, wie diese Konstruktionen zustande kommen und wie ihr Status im Rahmen der Grammatiktheorie diskutiert wird.

## **2. Theoretische Grundlage**

### **2.1 Das Zustandekommen grammatischer Illusionen**

Dass es in der Grammatik gewisse Inkonsistenzen gibt, wurde bereits von Bech (1963) bemerkt, in der Hinsicht, dass „grammatische Gesetze im Widerspruch“ stehen (so lautet die Überschrift seines Aufsatzes). Verursacht wird dieses Phänomen durch den Sprachwandel, welcher sich in jeder Sprache vollzieht. Dadurch, dass Sprachwandel in der Regel nicht auf die gesamte Grammatik einer Sprache Einfluss nimmt, sondern die Veränderungen lokal stattfinden, kann es zu Konflikten zwischen grammatischen Gesetzmäßigkeiten kommen. Der Grund, warum so ein Konflikt überhaupt entstehen kann, liegt darin, dass die betroffenen Strukturen in ihrem gemeinsamen Auftreten eher niederfrequent sind und es deshalb von der gesamten Grammatik „in Kauf genommen“ wird. Wie die optischen Illusionen sind auch die grammatischen Illusionen lokal wohlgeformt und global deviant (vgl. HAIDER 2011a/b).

Haider (2011a/b) führt vier verschiedene Beispiele von grammatischen Illusionen im Deutschen an:

- die Reparatur des Ersatzinfinitivs im Infinitivsatz
- die (von Haider so bezeichnete) „Stirnhorn“-Illusion
- die „genug“-Reparatur
- die Haplologie-Vermeidungs-Illusion

Im Interesse dieser Arbeit stehen nur die ersten beiden Illusionseffekte, welche im Folgenden näher beschrieben werden. Diese können eigentlich als ein zusammengehöriges Phänomen betrachtet werden, da ihr Zustandekommen auf derselben Problematik beruht.

### 2.1.1 Die Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven im Deutschen

Im Fokus von Gunnar Bech's Aufsatz (1963) stehen Konstruktionen des Deutschen, bei welchen grammatische Gesetze im Konflikt stehen – die Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven im Deutschen. Hierbei handelt es sich um Konstruktionen, in deren Matrixsatz Verben stehen, die den *zu-Infinitiv* im Nebensatz verlangen (z.B. *freuen, hoffen, glauben, scheinen, etc.*). Die Regeln der Grammatik verlangen, dass in solchen Konstruktionen der Ersatzinfinitiv verwendet wird – dafür muss das Auxiliar *haben* umgestellt werden. Beispiel (1) veranschaulicht das Problem:

- (1) a. *Ich glaube, es haben tun zu müssen.*  
b. *\*Ich glaube, es zu haben tun müssen.*  
c. *Ich glaube, dass ich es habe tun müssen.*

(HAIDER 2011a, S. 237)

Da in der Infinitivkonstruktion die Platzierung der Infinitivmarkierung in der Regel satzfinal und am finiten Verb erfolgen muss und das in diesem konkreten Fall das Auxiliarverb ist, entstehen hier zwei Anforderungen, die nicht gleichzeitig erfüllt werden können.

In Satz (1a) ist die Infinitivmarkierung zwar satzfinal, allerdings am falschen Verb, nämlich an dem, das vom Auxiliarverb *haben* abhängt. Das Auxiliar ist umgestellt, aber ohne Infinitivmarkierung.

Hier wirken drei syntaktische Regeln zusammen:

**1. Regel: Umstellungsregel.** Im Standarddeutschen muss bei Modal-, Perzeptions- und Kausativverben in der Ersatzinfinitivkonstruktion das Auxiliar *haben* vorangestellt werden, wenn es eine Partizipialform, die durch den Infinitiv ersetzt wird, statusregiert.

**2. Regel: Infinitiv-Regel.** Die Platzierung der Infinitivmarkierung (*zu*) muss satzfinal erfolgen.

**3. Regel:** Die Infinitivmarkierung ist im Deutschen (anders als im Englischen) untrennbar mit dem Infinitivverb verbunden (vgl. (2c/d) mit (2a/b)):

- (2) a. He never had *to* really *say* much  
b. He started immediately to [sing and dance]<sub>VP</sub>  
c. unzulösende Rätsel (vgl. uneinzuordnende Beispiele, unaufzuklärende Vorfälle)  
d. Er begann sofort *zu* singen und *\*(zu)* tanzen

(HAIDER 2011a, S. 237/Haider 2011b, S. 10)

### 2.1.2 Die *Stirnhorn*-Illusion

Diese Art von grammatischer Illusion trägt ihren Namen aufgrund eines Satzes, welchen Marga Reis (1979) in einem *Spiegel*-Artikel entdeckte und unterscheidet sich in der Hinsicht von der bereits beschriebenen Ersatzinfinitivkonstruktion, als dass hier keine Infinitivmarkierung vorhanden ist. Die Problematik des Ersatzinfinitivs ist allerdings die gleiche – durch die Umstellung der Verben kommt es zu einem vermeintlich anderen Rektionsverhältnis der Verben:

- (3) *Eine Pariserin namens Dimanche **soll** sich ein gewaltiges Stirnhorn operativ entfernt haben lassen.*

Charakteristisch für diese Konstruktion ist, dass die kurze Ersatzinfinitivumstellung zur Folge hat, dass die infinitivische Form von *haben* direkt nach dem Hauptverb zu stehen kommt. Das wiederum bewirkt, dass *haben* irrtümlicherweise beim vorangehenden Verb das Partizip auslöst.

Ohne Ersatzinfinitivumstellung würde der Satz *Eine Pariserin namens Dimanche soll sich ein gewaltiges Stirnhorn operativ entfernen (ge)lassen haben* lauten. Da dies zur Folge hätte, dass das kausative *lassen* in der Partizipialform stehen müsste, da es vom übergeordneten Auxiliar *haben* statusregiert wird, was im Deutschen aber nicht zulässig ist, kommt es zur kurzen Ersatzinfinitivumstellung. Das bedeutet, dass das Auxiliar innerhalb des Verbalkomplexes vorangestellt wird, im Gegensatz zur langen Ersatzinfinitivumstellung, bei der es vor den Verbalkomplex gestellt würde. Die Konsequenz dieser Umstellung ist, dass das Auxiliar nun irrtümlicherweise zum Auslöser der Partizipialform beim falschen Verb wird und somit eine falsche Abhängigkeitsbeziehung der Verben im Verbalkomplex suggeriert wird. Das Problem dabei ist, dass *haben* nicht als übergeordnetes Auxiliar erkannt wird, da es im Infinitiv steht. In Konstruktionen, wo *haben* als übergeordnetes Auxiliar erkannt wird, tritt dieses Problem nicht auf:

- (4) a. *\*dass wir damit geholfen haben können*  
b. *\*... ein Stirnhorn entfernt hat lassen*

(HAIDER 2011a, S. 232)

Diese Problematik findet sich auch im ersten beschriebenen Typus des Ersatzinfinitivs mit *zu* im Nebensatz.



## 2.2 Syntaktische Analyse

Der folgende Abschnitt soll eine detaillierte Analyse der Ersatzinfinitivkonstruktion mit Fehlpositionierung der Infinitivmarkierung geben. Diese Konstruktion steht im Mittelpunkt dieser Arbeit und wird im Hinblick auf ihr Zustandekommen und ihre Einbettung in der Grammatiktheorie diskutiert.

Eine formale Darstellung der syntaktischen Beschaffenheit von Verbalkomplexen im Deutschen liefern Bader & Schmid (2007). Das Deutsche weist einige Besonderheiten auf, wenn Verben in satzfinaler Position „clustern“. Im „Normalfall“ verhalten sich die Verben so, dass das selegierte Verb dem selegierenden vorausgeht – d.h. das hierarchisch höchste Verb steht am weitesten rechts. Der Grund dafür liegt darin, dass Deutsch eine OV-Sprache ist und Verbalphrasen im Deutschen demzufolge rechtsköpfig sind. Der Kopf der Phrase steht also ganz rechts und seine Komplemente werden links angefügt. Verbalkomplexe mit mehr als zwei Verben bilden hier allerdings eine Ausnahme. In 3-Verb-Komplexen muss das Auxiliar vorangestellt werden, wenn es ein Modalverb, ein kausatives *lassen* oder ein Perzeptionsverb einbettet:

- (5) *dass Peter ein Buch (\*lesen müssen hat / hat lesen müssen)*  
(BADER & SCHMID 2007, S. 3)

Das Deutsche weist hier auch eine dialektale Variation auf. Im bairischen Sprachraum wird die kurze Umstellung des Auxiliars bevorzugt:

- (6) *dass Peter ein Buch lesen hat müssen*  
(BADER & SCHMID 2007, S. 4)

Im der Schweiz tritt überwiegend dieses Muster auf:

- (7) *dass Peter ein Buch hat müssen lesen*  
(BADER & SCHMID 2007, S. 4)

Oberhalb der bairischen Grenze wird die lange Umstellung des Auxiliars vor den Verbalkomplex bevorzugt (siehe auch HAIDER 2011a). Grammatikalitätsurteile von Studenten, die Bader & Schmid (2007, S. 5) außerhalb des bairischen Sprachraums erhoben haben, bestätigen diese Sichtweise (für detaillierte Ergebnisse siehe Bader & Schmid 2007, S. 43ff).

### 2.2.1 Die spezielle Rolle der Modalverben

Wenn Modalverben in komplexen Zeitformen stehen, ändert sich die sonst übliche hierarchische Reihenfolge der Verben im Verbalkomplex. Im Futur beispielsweise sind zwei verschiedene Abfolgen möglich:

- (8) *dass Marie das Buch (lesen wollen wird / wird lesen wollen).*

(BADER & SCHMID 2007, S. 8)

Anders verhält es sich im Perfekt. Hier ist die Partizipverwendung beim Modalverb untersagt, sofern dieses ein anderes Verb einbettet:

- (9) *dass Marie das Buch hat lesen (\*gewollt / wollen).*

(BADER & SCHMID 2007, S. 8)

Dieser Effekt wird im Deutschen als Ersatzinfinitiv bezeichnet. Wichtig ist, dass diese syntaktische Besonderheit, die auch als IPP (*Infinitivus Pro Participio*) bezeichnet wird, nur bei Modalverben, kausativem *lassen* und Perzeptionsverben (*sehen, hören*) auftritt.

Gibt es kein Hauptverb, das ein Modalverb regiert, dann tritt das Modalverb im Perfekt als Partizip auf, mit der Folge, dass IPP ausbleibt:

- (10) a. *dass Peter ein Fahrrad gewollt hat*  
b. *dass Peter in die Schule gemusst hat*

(BADER & SCHMID 2007, S. 31)

Darüberhinaus hängt die morphologische Form des Modalverbs von seiner Position im Satz relativ zum Auxiliar ab. Wenn es vor dem Auxiliar steht, steht es im Partizip, wenn es hinter dem Auxiliar steht, steht es im Infinitiv:

- (11) *dass Peter ein Buch lesen (gewollt / wollen) hat*

(BADER & SCHMID 2007, S. 32)

Diese Besonderheiten der Morpho-Syntax sind zurückzuführen auf das hierarchische Verhältnis der Verben zueinander – der sogenannten verbalen Statusreaktion.

### 2.2.2 Die Hierarchie der Verben im Verbalkomplex

Ralf Vogel (2009) geht in seiner Analyse deutscher Verbalkomplexe von drei unterschiedlichen Status aus, die ein Verb einnehmen kann – er bezieht sich dabei auf Bech's Klassifizierung (BECH 1955/57, zitiert nach VOGEL 2009, S. 314):

- |      |                   |                          |                  |
|------|-------------------|--------------------------|------------------|
| (12) | <b>1. Status:</b> | einfacher Infinitiv      | <i>singen</i>    |
|      | <b>2. Status:</b> | Infinitiv mit <i>zu</i>  | <i>zu singen</i> |
|      | <b>3. Status:</b> | Partizip II bzw. Perfekt | <i>gesungen</i>  |

Das Charakteristische beim Status der Verben ist, dass er von einem anderen syntaktischen Element regiert wird, welches seine morphologische Eigenschaft bestimmt. Er kann als verbales Äquivalent zum nominalen Kasussystem gesehen werden.

Unterschiedliche Verbtypen regieren einen unterschiedlichen Status. Modalverben regieren den 1. Status (vgl. 13a), Perfekt-Auxiliare den 3. Status (vgl. 13b) und Verben wie *anfangen*, *beginnen*, *versuchen*, *scheinen* den 2. Status (vgl. 13c).

- |      |    |   |
|------|----|---|
| (13) | a. | weil er es <i>sagen</i> <b>will/soll</b>                |
|      | b. | weil er <i>gesungen</i> <b>hat/ verschwunden ist</b>    |
|      | c. | weil es <i>zu regnen</i> <b>scheint/anfängt/beginnt</b> |

(VOGEL 2009, S. 315)

Nun gibt es aber auch hier Ausnahmefälle, die sozusagen die Regel bestätigen. Gewisse Konstruktionen mit drei Verben verlangen im Deutschen den Ersatzinfinitiv. In einem Satz wie (14) wäre die Verwendung des Partizips beim Modalverb ungrammatisch, obwohl es sich um eine Konstruktion mit Perfekt-Auxiliar handelt:

- (14) *Peter hat ausgehen wollen/\*gewollt.*

(VOGEL 2009, S. 315)

Vogel's Erklärung für das Zustandekommen des Ersatzinfinitivs lautet, dass die Kombination Auxiliar+Partizip selbst nicht verantwortlich dafür ist, dass die Perfekt-Bedeutung entsteht. In Beispiel (14) ergibt sich die Perfekt-Bedeutung aus der Komposition des Ausdrucks – ein Partizip ist hier nicht von Nöten.

Die Sichtweise, dass das Perfekt-Auxiliar immer den dritten Status regiert ist also in eingeschränkter Weise zu betrachten.

Aus einer syntaktisch-strukturellen Perspektive regiert Vogel zufolge aber das Perfekt-Auxiliar immer das Partizip (oder in manchen Fällen eben den Infinitiv), da es aufgrund seiner Finitheitsmerkmale strukturell höher angesiedelt ist als das Verb, dem der 3. Status zugeordnet wird. Im Folgenden muss der Begriff Rektion also eher vor dem Hintergrund dieser Sichtweise verstanden werden.

Das folgende Beispiel (15) zeigt, dass es auch nicht generell untersagt ist, dass Modalverben im Partizip stehen. In Verbalkomplexen mit nur zwei Verben muss das Modalverb sogar im Partizip stehen:

(15) *weil sie es gewollt hat*

Die Morphologiezuweisung erfolgt in der selben Weise wie bei Vollverben. Den Grund, warum in 3-Verb-Komplexen die Ersatzinfinitivumstellung erfolgt, sieht Vogel darin, dass das Modalverb noch ein anderes Verb regiert und diese Tatsache unverträglich mit der Partizipzuweisung ist, zumal das Verb, das im Partizip steht, kein anderes mehr regieren sollte. Im 2-Verb-Komplex ist dies nicht der Fall, wodurch die Partizipzuweisung zum Modalverb unproblematisch ist.

Vogel sieht eine Grundproblematik in der Definition der verbalen Status. Er argumentiert dafür, dass es sich beim 2. Status nur um einen vermeintlichen verbalen Status handelt. Er sieht den 2. Status vielmehr als phrasalen Status, da er nicht nur die Morphologie eines einzelnen Elements (Verb) im Satz betrifft, sondern die einer ganzen Phrase. Vogel sieht eigentlich nur bei diesem Status eine echte Analogie zum nominalen Kasussystem, da auch hier durch Rektion eines außenstehenden Elements die morphologische Form einer erweiterten Projektion bestimmt wird – im Fall von Kasus ist es eine nominale, im Fall von Status eine verbale.

Vogel (2009, S. 324) fasst es folgendermaßen zusammen:

„Der erste und der dritte Status bezeichnen morphologische Varianten von Verben, gehören also zur Wort-Morphologie, aber beim zweiten Status handelt es sich um eine morphologische Eigenschaft der Verb-Phrase.“

Vogel unterscheidet nach Ausscheidung des zweiten Status als echter verbaler Status nun nur mehr zwischen dem ersten (Infinitiv) und dem dritten verbalen Status (Partizip).

Während der Infinitiv die neutrale, unmarkierte Verbform darstellt, ist das Partizip die markierte Form. Als Konsequenz daraus ist das Partizip strikteren Wortstellungsregeln

untergeordnet. Diese äußern sich darin, dass das Partizip immer links-adjazent zum Perfekt-Auxiliar steht, unabhängig von der Zeitform (vgl. 16/17):

- (16) *Maria sagt, dass sie mich ...*
- a. *vorsingen gehört hat*
  - b. *vorsingen hat hören/\*gehört*
  - c. *hat vorsingen hören/\*gehört*

- (17) *Maria musste gehen,*
- a. *... ohne vorsingen gedurft zu haben*
  - b. *... ohne vorgesungen haben zu dürfen*

(VOGEL 2009, S. 331)

Die Regel lautet also: Verben im dritten Status müssen innerhalb des Verbalkomplexes immer links-adjazent zu ihrem Lizenzierer stehen.

Die Verb-Morphologie verrät aber auch etwas über die hierarchische Beziehung zwischen den Verben. Finite Verben sind immer Regenten, Partizipien werden stets regiert. Infinitive nehmen eine neutrale Position ein – sie können entweder regieren oder regiert werden (vgl. VOGEL 2009, S. 331):

- Verb 1:** regiert Verb 2  
**Verb 2:** wird regiert von Verb 1 und regiert Verb 3  
**Verb 3:** wird regiert von Verb 2

Die Frage, die sich nach dieser syntaktischen Analyse der Verbalkomplexe im Deutschen stellt, ist, wie die Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven aus diesem Blickwinkel zu erklären ist. Dieser Aspekt wird im folgenden Abschnitt diskutiert.

### 2.2.3 Die Illusionskonstruktion

Generell kann man als Merkmal der Ersatzinfinitivkonstruktion mit *zu* nennen, dass sie immer aus dem Tempusauxiliar *haben*, einem Modalverb (*dürfen, können, müssen, sollen, wollen*), einem kausativen *lassen* oder einem Perzeptionsverb (*sehen, hören*) und einem Vollverb besteht.

Wichtig bei der Ersatzinfinitivkonstruktion ist, die unterschiedliche Statusreaktion zu berücksichtigen, da es Konstruktionen gibt, in welchen die besagte Reihenfolge der Verben

kein Problem darstellt, da ihre Grundabfolge eine andere ist. Die folgenden Beispiele sollten veranschaulichen, was gemeint ist:

- (18) *Bei der Debatte um den Koalitionsvertrag in Mecklenburg-Vorpommern hätten Parteimitglieder bedauert, einen kritischen Satz zur DDR nicht verhindert haben zu können.*  
(VOGEL 2009, S. 310)

Es gäbe nun zwei Möglichkeiten einer Anordnung der Verben, allerdings trifft für den Satz unter (18) nur erstere unter (19) zu:

- (19) a. *Wir haben einen kritischen Satz zur DDR nicht verhindern können.*  
b. *#Wir können einen kritischen Satz zur DDR nicht verhindert haben.*  
(VOGEL 2009, S. 310)

Aus semantischer Sicht ist klar, dass hier nur Satz (19a) als Umformulierung in Frage kommt. Es gibt allerdings Konstruktionen, bei denen das nicht auf den ersten Blick ersichtlich ist, deshalb ist die Strategie, den Satz in einen Verb-Zweit-Satz umzuwandeln, ein hilfreiches Überprüfungskriterium.

Ein Beispiel, in dem in einem 3-Verbkomplex ein *haben* von einem Modalverb eingebettet wird, ist folgendes:

- (20) *Hucko zufolge kann Slovio von über 400 Millionen Menschen weltweit verstanden werden, ohne sich zuvor mit der Sprache beschäftigt haben zu müssen.*  
(VOGEL 2009, S. 311)

Wandelt man diesen Satz in einen Verb-Zweit-Satz um, so entsteht die Variante unter (21a). (21b) zeigt die nicht intendierte Variante mit dem eingebetteten Modalverb, die allerdings von ihrer Sinnhaftigkeit her äquivalent mit der Variante unter (21a) ist.

- (21) a. *Man muss sich nicht mit der Sprache beschäftigt haben.*  
b. *Man hat sich nicht mit der Sprache beschäftigen müssen.*  
(VOGEL 2009, S. 311)

Die Konstruktion unter (20) stellt kein Problem dar, da hier die morphologischen Merkmale an den richtigen Verben sitzen.

Im Fokus dieser Arbeit steht allerdings jene Konstruktion, die unter (18) dargestellt ist und die als Grundabfolge die unter (19a) dargestellte Variante aufweist. Der Ökonomie zuliebe wird sie im Folgenden nur mehr als *Illusionskonstruktion* betitelt. Formt man die in dem Verb-Zweit-Satz dargestellte Verbabfolge in einen infiniten Nebensatz um, so erhält man einen 3-Verb-Komplex, bei welchem sich eine problematische Morphologiezuweisung der Verben ergibt. Im Folgenden werden die einzelnen Regeln erläutert, die bei der Bildung des satzwertigen Infinitivs beteiligt sind und für die entstandene Problematik verantwortlich sind.

**1. Die Umstellungsregel:** Wird der Ersatzinfinitiv verwendet, muss das Auxiliar *haben* vorangestellt werden:

- (22) a.     \**weil Peter ausgehen wollen hat*  
      b.     *weil Peter hat ausgehen wollen*  
      c.     *weil Peter ausgehen hat wollen*

(VOGEL 2009, S. 317)

Bei (22b) handelt es sich um die lange Ersatzinfinitivumstellung, die von Bech bevorzugt wird und oberhalb der bayrischen Grenze die übliche Variante darstellt, (22c) stellt die kurze Umstellung dar, die eher im süddeutschen Raum vorrangig verwendet wird (vgl. HAIDER 2011a, BADER & SCHMID 2007).

Vogel (2009) verwendet für die Veranschaulichung der Rektionsverhältnisse in 3-Verb-Komplexen eine Nummerierung der Verben von 1-3, wobei 1 auf das am strukturell höchsten sitzende Verb verweist. In der Illusionskonstruktion bekäme demzufolge das Modalverb die Nummer 2 und das Vollverb die Nummer 3.

**2. Die Infinitivregel:** Das deutsche Grammatiksystem verlangt, dass in Infinitivkonstruktionen der Infinitivmarkierer *zu* am letzten Verb steht:

- (23) a.     *Er behauptete, das Buch schon letzte Woche haben kaufen zu wollen.*  
      b.     \**Er behauptete, das Buch schon letzte Woche zu haben kaufen wollen.*

(VOGEL 2009, S. 318)

In der Konstruktion mit der langen Ersatzinfinitivumstellung ist das einzige Problem, dass die Infinitivmarkierung am falschen Verb erfolgt. Problematischer sieht Vogel die Konstruktion, die im Duden als Standardvariante festgelegt ist – die Konstruktion mit der kurzen Ersatzinfinitivumstellung (vgl. 24):

(24) *Er behauptete, das Buch schon letzte Woche kaufen haben zu wollen.*

(VOGEL 2009, S. 318)

Dadurch, dass alle drei Verben im Infinitiv stehen, ist nicht mehr ersichtlich, in welchem Rektionsverhältnis die Verben zueinander stehen. In der sogenannten Illusionskonstruktion (25) wird somit *haben* fälschlicherweise zum Auslöser des Partizips:

(25) *Er behauptete, das Buch schon letzte Woche gekauft haben zu wollen.*

(VOGEL 2009, S. 318)

Vogel zufolge ist die Illusionskonstruktion die bevorzugte Variante, die von Haider so bezeichnete Standardvariante versteht er mit zwei Fragezeichen. Diese Beurteilung beruht alleinig auf dem intuitiven Empfinden des Autors und besitzt keine objektiven Beurteilungskriterien. Akzeptabilitätstests und Elizitationstests liefern Evidenz dafür, dass es sich hier um ein subjektives und willkürliches Urteil des Autors handelt (siehe Kapitel 3).

### 3. Empirische Belege

Um die tatsächliche Verwendung der im Fokus stehenden 3-Verb-Komplexe zu untersuchen, sammelten sowohl Haider (2011a/b) als auch Vogel (2009) Daten aus unterschiedlichen Korpora bzw. führten selbst Tests durch, in welchen die Probanden entweder die relative Akzeptabilität der möglichen Konstruktionen bewerten sollten oder die gefragte Struktur elizitiert werden sollte. Vogel hält die Illusionskonstruktion für die gebräuchlichste im Hinblick auf ihre Alternativen, was er auch durch verschiedene Korpusanalysen und Akzeptabilitätstests zu belegen versucht.

Vogel bezieht seine Korpusdaten aus einem frei zugänglichen Teil des Deutschen Referenzkorpus des IDS Mannheim. In seiner Korpusrecherche hat er neben der Illusionskonstruktion auch noch die drei Alternativvarianten des 3-Verb-Komplexes aufgefunden, welche unter (26b/c/d) dargestellt sind:

- (26)
- a. ... *verhindert haben zu können*
  - b. ... *verhindern haben zu können*
  - c. ... *haben verhindern zu können*
  - d. ... *verhindern gekonnt zu haben*



(26a) stellt die bereits beschriebene Illusionskonstruktion dar, (26b) die im Deutschen gebräuchliche Standardvariante, (26c) die von Bech (1963) als die „beste“ Lösung deklarierte Version mit der langen Ersatzinfinitivumstellung und (26d) die Version ohne Ersatzinfinitivumstellung mit dem Modalverb als Partizip (VOGEL 2009, S. 311).

Am häufigsten unter allen vier Varianten kam die Illusionskonstruktion vor, speziell in Kombination mit Modalverben und kausativem *lassen*. Für die Variante ohne Ersatzinfinitivumstellung fanden sich die meisten Belege in Kombination mit Perzeptionsverben und nicht-kausativem *lassen*. Erstaunlich wenig Belege fand Vogel für die eigentliche Standardvariante. Wenn, dann fand er diese ausschließlich mit dem Verb *lassen*.

Vogel meint, eine Erklärung für diese scharfe Trennung in der Selegierung des Hilfsverbs gefunden zu haben. Die „Standardvariante“ fand er nur in Kombination mit Verben, die *sein* als Hilfsverb selegieren, während er die Illusionskonstruktion lediglich mit Verben, die *haben* selegieren, fand. Für die von Bech (1963) als Standard deklarierte Variante fanden sich ebenso wenige Belege, was im Hinblick auf Haider's Ergebnisse (vgl. HAIDER 2011a) erstaunlich ist, da er diese Variante als die in Deutschland (zumindest oberhalb der bayrischen Grenze) geläufigere Variante ansieht (siehe auch BADER & SCHMID 2007).

Eine Internetrecherche, die Vogel durchführte, ergab ein ähnliches Ranking wie die Korpusrecherche. Auch hier fand er die meisten Treffer für die Illusionskonstruktion, am zweithäufigsten kam die Version ohne Ersatzinfinitivumstellung vor, am dritthäufigsten die Standardvariante und am wenigsten häufig die von Bech bevorzugte Variante.

Um die Sache auch noch selbst zu überprüfen, führte Vogel einen Akzeptabilitätstest zur relativen Akzeptabilität von Ersatzinfinitivkonstruktionen in 3-Verb-Komplexen durch. Er untersuchte die bereits genannten Versionen anhand folgender Sätze:

- (27) a. *Lehmann bedauerte, das Tor nicht verhindert haben zu können.*
- b. *Lehmann bedauerte, das Tor nicht verhindern haben zu können.*
- c. *Lehmann bedauerte, das Tor nicht haben verhindern zu können.*
- d. *Lehmann bedauerte, das Tor nicht verhindern gekonnt zu haben.*

(VOGEL 2009, S. 313)

Als Testpersonen dienten 50 LinguistikstudentInnen der Universität Bielefeld. Vogel gestaltete den Fragebogen so, dass er jeweils zwei der oben aufgelisteten Sätze enthielt, wobei die Studierenden spontan beurteilen sollten, welchen der beiden Sätze sie besser fänden bzw. ob sie die Sätze gleich gut fänden. Es gab unterschiedliche Versionen des Fragebogens, so dass jeder Satz mit jedem kombiniert wurde. Jeder Studierende bekam einen Fragebogen.

Die Ergebnisse der Studie sahen folgendermaßen aus:

- (28) a. (27a) – (27b) 8:1 (1x „gleich gut“)  
b. (27a) – (27c) 8:1  
c. (27a) – (27d) 9:0  
d. (27b) – (27c) 5:1 (1x „gleich gut“)  
e. (27b) – (27d) 5:2  
f. (27c) – (27d) 4:4

(VOGEL 2009, S. 313)

Das Ergebnis dieses Akzeptabilitätstests stimmt zumindest teilweise mit den beiden zuvor genannten Ergebnissen der Korpus- und Internetrecherche überein. Auch hier gewinnt mit Abstand die Illusionskonstruktion. Allerdings erhält in diesem Test die Standardvariante den zweiten Platz, die Bech'sche Variante und die Variante ohne Ersatzinfinitivumstellung sind gleichauf auf dem dritten Platz. Vogel hält die Wortstellung für ein mögliches Kriterium, warum die Varianten (27c) und (27d) wesentlich schlechter abschnitten als (27a) und (27b). In seiner weiteren Analyse geht Vogel davon aus, dass es im Deutschen nur drei zulässige Varianten des 3-Verb-Komplexes gibt, wobei er die Standardvariante ausschließt. Die Tatsache, dass die Standardvariante (wie ihre Bezeichnung verrät) im Duden eben als solche deklariert wird und die im Folgenden aufgelisteten Ergebnisse von Elizitationstests zu diesen Konstruktionen sprechen dafür, dass es sich bei dieser Einteilung um eine persönliche Überzeugung Vogels handelt, welche keine allgemeine Zustimmung findet.

Die Ergebnisse zweier Elizitationstests, die im Rahmen dieser Arbeit an der Universität Salzburg mit Studierenden durchgeführt wurden, zeigen (erschreckend) ungrammatische und vielfältige Lösungen. Interessant ist auch, dass die Verwendung der Illusionskonstruktion augenscheinlich von den jeweiligen Verben im Verbalkomplex abhängig ist. Während sie für Beispiel (29) insgesamt nur einmal verwendet wurde, stellte sie für Beispiel (30) mit einer Verwendung von elfmal einen wesentlich gewichtigeren Attraktor dar.

Probanden der in Salzburg durchgeführten Tests waren zum einen 23 Teilnehmer einer Lehrveranstaltung am Fachbereich Linguistik und zum anderen 14 Studentinnen (3 Österreicherinnen, 11 Deutsche) des klinisch-linguistischen Universitätslehrgangs.

Als Ausgangssatz diente jeweils der erste Satz unter (29a) und (30a), wobei der *dass*-Satz in einen infiniten Nebensatz umformuliert werden sollte. Unter (29b/30b) sind die Ergebnisse der 23 Teilnehmer der Lehrveranstaltung aufgelistet und unter (29c/30c) die der 14 Teilnehmerinnen des klinisch-linguistischen Lehrgangs:

- (29) a. *Man beschuldigte sie, dass sie das Geld in ihre eigene Tasche fließen hat lassen. → Man beschuldigte sie, das Geld in ihre eigene Tasche ...*
- b.
- |                              |   |            |
|------------------------------|---|------------|
| - fließen gelassen zu haben  | 7 | (ohne IPP) |
| - fließen haben zu lassen    | 6 | (Standard) |
| - fließen lassen zu haben    | 3 | (ohne IPP) |
| - *geflossen lassen zu haben | 1 |            |
| - *haben fließen lassen      | 1 |            |
| - *fließen lassen hat        | 1 |            |
| - *gefliest haben zu lassen  | 1 |            |
| - *geflossen ist             | 1 |            |
| - *fließen zu lassen         | 2 |            |
- c.
- |                              |   |                      |
|------------------------------|---|----------------------|
| - fließen gelassen zu haben  | 5 | (ohne IPP)           |
| - *geflossen zu lassen haben | 2 |                      |
| - geflossen haben zu lassen  | 1 | (Illusionsk.)        |
| - *geflossen lassen zu haben | 1 |                      |
| - fließen lassen zu haben    | 1 |                      |
| - *fließen zu lassen haben   | 1 |                      |
| - *zu fließen haben lassen   | 1 |                      |
| - haben fließen zu lassen    | 1 | (Bech'sche Variante) |
| - *fließen zu lassen         | 1 |                      |
- (30) a. *Der Student ist stolz darauf, dass er bei diesem Projekt mitwirken hat dürfen. → Der Student ist stolz darauf, bei diesem Projekt...*
- b.
- |                                |   |               |
|--------------------------------|---|---------------|
| - mitgewirkt haben zu dürfen   | 5 | (Illusionsk.) |
| - mitwirken dürfen zu haben    | 5 | (ohne IPP)    |
| - mitwirken haben zu dürfen    | 4 | (Standard)    |
| - *mitgewirkt zu haben         | 3 |               |
| - ??mitwirken gedurft zu haben | 1 | (ohne IPP)    |
| - *mitgewirkt gedurft zu haben | 1 |               |
| - *mitwirken zu dürfen haben   | 1 |               |
| - *mitgewirkt zu haben dürfen  | 1 |               |
| - *mitwirken gekonnt zu haben  | 1 |               |
| - *mitwirken zu dürfen         | 1 |               |

c.	- <i>mitgewirkt haben zu dürfen</i>	6	(Illusionsk.)
	- <i>*mitgewirkt zu haben</i>	3	
	- <i>*hat mitwirken zu dürfen</i>	1	
	- <i>*zu mitwirken haben dürfen</i>	1	
	- <i>mitwirken haben zu dürfen</i>	1	(Standard)

Interessant ist die Tatsache, dass die lange Ersatzinfinitivumstellung bei der zweiten Testgruppe nur einmal vorkam (*haben fließen zu lassen*), obwohl die Mehrheit der Teilnehmer aus Deutschland war. Der Genauigkeit halber muss hier allerdings hinzugefügt werden, dass keine genaueren Angaben erhoben wurden, aus welcher Gegend in Deutschland die Studentinnen stammten. Viel gewichtiger und vor allem erschreckender ist aber die Tatsache, dass ein hoher Prozentsatz der Lösungen ungrammatisch ist bzw. nicht der Aufgabenstellung entspricht, weil ein Verb ausgelassen wurde. Die häufige Fehlplatzierung der Infinitivmarkierung spricht gegen Vogel's Sichtweise, dass diese konsequent am letzten Verb erfolgt. Die von Vogel ausgeschlossene Standardvariante kam insgesamt elfmal vor – zu häufig, um als unzulässige Konstruktion deklariert zu werden.

Ähnliche Ergebnisse liefern Elizitationstests, die Haider (2011a/b) durchführte und die als Anreiz für die oben beschriebenen Tests dienten.

Haider hat die besagten Konstruktionen anhand von Elizitationstests untersucht, weil er Beurteilungstests für ungeeignet hält aufgrund der zu hohen Akzeptabilitätsrate, welche nach seiner Aussage mangels besserer Alternativen entsteht. Dadurch, dass es ihm zufolge keine grammatische Lösung dieses Problems gibt, ist eine Streuung in den Ergebnissen zu erwarten. Im Folgenden werden die Ergebnisse von dreien seiner unabhängig voneinander durchgeführten Elizitationstests angeführt.

Das erste Ergebnis (31) stammt von einem Vortragspublikum in Stuttgart, welches aus 16 Teilnehmern bestand. Auch hier war die Aufgabe der Teilnehmer, basierend auf der Angabe der finiten Version eines Satzes (*dass man das nicht finden hat können*) dessen Infinitivkonstruktion zu konstruieren:

- (31)
- |   |   |
|---|---|
| a. ... das nicht <i>finden haben</i> zu können            | 5 |
| b. ... das nicht <i>haben finden</i> zu können            | 4 |
| c. ... das nicht <b>gefunden</b> <i>haben</i> zu können   | 3 |
| d. ... das nicht <i>finden gekonnt</i> zu haben           | 2 |
| e. ... *das nicht <b>gefunden</b> <i>gekonnt</i> zu haben | 2 |

(HAIDER 2011a, S. 233)

Wie auch in den zuvor aufgelisteten Testergebnissen kann man hier nicht von einer einheitlichen Lösung sprechen – auch wenn sich hier die Ungrammatikalität der unterschiedlichen elizitierten Varianten in Grenzen hält. Zumindest drei Personen haben hier die Illusionskonstruktion als korrekte Konstruktion gewählt. Haider's Erklärung für die Variante unter (31e) ist, dass die Teilnehmer einer Übergeneralisierung unterlegen sind, indem sie die Anforderung des Auxiliars *haben*, das vorangehende Verb ins Partizip zu setzen, auch auf das vom Modalverb abhängige Verb übertrugen (trotz Verzicht auf den Ersatzinfinitiv).

Das zweite Ergebnis (32) entstammt einer Gruppe von 19 LehrveranstaltungsteilnehmerInnen der Universität Salzburg:

(32)	a. nicht <i>finden</i> <i>gekonnt</i> zu haben	7	[1-Vorarlberg, 2-Sbg., 2-OÖ, 1-Innviertel (OÖ), 1-unbekannt]
	b. nicht <i>finden</i> <i>haben</i> zu können	5	[2-OÖ, 2-Sbg., 1-USA]
	c. nicht <b>gefunden</b> <i>haben</i> zu können	2	[Sbg.]
	d. *nicht <i>finden</i> <i>zu können</i> haben	2	[OÖ]
	e. *nicht <i>zu finden</i> <i>gehabt</i> können	1	[Sbg.]
	f. nicht <i>haben</i> <i>finden</i> zu können	1	[D]
	g. nicht gefunden zu haben	1	[OÖ]
	(HAIDER 2011a, S. 233)		

7 der 19 Teilnehmer haben keine Ersatzinfinitivumstellung gemacht (vgl. 32a). Zwei haben sich wieder für die Verwendung der Illusionskonstruktion entschieden (vgl. 32c). In diesem Test stimmt die Ungrammatikalitätsrate in etwa mit der zuerst genannten Testreihe überein. 18% der Teilnehmer haben sich für eine sowohl unakzeptable als auch ungrammatische Variante entschieden (vgl. 32d/e).

Die Kontrollaufgabe wurde im Gegensatz dazu zu fast 100% korrekt erledigt:

(33)	a. nicht getan haben zu können	16	[1-Vorarlberg, 7-Sbg., 7-OÖ, 1-unbekannt, 1-D, 1-USA]
	b. *nicht getan <i>gekonnt</i> zu haben	1	[Innviertel (OÖ)]
	(HAIDER 2011a, S. 234)		

Hier wurde als Ausgangssatz die unproblematische Konstruktion mit dem Modalverb als Hauptverb gewählt (*Sie glaubt, dass sie das nicht getan haben kann*).

Erstaunlicherweise fehlten in den oben aufgelisteten Ergebnissen die in Ostösterreich gebräuchlichen, umgangssprachlichen Verwendungsformen *#dass sie es nicht tun können hat* bzw. *#nicht tun können zu haben*. Haider's Erklärung dafür ist, dass sich die StudentInnen entweder bewusst sind, dass es sich hier um umgangssprachliche Realisierungen handelt oder diese Konstruktionen nicht Teil ihres dialektalen Repertoires sind.

Das dritte Testergebnis entstammt einer Gruppe von 17 Studentinnen der Universität Salzburg und wurde im Rahmen einer Lehrveranstaltung am Fachbereich Linguistik erhoben. In dieser Gruppe verwendete Haider eine Elizitationsaufgabe zu Konstruktionen mit mehr als einem Verb im Oberfeld<sup>1</sup>. Hier gibt es drei Varianten:

- 1) das Auxiliar *haben* ist im Verbalkomplex eingebettet (a)
- 2) die Umstellung davon (b)
- 3) und die Verlegenheitskonstruktion im Infinitiv (c)

- ad 1) a. *\*dass man es anfassen gedurft haben müsste*  
 ad 2) b. *dass man es müsste haben anfassen dürfen*  
 ad 3) c. *??... es müssen haben anfassen zu dürfen*

Diese Konstruktionen stehen zwar nicht im Mittelpunkt dieser Arbeit, aufgrund der aufschlussreichen Lösungen für die Aufgabe unter (34) sollten sie allerdings angeführt werden. Hier erlangte die Produktion ungrammatischer Varianten ein Maß von über 50%.

- (34) a. *ohne dass man ihn muss haben rufen hören* → *ohne ihn* .....
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| rufen gehört haben zu müssen   | 7 |
| *rufen hören haben zu müssen   | 2 |
| *haben rufen hören zu müssen   | 1 |
| *zu rufen haben müssen hören   | 1 |
| *rufen hören zu haben müssen   | 1 |
| *rufen gehört zu haben müssen  | 1 |
| *müssen haben gerufen zu hören | 1 |
| *hat müssen rufen hören        | 1 |
| *haben rufen gehört            | 1 |
| *rufen gehört zu haben         | 1 |

<sup>1</sup> *Oberfeld* bezeichnet die syntaktische Position, an der sich das übergeordnete Verb im Verbalkomplex des Ersatzinfinitivs befindet. Wenn der Verbalkomplex mehr als drei Verben enthält, kann neben dem übergeordneten Verb auch noch das direkt davon abhängige Verb ins Oberfeld gestellt werden (im Beispiel kursiv): Bsp.: ... dass er das Buch *wird haben* lesen können (PITNER & BERMAN 2007, S. 93).

b. *Sie glauben, dass sie uns warten haben lassen*

→ *Sie glauben, uns .....*

warten gelassen zu haben 10

warten haben zu lassen 3

\*warten lassen zu haben 1

\*??gewartet haben zu lassen 1

\*warten zu haben lassen 1

\*haben warten gelassen 1

(HAIDER 2011a, S. 235/236)

In allen drei Elizitationstests, die durchgeführt wurden, stach deutlich heraus, dass die Ersatzinfinitivkonstruktion von den meisten Teilnehmern vermieden wurde.

In der Aufgabe mit vier Verben schafften es 10 von 17 Teilnehmern nicht, eine grammatische Lösung für das Problem zu finden.

Das Ergebnis bei den 4-Verb-Konstruktionen zeigt – im Unterschied zu den 3-Verb-Konstruktionen – dass es hier weder eine grammatische noch eine akzeptable Lösung gibt.

Die Ergebnisse von Haider und der Studie, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wurde, zeigen deutlich, dass die Teilnehmer mit dieser scheinbar simplen Aufgabe überfordert sind.

Die Tatsache, dass die meisten auf den Ersatzinfinitiv verzichten oder ungrammatische Ergebnisse produzieren, spricht für die Sichtweise, dass es für diese Konstruktion keine einheitliche und grammatische Lösung gibt.

#### 4. Grammatiktheorie und ihre Grenzen

Vogel (2009) zieht die Ungrammatikalität der Illusionskonstruktion im Gegensatz zu Haider (2011a/b) in Zweifel. Er hält die Sichtweise, dass alle Verben in der Illusionskonstruktion eigentlich den falschen Status einnehmen, für einen Irrtum und vertritt die Ansicht, dass es sich aus einer optimalitätstheoretischen Sichtweise um eine wohlgeformte Konstruktion handelt. Die Tatsache, dass die Infinitivpartikel *zu* immer vor dem letzten Verb steht, sieht er als Indiz dafür, dass die Konstruktion mit den Regeln der Grammatik übereinstimmt. Unter der Annahme, dass es sich bei *zu* nicht um die morphologische Eigenschaft eines einzelnen Lexems handelt, sondern um ein phrasales Element, wird die herkömmliche Sichtweise des 2. Status als eine eigene finite Flexionsform laut Vogel aufgelöst. Vielmehr sieht er den Infinitivmarkierer als syntaktisches Element, welches Bestandteil einer ganzen Phrase ist und

nicht nur eines einzelnen Verbs. Die Tatsache, dass ein häufiger Fehler in den Elizitationstests die Fehlplatzierung der Infinitivmarkierung war, spricht jedoch gegen Vogel's Sichtweise. Diese Lösungen sind zwar offensichtlich ungrammatisch, dennoch zeigt ihr Vorkommen über dem Zufallsniveau, dass es sich um keine scheinbar „unverletzbar“ Regel der Grammatik handelt. Auch Haider argumentiert gegen Vogel's Sichtweise, *zu* als phrasales Element zu sehen, indem er Beispiele anführt, in welchen es zum einen mehrere Vorkommen von *zu* gibt, aber nur eine VP (vgl. 35a) und zum anderen *zu* wortstrukturell dieselbe Position wie das Partizipial-Präfix einnimmt (vgl. 35b), welches sicher nicht als phrasales Affix betrachtet werden kann:

- (35) a. *Zu erklären zu versuchen begonnen hat er uns seine Theorie sofort.*  
b. *zu lesen – gelesen, vor-zu-lesen – vor-ge-lesen, mitauf-zu-lesen – mitauf-ge-lesen*  
(HAIDER 2011a, S. 250)

Vogel's Erklärung für die Existenz dieser scheinbar problematischen Strukturen basiert auf einem optimalitätstheoretischen Erklärungsansatz. Das Gewicht der Verletzung beruht auf der Reihung der einzelnen Beschränkungen. Eine Konstruktion verliert in der Optimalitätstheorie auch, wenn zwei niedriger gereihte Beschränkungen verletzt werden im Gegensatz zu einer höher gereihten.

Die Gültigkeit dieser Sichtweise wird hier allerdings angezweifelt, da eine Erklärung dafür ausständig ist, warum in Elizitationstests nicht nur zu einem großen Prozentsatz ungrammatische Lösungen produziert werden, sondern auch eine Vielfalt an Lösungen. Würde unser Sprachverarbeitungssystem nach dem Prinzip der Optimalitätstheorie vorgehen, so müsste das Ergebnis sein, dass nur eine Variante – und zwar die optimalste – produziert wird bzw. als akzeptabel beurteilt wird.

Bereits Marga Reis (1979) hat entdeckt, dass es in der Grammatik einer Sprache gewisse Ungereimtheiten gibt, die mit den normativen Vorgaben einer Grammatik nicht erklärt werden können. Sie sieht diese sogenannten *grammatischen Illusionen* allerdings weder als grammatisch noch als ungrammatisch – sie teilt sie einem dritten grammatischen „Aggregatzustand“ zu und erweitert die üblicherweise angenommene Dichotomie zu einer Trichotomie.

Reis sieht letztendlich die Sprecher einer Sprache als Maßstab, ob etwas grammatisch ist oder nicht, da ihr zufolge ja auch die deskriptive Grammatik einer Sprache auf den grammatischen Intuitionen eines Sprechers beruht. Zusammenfassen kann man diese Ansicht



folgendermaßen: Die Grammatik einer Sprache generiert nur grammatische Strukturen. Ungrammatische Strukturen werden niemals von einer Grammatik generiert.

Ob Introspektion und subjektives Empfinden der Sprecher jedoch als objektives Beurteilungskriterium für Grammatikalität funktionieren, sollte hier angezweifelt werden.

Gerade die Existenz ungrammatischer Konstruktionen im Sprachgebrauch kann als Indiz dafür genommen werden, dass genau das eben nicht der Fall ist.

Aber nicht nur die Existenz offensichtlich ungrammatischer Sprachproduktion kann als Gegenevidenz genommen werden, sondern vor allem die Strukturen, die in dieser Arbeit im Vordergrund stehen: die grammatischen Illusionen. Hier scheint das Urteilsvermögen der Sprecher nämlich nicht mehr so verlässlich zu funktionieren wie bei den eindeutigen Fällen.

Neben dialektalen bzw. idiolektalen Unterschieden und außergrammatischer Variation wie Stil, sozialer Herkunft des Sprechers, Diachronie etc. als mögliche Erklärung für das Zustandekommen solcher sprachlichen Variationen, siedelt Reis das Problem vorwiegend innerhalb der Grammatik an. Nun könnte man aber diese Erklärungsansätze jeweils in zwei Variationsmöglichkeiten aufteilen: ungrammatische und grammatische Variation.

Die Strukturen, die hier als grammatische Illusionen bezeichnet werden, fallen aber in eine eigene Kategorie. Reis sieht ihre Klassifizierung darin, dass sie außerhalb des normativen Regelwerks der Grammatik liegen – will heißen, sie sind in der Grammatik nicht vorgesehen und somit gibt es auch keine Regeln, denen sie unterliegen. Reis verwendet dafür den bildhaften Ausdruck des „grammatischen Vakuums“.

Die Beobachtungen von Reis umfassten auch die Problematik des Ersatzinfinitivs im Deutschen. Sie schlägt allerdings für die vielbeschriebenen infiniten 3-Verb-Komplexe nur zwei Realisierungsmöglichkeiten vor:

- (36) a. *Er verabschiedete sich, ohne zuvor Fritz sehen gekonnt zu haben.*  
b. *Er verabschiedete sich, ohne zuvor Fritz haben sehen zu können.*

(REIS 1979, S. 14)

Reis bemerkt – wie auch in den angeführten Elizitationstests beobachtet werden konnte – dass sich die bevorzugten Konstruktionen nahezu bei jedem Verb ändern. Eine zufriedenstellende Erklärung, wovon das letztendlich abhängt, kann hier allerdings nicht gegeben werden.

Zudem beobachtete Reis, dass in Konstruktionen, in welchen vier Verben involviert sind, größtenteils ungrammatische Ergebnisse zutage kommen. Diese Beobachtung stimmt mit der Haider's (2011a/b) überein.

Die einzige Erklärung, die Reis für dieses Phänomen bringt, ist, dass diese Konstruktionen in der Grammatik des Deutschen nicht vorgesehen sind und deshalb auch keine einheitliche und korrekte Lösung existiert. Das bedeutet aber zwangsläufig auch, dass alle produzierten Konstruktionen gleichwertig sind in ihrer undefinierbaren Grammatikalität. Diese Sichtweise umgeht das Problem aber höchstens.

Zusammenfassend erklärt Reis das Phänomen so, dass die existierenden betroffenen grammatischen Regeln immer nur für einen Teilbereich der Konstruktion anwendbar sind, nicht jedoch auf die gesamte. Sie sind sozusagen für den „Normalfall“ vorgesehen, in diesen Sonderfällen versagen sie. Wird der Sprecher einer Sprache allerdings mit so einer Konstruktion konfrontiert, ist er gezwungen, die entstandene Problematik irgendwie zu lösen. Diese Sichtweise stimmt weitgehend mit der Haider überein. Allerdings spricht sich Haider klar dafür aus, dass Introspektion nicht als hinreichendes Kriterium für die Grammatikalitätsbeurteilung genommen werden darf. Gerade die grammatischen Illusionen zeigen, dass die Sprecher nicht mehr in der Lage sind, klare Urteile abzugeben.

Grammatische Illusionen sagen auch etwas über die Grammatiktheorie aus, von der sie beschrieben werden. Ein Modell wie die Optimalitätstheorie liefert keine befriedigende Klassifizierung dieser grammatikalischen Eigenheit, da ihre Grenzen zu weit gesteckt sind und auch das bloße Vorhandensein dieser Konstruktionen in unterschiedlichen Datenkorpora liefert keine Evidenz dafür, dass diese Konstruktionen wohlgeformte Gebilde unseres Sprachverarbeitungssystems darstellen (vgl. Haider 2011a).

Grammatische Illusionen stellen im Bereich der Sprachverarbeitung einen Graubereich dar, welcher einer Einordnung in ein Grammatikmodell bedarf, das in der Lage ist, eine Erklärung für die problematischen Fälle zu liefern, ohne dabei über- oder unterzugenerieren oder das Problem nur zu umgehen (vgl. HAIDER 2011a). Die Ergebnisse von Akzeptabilitätstests und Elizitationstests am Beispiel der Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven im Deutschen zeigen, dass Sprecher des Deutschen über kein einheitliches Konzept dieser Strukturen verfügen, was als Indiz dafür genommen werden kann, dass es auch keine grammatische Lösung für das Problem gibt. Um konkretere Aussagen über die Verarbeitung dieser Strukturen tätigen zu können, bedarf es noch weiterer Forschung in diesem Bereich. Haider (2011a, S. 246) schlägt die Untersuchung mittels einer empirischen Methode vor, welche zeitlich korrelierte Daten über die Verarbeitung dieser Konstruktionen liefert, wie z.B. EEG. Ihm zufolge müssten bei geeignetem Experimentdesign Effekte in den ERPs zu sehen sein, wenn es sich bei den grammatischen Illusionen um ein *paragrammatisches* Phänomen handelt (HAIDER 2011b, S. 11). Einen Unterschied in den Verhaltensdaten hält er im

Gegensatz dazu für eher unwahrscheinlich, da die grammatischen Illusionen ja weitgehend als akzeptabel beurteilt werden. Die Klärung dieser Postulate sollte Ziel weiterer Forschung sein. Im Rahmen dieser Arbeit wird versucht einen ersten konkreten Beitrag dazu zu liefern. Das folgende Kapitel gibt eine detaillierte Beschreibung der Methode EEG, mit welcher die im Interesse dieser Arbeit stehenden Konstruktionen untersucht wurden.

## 5. Die Methode – Elektroenzephalographie (EEG)

Im Bereich der Sprachverarbeitungsforschung stellt die Methode EEG das derzeit wichtigste empirische Datengewinnungsinstrument in der Psycho- und Neurolinguistik dar. Im Hinblick auf sprachrelatierte Datengewinnung spricht man von *ereigniskorrelierten Potentialen* (EKPs). Sie stellen das funktionale EEG dar. Die folgende überblicksmäßige Darstellung der Methode EEG ist größtenteils der Darstellung von Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky (2009) entnommen.

Als „Gründer“ der Elektroenzephalographie (EEG) gilt der deutsche Psychiater Hans Berger (1873-1941). Er war der erste, der einen Zusammenhang von EEG-Messungen mit bestimmten kognitiven Prozessen feststellte. So beschrieb er als erster den sogenannten *Alpha Rhythmus* – eine spezifische rhythmische Aktivität im Bereich von 8-12 Hz, welche bei entspanntem Wachzustand mit geschlossenen Augen zu beobachten ist. Beim Öffnen der Augen oder Steigerung der mentalen Aktivität, ändert sich die Aktivität. Die Unterbrechung bzw. Blockierung des Alpha-Rhythmus ist als *alpha blocking* bekannt (KUTAS & VAN PETTEN 1994, S. 84).

Die neurophysiologische Aktivität, die im EEG gemessen wird, hat ihren Ursprung in der aufsummierten postsynaptischen Aktivität von parallel angeordneten Pyramidenzellen mit perpendikularer Schichtung zur Schädeloberfläche. Man nimmt an, dass diese Aktivität aus Dipol-Momenten unterschiedlicher kortikaler Schichten entsteht.

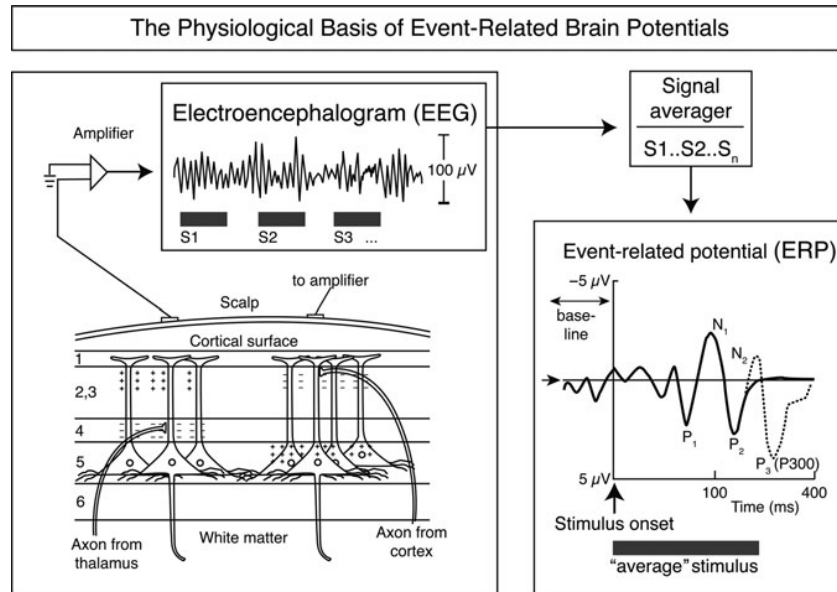
EEG gehört zu den nicht-invasiven Methoden und wird mittels Elektroden, die auf der Kopfhaut angebracht werden, abgeleitet. Dadurch, dass die Messung der neuronalen Aktivität nicht direkt erfolgt, sondern sozusagen aus der „Distanz“, entstehen einige interpretatorische Schwierigkeiten. Zum einen können keine Rückschlüsse über Aktivitäten, die im Oberflächen-EEG nicht sichtbar sind, gezogen werden. Potentialänderungen in unterschiedlichen kortikalen Regionen können sich gegenseitig „auslöschen“. Das bedeutet, dass möglicherweise ereignisrelevante Aktivität stattgefunden hat, diese aber nicht im EEG

sichtbar gemacht werden konnte. Aktivität kann auch unsichtbar bleiben, wenn die Schichtung der Pyramidenzellen nicht perpendicular zur Schädeloberfläche ist. Zum anderen gibt es das sogenannte „Inversproblem“. Dieses Phänomen bezieht sich auf das Lokalisationsproblem der Methode. EEG liefert keine Informationen über die exakte Lokalisation der gemessenen Aktivität. Wenn beispielsweise bei sprachverarbeitungsbezogenen Aufgaben eine Aktivität im Broca-Areal erwartet wird und auch Änderungen im Signal in diesem Bereich feststellbar sind, so kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass diese Aktivierung in einer anderen Hirnregion generiert wurde. Es gibt zwar mathematische Näherungsverfahren im Bereich der EEG-Auswertungssoftware um dieses Problem räumlich einzugrenzen, diese sind allerdings nur approximativ (siehe auch PHILLIPS ET AL. 2005). Evidenz für einen Zusammenhang von bestimmten Potentialänderungen mit bestimmten Prozessen kann zum einen aus Studien mit direkter Ableitung der Hirnaktivität vom Cortex, zum anderen aus Läsions-Studien gezogen werden. (KUTAS ET AL. 2006).

## 5.1 Ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs)

EKPs stellen funktionelle Komponenten des EEG dar. EKPs sind Potentialänderungen im EEG, die zeitlich an einen sensorischen oder kognitiven Reiz gebunden sind. Die Aufzeichnung von EKPs dient der Informationsgewinnung von neuronalen Antworten auf kritische Stimuli (z.B. Wörter oder Sätze). Da diese durch die Stimuli induzierten Potentialänderungen sehr schwach sind (2-8  $\mu$ V für Sprache) im Vergleich zum Hintergrund-EEG (spontane elektrophysiologische Aktivität des Gehirns; 10-100  $\mu$ V), müssen diese durch spezielle Mittelungsverfahren herausgefiltert und verstärkt werden. Für eine aussagekräftige Interpretation der EKPs liegt der Standard der Präsentation eines bestimmten „Stimulustyps“ bei einer Wiederholung von ca. 30-40 mal. EKPs, die auf Einzelpräsentationen (*single trials*) beruhen, sind nicht interpretierbar. Die erste Mittelung (*Averaging*) erfolgt über jeden gleichen Stimulustyp (Bedingung) pro Proband. Die zweite Mittelung (*Grand Averaging*) erfolgt dann pro Bedingung zusätzlich über alle Probanden. Dieser Schritt bildet die Basis der Auswertung der EEG-Daten.

Die abgeleiteten EKPs bestehen aus einer Summe von negativen und positiven Potentialänderungen, welche relativ zum Onset eines kritischen Stimulus zu sehen sind. Sie werden standardmäßig auf der Basis von vier Parametern klassifiziert: *Latenz*, *Polarität*, *Topographie* und *Amplitude*.



**Abbildung 1.** Die Funktion der Spannungsänderung wird bei EKPs standardmäßig auf der y-Achse, die Funktion der Zeit auf der x-Achse dargestellt. Aus konventionellen Gründen werden Negativierungen nach oben hin und Positivierungen nach unten hin abgebildet (BORNKESSEL-SCHLESEWSKY & SCHLESEWSKY 2009, S. 6).

*Latenz* bezieht sich auf den Zeitpunkt relativ zum Onset eines kritischen Stimulus, ab welchem eine Potentialänderung beobachtbar ist. Ihre Klassifizierung kann sich entweder auf die Latenz des Amplitudenmaximums beziehen (*peak latency*), oder auf den Zeitpunkt, an dem ein Effekt für die kritische Bedingung beginnt (*onset latency*). Latenz wird üblicherweise in Millisekunden (ms) gemessen.

*Polarität* beschreibt die entweder positive oder negative Potentialänderung in der kritischen Bedingung relativ zu einer Kontrollbedingung.

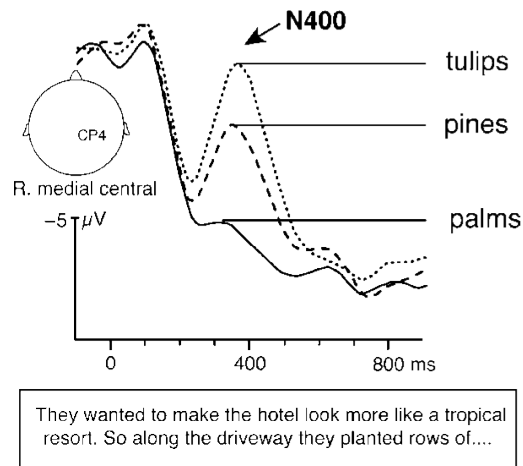
*Topographie* beschreibt die lokale Verteilung eines Effekts auf dem Skalp (die Elektrodenposition, an welcher der Effekt sichtbar ist). Auf der Annahme basierend, dass die zugrundeliegende Aktivität nicht punktuell ableitbar ist, betrifft die topographische Klassifizierung in der Regel immer „Elektrodengruppen“, die sogenannten *Regions of Interest* (ROIs).

*Amplitude* bezieht sich auf die „Stärke“ eines Effekts, welcher in Microvolt ( $\mu\text{V}$ ) gemessen wird. Eine Verstärkung der Amplitude wird normalerweise mit einer höheren neuronalen Aktivität gleichgesetzt. Wichtig hierbei ist, dass EKPs nicht über die Amplitude definiert werden, diese gibt lediglich Auskunft über die „Quantität“ bzw. Stärke des Effekts.

Anhand dieser Parameter werden EKPs in sogenannte „Komponenten“ eingeteilt, welche mit spezifischen Verarbeitungsvorgängen assoziiert werden. An diesem Punkt kommt die Unterscheidung zwischen Komponente und Effekt zum Tragen. „Effekt“ bedeutet lediglich, dass es einen Unterschied zwischen zwei Bedingungen gibt, „Komponente“ hingegen bezieht sich auf ein EKP, das bei bestimmten Verarbeitungsvorgängen relativ konstant auftritt. Ein Effekt tritt demnach innerhalb einer Komponente auf, d.h., dass die Stärke des Effekts von bestimmten Parametern in der Stimulus-Auswahl, d.h. der intendierten Verletzung in einer bestimmten Bedingung abhängt (KAAN 2007). Wichtig bei der Interpretation von Effekten ist, dass sie immer nur in Relation zu einer Kontrollbedingung interpretiert werden dürfen. Effekte bzw. Komponenten stellen keine absoluten Größen dar. So bedeutet eine „Negativierung“ als Effektbeschreibung nicht unbedingt, dass die elektrische Spannung einen negativen Wert haben muss, sondern, dass das im Interesse stehende Signal relativ zu einer Kontrollbedingung eine Negativierung aufweist. Ihre Bezeichnung erhalten die Komponenten in der Regel basierend auf den Parametern, hinsichtlich derer sie klassifiziert werden.

#### **5.1.1 N400**

Als N400 wird eine Komponente im EEG bezeichnet, welche in Zusammenhang mit lexikalisch-semantischen Verarbeitungsprozessen steht und erstmals von Kutas & Hillyard (1980) beschrieben wurde. Ihre Bezeichnung erhält diese Komponente aufgrund der ca. 400ms nach Onset des kritischen Stimulus einsetzenden negativen Amplitude. Topographisch ist sie zentral-parietal anzusiedeln. Kutas & Federmeier (2000) liefern ein klassisches Beispiel für den N400-Effekt, welches auch den Unterschied zwischen Effekt und Komponente verdeutlicht.



**Abbildung 2.** Klassisches Beispiel für einen N400-Effekt aus einem Experiment von Kutas & Federmeier (2000).

(Abbildung übernommen aus BORNKESSEL-SCHLESEWSKY & SCHLESEWSKY 2009, S. 9)

Die semantische Nähe der kritischen Wörter – bedingt durch den Kontextsatz - zum erwarteten Wort bzw. zur Kontrollbedingung entscheidet über die Stärke des Effekts. Je größer die semantische Distanz zum erwarteten Wort, desto stärker ist der Effekt.

Röhm et al. (2007) beschreiben eine N400 in Zusammenhang mit einer Erwartungsverletzung bei der Präsentation von Antonympaaren. Die Wortpaare wurden in drei unterschiedlichen Bedingungen präsentiert: korrekte Antonyme (*schwarz – weiss* [sic]), semantisch relatierte (*schwarz – gelb*) und Wortpaare ohne semantische Relation (*schwarz – nett*). Alle Bedingungen wurden in der Satzkonstruktion *Das Gegenteil von X ist Y* präsentiert. Wie erwartet, variierte auch hier die Stärke des Effekts mit den unterschiedlichen Bedingungen in der Hinsicht, dass die Bedingung ohne semantische Relation die stärkste Negativierung hervorrief im Vergleich mit den anderen Bedingungen. Kutas & Hillyard (1980) beschreiben die N400 als elektrophysiologisches Korrelat der Reanalyse semantisch abweichender Informationen.

Die N400-Komponente gilt als die am besten untersuchte und klassifizierte Komponente in einer Reihe von sprachverarbeitungsbezogenen Komponenten (KUTAS ET AL. 2006).

### 5.1.2 P600

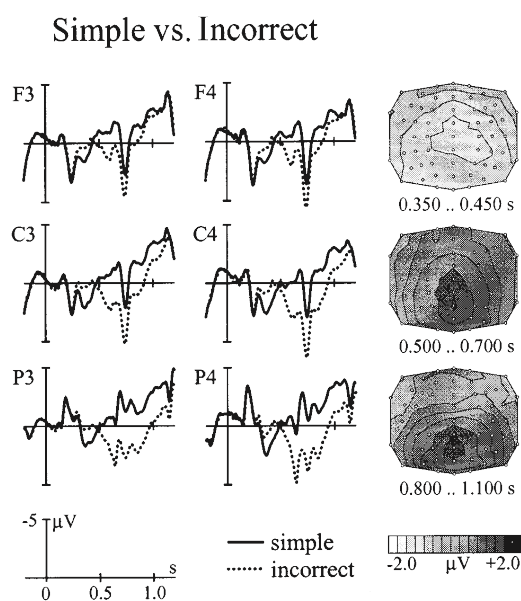
Die P600-Komponente wird vorwiegend mit syntaktischer Verarbeitung assoziiert, wobei ein Effekt bei Reanalyseprozessen, der Verarbeitung komplexer oder ungrammatischer

Satzstrukturen auftritt und sich in einer Positivierung ungefähr 600ms nach Onset des kritischen Stimulus äußert (BORNKESSEL-SCHLESEWSKY & SCHLESEWSKY 2009).

Eine frühe Studie, welche einen P600-Effekt im Zusammenhang mit einem Reanalyseprozess beschreibt, stammt von Osterhout & Holcomb (1992). Die Präsentation eines Garden-Path-Satzes<sup>2</sup> wie (A) *The broker persuaded to sell the stock was sent to jail.* elizitierte im EEG-Signal eine Positivierung ca. 600ms nach Onset der kritischen Stelle (unterstrichenes Wort) im Vergleich mit einem Satz wie (B) *The broker hoped to sell the stock \*was sent to jail.* Für Satz (B) gab es eine P600 für das (unterstrichene) Auxiliar als neurophysiologisches Korrelat für die Verarbeitung der ungrammatischen Struktur.

Friederici et al. (2002) präsentierten ungrammatische Sätze wie unter (37b/c) dargestellt, für die es ebenso einen P600-Effekt gab im Vergleich zu der grammatischen Kontrollbedingung (37a) (kritische Stelle (Messpunkt) ist unterstrichen):

- (37) a. *Dem Vater trug er den Mantel.* (korrekt)  
 b. *\*Dem Vater trugen er den Mantel.* (inkorrekt+verminderte Komplexität)  
 c. *\*Dem Vater getragen er den Mantel.* (inkorrekt+erhöhte Komplexität)



**Abbildung 3.** P600-Effekt bei Präsentation ungrammatischer Strukturen (FRIEDERICI ET AL. 2002, S. 55)

<sup>2</sup> Bei Garden-Path-Sätzen handelt es sich um syntaktisch ambige Sätze, welche sich dadurch kennzeichnen, dass sich eine während der inkrementellen Satzverarbeitung initial aufgebaute Struktur in der Folge als falsch erweist, da sich nachfolgendes (desambiguierendes) Wortmaterial nicht mehr in die bereits berechnete Struktur einfügen lässt. Um den Satz als grammatisch zu erkennen, muss eine Reanalyse erfolgen, bei der die initiale Struktur verworfen und eine neue (korrekte) aufgebaut werden muss (vgl. OSTERHOUT & HOLCOMB 1992).



### 5.1.3 ELAN

Unter ELAN (*Early Left Anterior Negativity*) wird eine links-anteriore frühe Negativierung verstanden, welche ca. 100-200ms nach Onset des kritischen Stimulus auftritt und vor allem in Zusammenhang mit Verletzungen der Wortkategorie innerhalb einer Phrasenstruktur beobachtet wird (BORNKESSEL-SCHLESEWSKY & SCHLESEWSKY 2009; KAAAN 2007).

Empirische Daten für diesen Effekt liefern Hahne & Friederici (2002). Sie präsentierten in ihrer Studie Sätze, die unter (38a/b) dargestellt sind und entweder eine syntaktische Verletzung (vgl. 38a) oder eine syntaktische kombiniert mit einer semantischen Verletzung (vgl. 38b) beinhalten (auf die Erwähnung der restlichen Konditionen wird aus inhaltsrelevanten Gründen verzichtet). Die Verletzung der Wortkategorie (satzfinales Partizip folgend auf „im“) zeigt eine Negativierung in einem Zeitfenster von 100-250ms.

- (38) a. \*Das Eis wurde im gegessen. (syntaktische Verletzung)  
 b. \*Das Türschloss wurde im gegessen. (kombinierte Verletzung)

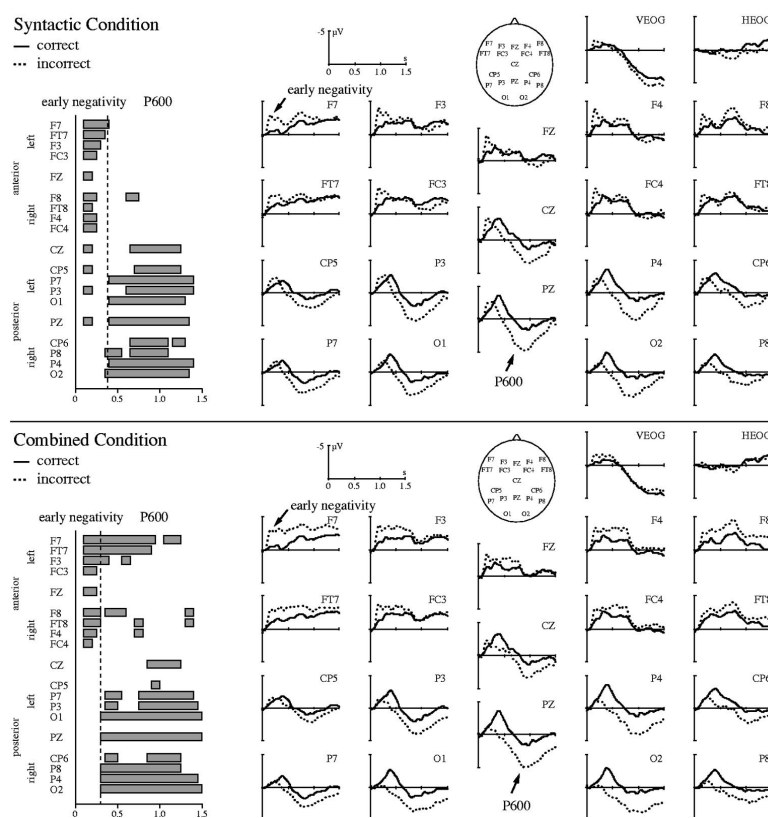


Abbildung 4. ELAN-Effekt bei Verletzung der Wortkategorie (HAHNE & FRIEDERICI 2002, S. 344)

Die tatsächliche Existenz dieser Komponente wird allerdings mittlerweile in Zweifel gezogen, da Argumente dafür existieren, dass diese Komponente ein Resultat mangelhaften Experimentdesigns und zweifelhafter Datenpräsentation ist (STEINHAUER & DRURY 2012).

#### 5.1.4 LAN

Als LAN (*Left Anterior Negativity*) wird eine links-anteriore Negativierung bezeichnet, welche in zwei Unterkategorien eingeteilt wird. Die fokale LAN weist eine Latenzzeit von ca. 400ms auf und wird als Korrelat morphosyntaktischer Verarbeitung beschrieben. Die anhaltende (*sustained*) LAN wird mit einer Latenzzeit von ca. 500ms als Korrelat von Sprachverarbeitung in Verbindung mit erhöhten Verarbeitungskosten im Arbeitsgedächtnis beschrieben (BORNKESSEL-SCHLESEWSKY & SCHLESEWSKY 2009).

Gunter et al. (2000) beschreiben einen LAN-Effekt in Verbindung mit Genus-Verletzung bei Nomina. Sie haben in ihrer Studie ein 2 x 2 Design verwendet, in dem sie Sätze mit einer Genus-Verletzung beim Nomen in einem *high-cloze-probability*-Kontext<sup>3</sup> (39b) und einem *low-cloze-probability*-Kontext (39d) präsentierten.

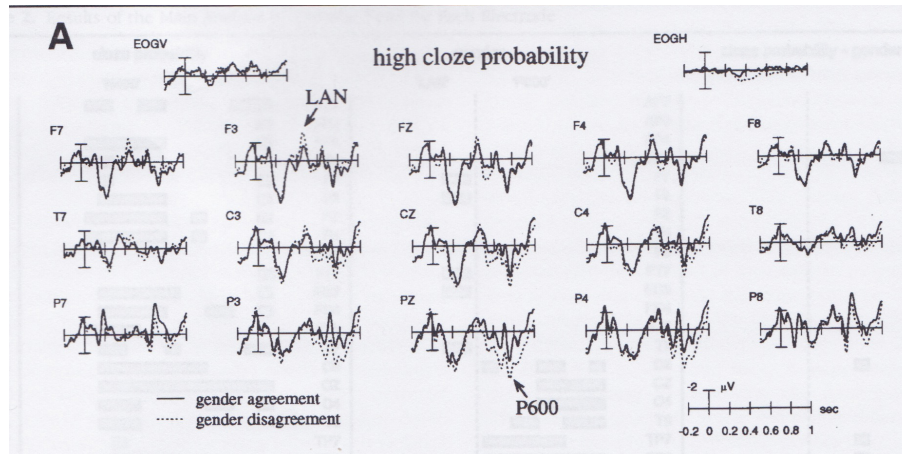
- (39) a. Sie bereist das Land auf einem kräftigen Kamel.  
b. \*Sie bereist den Land auf einem kräftigen Kamel.  
c. Sie befährt das Land mit einem alten Wartburg.  
d. \*Sie befährt den Land mit einem alten Wartburg.

(GUNTER ET AL. 2000, S. 559)

Während für den *low-cloze-probability*-Kontext eine N400 zu sehen war, gab es für die Genus-Verletzung im *high-cloze-probability*-Kontext eine LAN, jeweils gefolgt von einer P600.

---

<sup>3</sup> Unter *cloze probability* ist die Wahrscheinlichkeit zu verstehen, mit der ein Satz mit einem bestimmten Wort beendet wird. *High cloze probability* bedeutet folglich, dass basierend auf dem Kontext eine hohe Erwartung hinsichtlich des satzfinalen Wortes aufgebaut wird und *low cloze probability*, dass eine niedrige oder keine Erwartung aufgebaut wird (KUTAS & FEDERMEIER 2000, S. 464).



**Abbildung 5.** LAN-Effekt bei *high-cloze-probability*-Kontext mit Genus-Verletzung (GUNTER ET AL. 2000, S. 562)

Röhm et al. (2005) haben eine LAN als Korrelat von Numerus-Verletzung beobachtet. In dieser Studie wurden drei Konstruktionen getestet, welche unter (40) dargestellt sind.

- (40) a. *Den Auftrag bearbeiten sie dennoch nicht.* (grammatisch)  
 b. *\*Den Auftrag bearbeiten er dennoch nicht.* (Numerus)  
 c. *\*Den Wecker entdecken ihn aber bestimmt.* (kombiniert)

Beide inkorrekten Konstruktionen zeigten ein biphasisches Muster von LAN/N400 gefolgt von einer P600. Obwohl LAN und N400 im gleichen Zeitfenster auftreten, werden sie mit unterschiedlichen Prozessen in Verbindung gebracht. Während die N400 vorwiegend mit lexikalisch-semantischen Verarbeitungsmechanismen assoziiert wird, wird die LAN eher als Korrelat syntaktischer Verarbeitung gesehen. Die beiden Komponenten sind vor allem durch ihre unterschiedliche Topographie voneinander zu unterscheiden.

### 5.1.5 Unerwartete Komponenten

Die Darstellung der einzelnen Komponenten in den Abschnitten 5.1.1 bis 5.1.4 sollte einen schematischen Überblick über die wichtigsten Komponenten geben, welche mit sprachverarbeitungsrelatierten Prozessen in Verbindung gebracht werden. Die jeweiligen Beispiele spiegeln Kontexte wider, in welchen das Auftreten dieser Komponenten relativ konstant und gut belegt ist und vermitteln somit eine relativ scharfe Trennlinie zwischen den sprachlichen Ebenen, mit denen die Komponenten assoziiert werden. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Studien, welche die Schärfe dieser Grenzen etwas aufzuweichen zu scheinen. Hopf et al. (1998, zitiert nach KUTAS ET AL. 2006, S. 38) untersuchten in ihrer Studie

Kasus-Ambiguitäten und fanden eine N400 für Konstruktionen wie in Beispiel (41), obwohl hier für die markierte Variante mit dem „Dativ-Verb“ eigentlich eine P600 zu erwarten wäre.

- (41) *Dirigenten ... kann ein Kritiker ruhig umjubeln<sub>AKK</sub> / applaudieren<sub>DAT</sub> ...*

Frisch & Schlesewsky (2001, zitiert nach KUTAS ET AL. 2006, S. 38) fanden eine P600 für Sätze, in denen eine unbelebte Nominativ-NP einer belebten Nominativ-NP folgt und ein biphasisches Muster von N400 und P600 für Sätze, in denen zwei belebte Nominativ-NPs aufeinander folgen.

- (42) a. *\*Paul fragt sich, welcher Angler der Jäger gelobt hat.*  
b. *\*Paul fragt sich, welcher Förster der Zweig gestreift hat.*

Frisch & Schlesewsky (2001) erklären dieses Phänomen damit, dass, wenn die thematischen Rollen der Argumente eindeutig mit Animtheit markiert waren, die fehlerhafte Kasusmarkierung nur sturkturbildende Operationen betraf (P600) und wenn dies nicht der Fall war, aufgrund der zusätzlichen thematischen Rollen-Interpretation eine N400 elizitiert wurde.

Kuperberg et al. (2003, zitiert nach KUTAS ET AL. 2006, S. 39) testeten Sätze wie *For breakfast the eggs would only eat toast and jam* im Vergleich mit Sätzen wie *For breakfast the boys would only eat toast and jam*. Dieses Beispiel kann mit einer bloßen Animtheitsverletzung charakterisiert werden wie die Beispiele von Frisch & Schlesewsky (2001), was die vom Verb elizitierte P600-Komponente erklärt.

Dies sei nur ein Auszug der Fülle von Studien, welche der Sichtweise klar getrennter sprachlicher Ebenen (hier Semantik und Syntax) in Verbindung mit spezifischen EKP-Komponenten eine weitreichendere als bisher angenommene Dimension verleihen. Die relativ gut belegte Korrelation der beschriebenen Komponenten mit den wohlbekannten Prozessen sollte damit allerdings nicht in Frage gestellt werden.

Vor diesem Hintergrund sollte auch die Interpretation der Ergebnisse der in Kapitel 8 präsentierten EEG-Studie erfolgen. Die im Interesse dieser Studie stehenden Satzkonstruktionen wurden mit der Methode EEG untersucht, da diese Methode – unter dem funktionalen Aspekt der EKPs – aufgrund ihrer Sensibilität im Hinblick auf unterschiedliche Aspekte der Informationsverarbeitung und der hohen zeitlichen Auflösung ein ideales Messinstrument für die schnelle und komplexe Natur von Sprachverarbeitungsprozessen

abgibt (BORNKESSEL-SCHLESEWSKY & SCHLESEWSKY 2009, HAHNE & FRIEDERICI 2002). Im Bereich der neurokognitiven Forschung gibt es eine Reihe von Modellen, welche die Satzverarbeitung basierend auf neurokognitiven Korrelaten beschreiben. Im Folgenden werden zwei der vorherrschenden Modelle auf diesem Gebiet beschrieben – zum einen das neurokognitive Satzverarbeitungsmodell von Friederici (1995, 2002) und zum anderen eine Modifikation dieses Modells (eADM) von Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky (2009).

## 6. Neurokognitive Satzverarbeitungsmodelle

Friederici (1995, 2002) liefert ein Sprachverarbeitungsmodell, welches die syntaktische Verarbeitung von Sätzen hierarchisch gliedert. Dieses Modell basiert auf neurokognitiven Korrelaten der auditiven Verarbeitung von sprachlichen Strukturen und argumentiert für eine Syntax-basierte Sprachverarbeitung (*syntax-first*), was bedeutet, dass syntaktische Informationen vor semantischen Informationen verarbeitet werden. Die Verarbeitung eines Satzes ist in drei Phasen unterteilt: Phase 0 (wird nicht als sprachverarbeitungsrelevante Phase betrachtet) beginnt ab dem Zeitpunkt des Stimulus-Onsets und beinhaltet die primäre akustische Analyse des sprachlichen Inputs, welche sich in Form einer Negativierung der Amplitude 100ms post Stimulus-Onset (N100) äußert. Phase 1 umfasst die Zeitspanne von 100-300ms post Stimulus-Onset und wird mit der Identifikation der Wortkategorie gleichgesetzt (ELAN). In Phase 2 erfolgt die Integration von semantischer und morpho-syntaktischer Information mit einer Latenzzeit von ca. 300-500ms (LAN/N400) und in der dritten und letzten Phase erfolgen Reanalyseprozesse im Zeitintervall von 500-1000ms (P600). Friederici (1995, 2002) argumentiert dafür, dass semantische und syntaktische Verarbeitungsprozesse erst in den späteren Zeitfenstern (Phase 2 und 3) interagieren und dass die syntaktische Verarbeitung der semantischen vorausgeht.

Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky (2009) bieten eine modifizierte und mittlerweile eigenständige Version von Friederici's Modell an – das *extended Argument Dependency Model* (eADM). Gemeinsam ist den beiden Modellen die Aufteilung in eine hierarchisch organisierte Satzverarbeitung in Form von drei Phasen, das eADM unterscheidet sich allerdings von dem neurokognitiven Modell von Friederici in der funktionellen Charakterisierung der unterschiedlichen Verarbeitungsphasen. Die grundlegendste Unterscheidung vom eADM zu dem Modell von Friederici liegt in der Differenzierung

zwischen den syntaktischen Informationen *Wortkategorie* und *Relation zwischen den syntaktischen Elementen*. Die Phrasenstruktur ist für die Identifizierung (Enkodierung) der Wortkategorie zuständig und die relationale Struktur enkodiert sowohl die Relation zwischen Argumenten und Verb als auch die zwischen den Argumenten selbst. Das eADM nimmt an, dass Argumente hierarchisch gereiht sind und ihnen generalisierte semantische Rollen zugewiesen werden (Agens und Patiens). Die *interface hypothesis of incremental argument interpretation* soll eine Zusammenfassung dieser hierarchischen Gliederung bieten:

- a. morphologische Kasusmarkierung (Nominativ > Akkusativ / Ergativ > Nominativ)
  - b. Reihenfolge der Argumente (Argument 1 > Argument 2)
  - c. Animatheit (+animat > –animat)
  - d. Definitheit/Spezifizierung (+definit/spezifiziert > –definit/spezifiziert)
  - e. Person (erste / zweite Person > dritte Person)
- (vgl. BORNKESSEL-SCHLESEWSKY & SCHLESEWSKY 2009, S. 289)

Die oben genannten Faktoren entscheiden über die Prominenz der Argumente. Die Zuordnung/Integration von Prominenz-Information und Prominenz-externer Information erfolgt Bornkessel-Schleewsky & Schleewsky (2009) zufolge in der dritten Phase der Verarbeitung. In der zweiten Phase wird die Information bzgl. von Argument-Argument-Hierarchien mit Informationen des Verbs verbunden. Dies geschieht über die Aktionsart des Verbs, d.h. seine logische Struktur (LS). Das eADM sieht die Verarbeitung in den einzelnen Phasen nicht so strikt seriell wie das neurokognitive Modell von Friederici, vielmehr vertritt es die Sichtweise, dass ein Verarbeitungsschritt erst dann erfolgen kann, wenn der vorangehende erfolgreich absolviert wurde. Die Beeinflussung einer niedriger gereihten Phase durch eine höher gereichte ist nicht möglich. Bornkessel-Schleewsky & Schleewsky (2009) vertreten diese Ansicht aufgrund von empirischen Belegen, die darauf hinweisen, dass beispielsweise eine ELAN eine N400 blockieren kann, der umgekehrte Fall jedoch nicht möglich ist.

Die Phasen entsprechen hinsichtlich der neurophysiologischen Korrelate im Prinzip dem Modell von Friederici. Die erste Phase geht mit der Projektion einer Phrasenstruktur basierend auf der Identifikation der Wortkategorie einher, was sich je nach Verletzung in einer ELAN widerspiegelt. Phase 2 wird mit der Berechnung der Argument-Prominenz und Zuordnung zum Verb gleichgesetzt und mit N400- und LAN-Effekten assoziiert. In Phase 3 erfolgt in erster Instanz eine generalisierte Zuordnung von Prominenz- und Kongruenz-

Informationen aus Phase 2 und Informationen über Frequenz, Weltwissen, Prosodie, Kontext etc., in zweiter Instanz wird die Wohlgeformtheit der Struktur analysiert, was sich in späten Positivierungen im EEG-Signal äußert (P600).

Zusammenfassend kann man sagen, dass das eADM eine stärkere Interaktion zwischen den sprachlichen Ebenen Syntax und Semantik prädiziert als das Modell von Friederici und auch im Stande ist, eine Erklärung für das Auftreten bestimmter Effekte im Wechselspiel dieser Ebenen zu liefern (vgl. FRISCH & SCHLESEWSKY 2001, zitiert nach KUTAS ET AL. 2006, S. 38-39).

Im Hinblick auf die infiniten Ersatzinfinitivkonstruktionen, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurden, liefern die beiden Modelle allerdings keine klaren Voraussagen darüber, wie Konstruktionen dieser Art verarbeitet werden. Das neurokognitive Satzverarbeitungsmodell von Friederici (1995, 2002) erweist sich als nicht präzise genug, um etwas über die Verarbeitung von Verbalkomplexen auszusagen. Der Aufbau des eADM ist etwas komplexer, allerdings stehen in diesem Modell vor allem die Argumentstruktur und die Rolle des Verbs in Verbindung mit dieser Struktur im Fokus. Auch dieses Modell liefert keinerlei Prädiktionen über die Verarbeitung von Verbalkomplexen. Eine Hypothese über die Art und das Vorhandensein von Effekten im EEG ist basierend auf diesen Modellen also nicht möglich.

## **7. Aktueller Forschungsstand**

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über den derzeitigen Forschungsstand zur Verarbeitung grammatischer Illusionseffekte. Eine intensive Recherche nach veröffentlichten Studien zur Verarbeitung von infiniten Ersatzinfinitivkonstruktionen im Deutschen brachte keine Ergebnisse, was die Annahme zulässt, dass speziell zu diesem Thema bisher auch noch keine empirischen Daten existieren. Im Folgenden wird daher die Verarbeitung von ungrammatischen aber akzeptablen Strukturen auf der Basis anderer Beispiele von grammatischen Illusionseffekten aus dem Deutschen und Englischen vorgestellt und die Ergebnisse empirischer Studien diskutiert. Darüberhinaus wird eine theoretische Grundlage für die online-Verarbeitung solcher Strukturen basierend auf den Annahmen von Phillips et al. (2011) geschaffen. In Abschnitt 7.3 werden des weiteren Ergebnisse zur Untersuchung der problematischen Ersatzinfinitivkonstruktionen des Deutschen mittels Eyetracker vorgestellt. Diese Daten entstammen einem Projekt, welches im Rahmen einer Lehrveranstaltung

(Psycholinguistisches Projektpraktikum, WS 2011/12, LV-Leiter: Hubert Haider, Thomas Kaltenbacher) am Fachbereich Linguistik der Universität Salzburg durchgeführt wurde.

Fachbegriffe werden im Folgenden aus dem Englischen übernommen, sofern keine adäquate oder gebräuchliche deutsche Übersetzung dafür existiert.

Phillips et al. (2011) beschreiben eine Reihe von grammatischen Illusionen, welche sie als „selective fallibility“ bezeichnen. Die von ihnen beschriebenen Phänomene betreffen unter anderem Restriktionen bezüglich Anaphern, Kongruenz, Kasus und ungebundenen Abhängigkeiten. Im Fokus ihres Interesses steht dabei die online-Verarbeitung von syntaktischen Strukturen in Bezug auf diese grammatischen Restriktionen. Phillips et al. (2011) liefern basierend auf unterschiedlichen Methoden zur psycholinguistischen Datengewinnung sowohl auf perzeptiver als auch auf produktiver Ebene Evidenz dafür, dass unser Gehirn über eine mehr oder minder ausgeprägte Sensibilität für grammatische Wohlgeformtheit verfügt. Die „minder ausgeprägte Sensibilität“ kann als „Quelle“ grammatischer Illusionseffekte gesehen werden.

## **7.1 Sprachverarbeitungsmodelle**

Phillips et al. postulieren zwei Arten, wie Sprachverarbeitung funktionieren kann. Ein existentielles Problem bei Sprachverarbeitung ist, dass zusammenhängende/voneinander abhängige Informationen nicht immer zeitlich aufeinanderfolgend, d.h. linear verarbeitet werden können, sondern im Nachhinein vom Parser in die Grundabfolge transferiert bzw. integriert werden müssen. Dies kann so geschehen, dass „unkomplette“ Strukturen/Informationen entweder bereitgehalten werden, bis das passende dazugehörige Element „eintrifft“ oder sie werden abgespeichert und am Ende wieder aufgegriffen. Dieses „Abrufen“ von gespeicherten Informationen kann nun entweder strikt Struktur-sensitiv oder Inhalt-sensitiv sein. Die Art und Weise dieses Abrufens von Informationen ist also ausschlaggebend dafür, wie sensibel das Sprachverarbeitungssystem für grammatische Restriktionen ist.

Nun stellt sich die Frage, wovon diese Struktur-Sensibilität abhängt und ob dieses Abrufen von Informationen strukturgetrieben oder Inhalt-basiert ist. In ersterem Fall werden die eintreffenden Informationen jeweils mit der bereits vorhandenen Information verglichen bis die gesuchte Struktur gefunden wird. Diese Suche stellt aber keinen willkürlichen Vorgang dar, sondern wird von grammatischen Restriktionen bestimmt. Im zweiten Fall wird die Suche



basierend auf inhaltlichen Kriterien vollzogen. Dabei werden die gespeicherten Informationen mit den jeweiligen Hinweisen auf die gesuchte Information verglichen und nach ihrer Ähnlichkeit ausgewählt. Dieser Inhalt-basierte Suchvorgang ist mehr oder weniger blind für strukturelle Zusammenhänge und Restriktionen.

Phillips et al. machen den Inhalt-basierten Suchvorgang verantwortlich für die von ihnen beschriebenen grammatischen Illusionen, da bei diesem Informationen zwar schnell und effektiv abgerufen werden können, er jedoch durchlässig ist für Strukturen, in welchen ein Verstoß gegen grammatische Restriktionen vorliegt.

Viele Hinweise deuten darauf hin, dass in der Sprachverarbeitung beide Mechanismen zum Tragen kommen. Phillips et al. sehen dies auch als Notwendigkeit an, nicht zuletzt aufgrund ihrer komplementären Eigenschaften. Die Autoren machen in ihrer Beschreibung verschiedener Beispiele von grammatischen Illusionen vor allem den Inhalt-basierten Suchvorgang und das damit verbundene Phänomen der Ähnlichkeits-basierten Beeinträchtigung dafür verantwortlich, dass grammatische Illusionen überhaupt zustande kommen.

### **7.1.1 Attraktionseffekte bei Subjekt-Verb-Kongruenz**

In der Sprachverarbeitung gibt es einerseits relativ robuste Beschränkungen (*Constraints*), welche die Verwendung regelwidriger Strukturen blockieren, andererseits aber auch Beschränkungen schwächerer Natur, welche eine verzögerte Auswirkung auf die Sprachverarbeitung zu haben scheinen. Diese sind aber von hohem Seltenheitswert und treten nur unter bestimmten Umständen auf.

Letzteren Fall bildet die Subjekt-Verb-Kongruenz im Englischen. Wie auch in vielen anderen Sprachen ist es eine lineare Beschränkung, welche bei dieser Konstruktion wirksam ist. Die morphologischen Merkmale des Verbs müssen mit denen der Subjekts-NP übereinstimmen. Dennoch ist das Ergebnis diverser Studien, dass eine nicht übereinstimmende Subjekt-Verb-Verbindung in manchen Fällen akzeptabel sein kann. Sätze wie *The key to the cabinets are on the table* (PHILLIPS ET AL. 2011, S. 8) kommen sowohl in der geschriebenen als auch gesprochenen Alltagssprache vor und werden auch durch Elizitationstests bestätigt (BOCK & MILLER 1991; VIGLIOCCO & NICOL 1998; SOLOMON & PEARLMUTTER 2004; EBERHARD ET AL. 2005, zitiert durch PHILLIPS ET AL. 2011).

Dass solche Konstruktionen zu einem Illusionseffekt führen, wird auch durch Perzeptionstests bestätigt, was sich darin äußert, dass es in der Lesezeit keine Unterschiede zu korrekten

Sätzen gibt (PEARLMUTTER ET AL. 1999; WAGERS ET AL. 2009, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011). Ebenso zeigt sich in Akzeptabilitätstests eine erhöhte Akzeptabilitätsrate (CLIFTON ET AL. 1999, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011).

Dieses Phänomen der Fehlproduktion bzw. –beurteilung tritt aber nicht nur – wie man vielleicht annehmen könnte – bei Konstruktionen auf, in denen das Verb in unmittelbarer Nähe eines Nomens steht, welches diesen Effekt auslöst, sondern auch in Fällen, in denen das Nomen nicht benachbart ist zum Verb. Produktionsstudien haben gezeigt, dass in komplexen N-PP1-PP2-Konstruktionen dieser Effekt häufiger auftritt bei Nomina in der PP1 als bei Nomina in der PP2 (FRANCK ET AL. 2002, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011). Der Illusionseffekt ist ebenso von der strukturellen Nähe des Nomens zum Verb abhängig (BOCK & CUTTING 1992; SOLOMON & PEARLMUTTER 2004, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011).

Nicht-lokale Illusionseffekte werden in der Produktion und Perzeption von Relativsatzstrukturen gefunden, in welchen das Verb des Relativsatzes mit dem Kopf des Relativsatzes übereinstimmt anstatt mit seinem Subjekt:

(43) *The runners who the driver see each morning always wave.*

(PHILLIPS ET AL. 2011, S. 8)

Darüberhinaus sind die Illusionseffekte auch auf bestimmte morphologische Merkmale beschränkt. So treten sie im Englischen nur bei Plural-Nomina auf, nicht jedoch bei Singular-Nomina. Studien in unterschiedlichen Sprachen lassen den generelleren Schluss zu, dass morphologisch „markierte“ Merkmale den Illusionseffekt auslösen können, unmarkierte jedoch nicht (HARRISON ET AL. 2005; BADECKER & KUMINIAK 2007, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011). Die Autoren heben auch hervor, dass Fälle von Subjekt-Verb-Inkongruenz nur zu grammatischen Illusionen führen, kongruente Fälle jedoch nicht zu Illusionen von Ungrammatikalität.

Phillips et al. (2011) sehen diese eingeschränkte Art von grammatischer Illusion als Ergebnis eines Hinweis-basierten Suchvorgangs, welcher nur ausgelöst wird, wenn die Zuweisung der Kongruenzmerkmale zum Verb fehlschlägt. Dieser Vorgang scheint aber unabhängig von interpretatorischen Vorgängen zu sein, die für die Rollenzuweisung der syntaktischen Elemente verantwortlich sind (WAGERS ET AL. 2008, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011).

### 7.1.2 Kasuszuweisung

Strukturen, in welchen die Kasusmarkierung der Subjekts-NP nicht mit dem satzfinalen Verb übereinstimmt, können ebenfalls zu grammatischen Illusionseffekten (44b) führen:

- (44) a. \*... dass der Mutter<sub>[DAT]</sub> das Buch geschickt hat  
b. \*... dass die Mutter<sub>[NOM]</sub> das Buch geschickt wurde

(PHILLIPS ET AL. 2011, S. 9)

Dieses Phänomen wurde von Bader et al. (2000, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011, S. 9) beobachtet, wobei sie für Satz (44a) eine Ablehnung von 90% und für Satz (44b) eine Ablehnung von 61% feststellen konnten. Dieses Ergebnis ist bemerkenswert, wenn man bedenkt, dass letzteres nur ein wenig mehr als die Hälfte darstellt.

Dieses Phänomen kann in Parallelität zur Subjekt-Verb-Kongruenz gesehen werden, da auch hier der unmarkierte Fall als Auslöser der grammatischen Illusion fungiert, während die Sprecher beim markierten Fall wesentlich sensibler für die Kasus-Zuordnung sind.

### 7.1.3 Negative Polarity Items

Einen besonderen Fall im Bereich der grammatischen Illusionen stellen die *Negative Polarity Items* (NPI) dar, welche am Beispiel des Englischen erläutert werden. Bei den Negative Polarity Items handelt es sich um Ausdrücke wie *any*, *ever*, *lift a finger* oder *a damn thing*, welche sich dadurch kennzeichnen, dass sie monoton fallend sind. Das bedeutet, dass sie eine Folgerung beinhalten, die eine Teilmenge der Äußerung ist (*Hans hat sich kein Auto gekauft* → *Hans hat sich kein deutsches Auto gekauft* vs. *Hans hat sich ein Auto gekauft* → #*Hans hat sich ein deutsches Auto gekauft* (aus dem Englischen übersetzt nach PHILLIPS ET AL. 2011, S. 12)). NPIs können in Satzkonstruktionen vorkommen, in welchen ihnen eine Negation vorangeht (sie c-kommandiert) wie in (45a). Wenn es keine Negation gibt oder das NPI davon nicht c-kommandiert wird, ist die Verwendung eines NPI nicht zulässig (45b/c):

- (45) a. *No professor will ever say that.*  
b. \**A professor will ever say that.*  
c. \**A professor that no student likes will ever say that.*

(PHILLIPS ET AL. 2011, S. 11)

NPIs können nun entweder durch „klassische“ Negationspartikel „lizensiert“ werden, oder durch Kontexte, die auf den ersten Blick nicht unbedingt wie eine negierte Phrase aussehen, d.h. Konditionalsätze, Fragesätze und quantifizierte Ausdrücke (vgl. 46):

- (46) a. *If John ever shows up, he will learn that he is fired.*  
b. *Who has ever been able to answer a question like that?*  
c. *Everybody who John has ever met ends up finding him fascinating.*

(PHILLIPS ET AL. 2011, S. 12)

Diverse experimentelle Studien mit beschleunigter Grammatikalitätsbeurteilung (*speeded grammaticality judgement*) haben gezeigt, dass Sätze, in denen es keinen Lizenzierer für ein NPI gibt, relativ zuverlässig als ungrammatisch beurteilt werden. Allerdings kommt es in den Fällen, in denen der gescheiterten c-Kommando-Relation eine negativ quantifizierte NP vorangeht, zu einer höheren Akzeptabilitätsrate als in den Fällen, in denen eine Negationspartikel vorangeht (DRENHAUS ET AL. 2005, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011). Diese Ergebnisse wurden sowohl von Eyetracking-Studien (VASISHTH ET AL. 2008, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011), als auch von EEG-Studien (XIANG ET AL. 2009, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011), *Self-Paced Reading* und verschiedenen visuellen und auditiven Beurteilungsparadigmen (XIANG ET AL. 2006) bestätigt. Auf die Ergebnisse der EEG-Studie von Xiang et al. (2009) wird in Abschnitt 7.2 noch näher eingegangen. In einer typischen Studie mit beschleunigter Grammatikalitätsbeurteilung im Englischen kam man zu dem Ergebnis, dass Sätze mit einer nicht c-kommandierenden Negationspartikel (47c) zu einer 15-30% höheren Akzeptabilitätsrate führten als Sätze ohne Negationspartikel (47b):

- (47) a. *No bills that the senators voted for will ever become law.*  
b. *\*The bills that the senators voted for will ever become law.*  
c. *\*The bills that no senators voted for will ever become law.*

(PHILLIPS ET AL. 2011, S.12)

Vasishth et al. (2008, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011) sehen diese Art von grammatischer Illusion als Indiz dafür, dass Hinweis-basierte Suchvorgänge den Abhängigkeits-Formations-Mechanismen zugrunde liegen. Bildlich gesprochen heißt das, dass bei der Perzeption eines NPI ein Suchprozess gestartet wird, der nach den Merkmalen [+negativ] und [+c-kommandierend] sucht und im Falle der grammatischen Illusion ein Element ausgewählt wird, das nur eines dieser Merkmale trägt. Dieser Ansatz ist allerdings problematisch, da nicht alle Kontexte, in denen NPIs auftreten können, zwangsläufig ein

Negationselement enthalten müssen (siehe oben: Quantifizierte Ausdrücke (46c) , Konditional- und Fragesätze (46a/b)).

#### 7.1.4 Komparativsätze

Als letztes Beispiel für die Entstehung grammatischer Illusionseffekte sollten Komparativsätze im Englischen genannt werden. Sätze wie in (48) veranschaulichen die Problematik, die hier entstehen kann:

- (48) a. *More people have been to Russia than I have.*  
b. *More Americans have been to Russia than Canadians have.*  
c. *More Americans have been to Russia than I would have thought.*

(PHILLIPS ET AL. 2011, S.13)

Townsend & Bever (2001, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011) zufolge ist hier das Problem, dass zwei oberflächlich wohlgeformte Strukturen (48a/b) (sowohl syntaktisch als auch semantisch) in ihrer gemeinsamen Verwendung (48c) unzulässig sind (ähnlich wie in der Ersatzinfinitivkonstruktion im Deutschen). Anders als in der Ersatzinfinitivkonstruktion im Deutschen kommt es hier allerdings zu einer lexikalischen Überlappung, die im Endeffekt in einer Bedeutungslosigkeit des Satzes resultiert.

Wellwood et al. (2009, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011) sehen den Auslöser dieser grammatischen Illusion eher in einer semantischen Missinterpretation der zu vergleichenden Ereignisse. Das bedeutet, dass in einem Satz wie (48a) irrtümlich die Anzahl der Besuche in Russland anstatt der Anzahl der Personen, die dort waren, verglichen wird. Wellwood et al. (2009) konnten zeigen, dass die Akzeptabilitätsrate bei solchen Sätzen höher ist, wenn sie wiederholbare Prädikate enthielten (auf einer 7-Punkte-Bewertungsskala wurden Sätze wie unter (49a) durchschnittlich mit 5,3 Punkten bewertet im Gegensatz zu Sätzen wie unter (49b), welche mit durchschnittlich 3,8 Punkten bewertet wurden; semantisch einwandfreie Kontrollsätze wurden mit durchschnittlich 5,5 - 6,0 Punkten bewertet):

- (49) a. *More undergrads call their families during the week than I do.*  
(wiederholbar)  
b. *More New Yorkers began law school this semester than I did.*  
(nicht wiederholbar)

(PHILLIPS ET AL. 2011, S. 14)

Diese Illusion unterscheidet sich hinsichtlich ihrer Akzeptabilitätsrate erheblich von den zuvor beschriebenen Beispielen, da sie in fast allen Fällen als akzeptabel beurteilt wird. Diese Tatsache ist ein Indiz dafür, dass ihr Zustandekommen anderer Natur ist bzw. auf anderen Verarbeitungsprozessen beruht.

### 7.1.5 Fazit

Die oben angeführten Beispiele grammatischer Illusionseffekte sollten veranschaulichen, dass der Eindruck einer grammatischen Illusion auf der Verletzung unterschiedlicher Beschränkungen beruhen kann und ihr Zustandekommen sehr spezifischer Natur ist. Die unterschiedlichen Beispiele sollten zeigen, dass auch die Stärke des Effekts variieren kann, je nachdem welche Beschränkung verletzt wird und welche Verarbeitungsmechanismen betroffen sind.

Die Frage, die sich nun zwangsläufig stellt, ist, welche Faktoren nun letztendlich dafür verantwortlich sind, dass es zu Unterschieden solcher Größenordnung kommt. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Unterschiede in der „Stärke“ der Beschränkungen selbst liegen und dass manche Beschränkungen in der Sprachverarbeitung immer zur „Anwendung“ gelangen und andere nicht. Phillips et al. halten dies aber für keine sehr befriedigende Erklärung, da das bedeuten würde, dass Fehlermuster in der Sprachproduktion und –perzeption willkürlich auftreten. Zudem würde es auch keine Erklärung dafür liefern, dass gewisse grammatische Illusionen nur in sehr spezifischen Kontexten innerhalb des Wirkungsbereichs ein- und derselben Beschränkung zustande kommen, wie am Beispiel der Subjekt-Verb-Kongruenz gezeigt werden konnte. Phillips et al. (2011) schlagen stattdessen einen systematischeren Erklärungsansatz vor. Ein Erklärungsansatz, welcher auf *eine* Eigenschaft verweist, die zwischen den Fällen unterscheidet, in denen grammatische Illusionen auftreten können und denen, welche robust sind dagegen, kann nicht geliefert werden. Es können lediglich bestimmte Eigenschaften beschrieben werden, welche allerdings aber immer nur ein paar der beobachteten Phänomene erklären können. Im Folgenden findet sich eine kurze Auflistung dieser Eigenschaften.

#### *Direktionalitätsprinzip:*

Grammatikalische Abhängigkeiten können nicht immer linear verarbeitet werden. Manche Abhängigkeiten können anhand des Elements am linken Rand der Phrase identifiziert werden, andere erst, wenn der Parser das Element am rechten Rand erreicht hat. Füller-Lücken-

Abhängigkeiten (*What does the teacher think that the children expect her to assign \_ for homework?* / *\*What did the agency fire the official that recommended \_?* PHILLIPS ET AL. 2011, S. 3) und rückwärtsweisende Anaphern (*While he<sub>i</sub> was drinking his coffee, John<sub>i</sub> perused the classified ads.* / *\*He<sub>i</sub> perused the classified ads while John<sub>i</sub> was drinking his coffee.* PHILLIPS ET AL. 2011, S. 5) gelten in diesem Zusammenhang als stark sensitiv für strukturelle Restriktionen und haben beide die Eigenschaft, dass sie anhand des linksstehenden Elements identifiziert werden können. Diese Eigenschaft ermöglicht es dem Parser, „aktiv“ nach dem abhängigen Element zu suchen. Das bedeutet auch, dass bei der Suche bestimmte Strukturen von vornherein ausgeschlossen werden können (prospektive Suche). Problematisch sind nur die Fälle, in denen die Abhängigkeitsbeziehung erst bei dem rechtsstehenden Element identifiziert werden kann (retrospektive Suche; Kataphern, NPI-Lizensierung). Die Direktionalität von Phrasen kann aber nicht als alleiniges Kriterium für das Zustandekommen grammatischer Illusionseffekte gesehen werden, weil es auch Fälle von retrospektiver Suche gibt, die eine hohe Akkuratheit bei der Akzeptabilitätsbeurteilung aufweisen (Reflexivstrukturen) und umgekehrt Fälle von prospektiver Suche, die eine vergleichsweise hohe Rate an Illusionseffekten aufweisen (Komparativstrukturen im Englischen).

#### *Lokalitätsprinzip:*

Dieses Prinzip beruht auf der Annahme, dass die Lokalität der abhängigen Elemente innerhalb der Phrase dafür verantwortlich ist, wie sensitiv die Struktur für grammatikalische Restriktionen ist. Das bedeutet, dass die Beschaffenheit der c-Kommando-Relation darüber entscheidet, ob eine Struktur anfällig für Illusionseffekte ist oder nicht. So könnten die strukturellen Eigenschaften von Reflexivstrukturen der Grund sein, warum diese relativ resistent gegen Illusionseffekte sind. Allerdings kommt man mit diesem Ansatz in Erklärungsnot bei den Beispielen für Subjekt-Verb-Kongruenz, wo dies nicht der Fall ist, obwohl diese ähnliche lokale Relationen aufweisen wie die Reflexivstrukturen.

#### *Repräsentationen höherer Ordnung:*

Die Sichtweise dieses Ansatzes ist, dass Illusionseffekte auf verschiedenen sprachlichen Ebenen zustande kommen können. Das bedeutet, dass beispielsweise die Illusionseffekte bei den Komparativsätzen und den NPIs auf der Ebene der Semantik bzw. Pragmatik ihren Ursprung haben und die syntaktische Struktur demnach erst in zweiter Instanz „untersucht“

wird (siehe auch XIANG ET AL. 2009). Aber auch dieser Erklärungsansatz lässt sich nur auf einen Teilbereich der beschriebenen Illusionseffekte anwenden.

#### *Strukturelle Priorität:*

Der Ansatz der strukturellen Priorität fasst mehr oder weniger einige Aspekte der bereits genannten Ansätze zusammen. Phillips et al. vertreten die Ansicht, dass strukturelle (syntaktische) Information die Abhängigkeitsformation beschränkt, wenn sie zeitliche Priorität über anderen Informationen hat. Das bedeutet, dass strukturelle Information häufig früher zur Verfügung steht als andere linguistische Informationen. Wenn beispielsweise Sprecher des Englischen am linken Rand einer Phrase einen Determinierer entdecken, dann wissen sie automatisch aufgrund der Eigenschaften dieses syntaktischen Elements, dass es sich dabei um eine Nominalphrase handeln muss. Frühe Effekte im EEG bei syntaktischen Verletzungen oder Anomalien sprechen für diese Sichtweise (LAU ET AL. 2006, zitiert nach PHILLIPS ET AL. 2011).

Dieses Prinzip kommt vor allem zum Tragen, wenn in Konstruktionen mit Abhängigkeitsrelationen das Element am linken Rand der Phrase ausschlaggebend für den gesamten Verlauf der Phrasenstruktur ist.

Im Fall der Subjekt-Verb-Kongruenz spiegelt die grammatikalische Asymmetrie einen Kompromiss zwischen vorausblickender und retrospektiver Suche wider. Wenn der Parser auf eine Subjekts-NP stößt, so kann er relativ zuverlässig die für die Übereinstimmung notwendigen Merkmale des nachfolgenden Verbs oder Auxiliars projizieren. Wenn er auf das gesuchte Verb stößt, kann die Verarbeitung an diesem Punkt „abgehakt“ werden. Wenn allerdings der umgekehrte Fall eintritt, und der Parser auf ein Verb stößt, das die Anforderungen nicht erfüllt, so wird eine Hinweis-basierte Suche gestartet. Phillips et al. halten diesen Hinweis-basierten Suchvorgang für die Quelle der Entstehung grammatischer Illusionen.

In den Komparativsätzen bildet der Determinierer *more* ein frühes Signal dafür, dass die grammatische Struktur des Satzes ausschlaggebend für dessen Bedeutung ist. Das Problem bei Komparativstrukturen ist, dass, obwohl der Parser einen vorausblickenden Suchvorgang tätigen kann, er keine exakte Projektion der Struktur bilden kann, da in englischen Komparativsätzen unterschiedliche Strukturen möglich sind (wie die Beispiele unter (50) verdeutlichen):



- (50) a. *More people have been to Russia than me.*  
 b. *More people have been to Russia than sheep have.*  
 c. *More people have been to Russia than I could imagine.*

(PHILLIPS ET AL. 2011, S. 18)

Die Sätze beginnen alle gleich, enden aber jeweils in unterschiedlichen Strukturen. Das mag möglicherweise dazu führen, dass die Prädiktionen des Parsers unspezifisch sind und es deshalb zu einer größeren Fehleranfälligkeit kommt. Nach demselben Prinzip könnten möglicherweise auch die Illusionseffekte bei den NPIs erklärt werden. Es soll jedoch angemerkt sein, dass auch dieser Erklärungsansatz keine vollständige und zufriedenstellende Erklärung für das Phänomen liefert.

Offen bleibt natürlich die Frage, warum Illusionseffekte in diesen Strukturen auftreten und in anderen nicht, in welchen aber die gleichen Voraussetzungen gegeben wären (i.e. Reflexivstrukturen im Englischen).

## 7.2 EKP-Daten zur Verarbeitung grammatischer Illusionseffekte

Xiang et al. (2009) haben zwei Phänomene, in welchen grammatische Illusionen aufgrund von falsch interpretierten Abhängigkeiten entstehen, mittels EEG untersucht. Zum einen haben sie Konstruktionen verwendet, die *Negative Polarity Items* enthalten und zum anderen Konstruktionen mit einer reflexiven Anapher. Beide Konstruktionen beinhalten Elemente, die in einer langen Abhängigkeit zu einem anderen Element im Satz stehen und vom Parser die Integration von nicht linear zugänglicher Information verlangen. Das Problem, das bei diesen Konstruktionen entstehen kann, ist, dass unlizenzierte Elemente irrtümlicherweise als lizenziert interpretiert werden aufgrund ihrer semantischen Übereinstimmung. Syntaktisch ist diese Interpretation allerdings nicht zulässig. Im Gegensatz zu den NPIs spielt bei den Reflexivkonstruktionen die Semantik eine weniger gewichtige Rolle bei der Verarbeitung (siehe auch Diskussion zu PHILLIPS ET AL. 2011 in Abschnitt 7.1.6).

- (51) a. *No professor will ever say that.*  
 b. *\*A professor will ever say that.*  
 c. *\*The professor that no student likes will ever say that.*

(XIANG ET AL. 2009, S. 41)

Beispiel (51) veranschaulicht das Problem. In (51a) ist die Verwendung des NPI legitim, in (51b) nicht, da die obligatorische Negation fehlt. Beispiel (51c) zeigt einen Fall, der einen Illusionseffekt hervorrufen kann, da das vorhandene NPI fälschlicherweise so interpretiert wird, dass es im Skopus der Negation steht.

NPIs sind Elemente, die nur in einem bestimmten semantischen Kontext zulässig sind, Reflexivpronomina und ihre Antezedenten sind stärker an die Struktur eines Satzes gebunden. NPIs sind aber natürlich nicht völlig unabhängig von der Struktur. Ihre Verwendung ist nur dann zulässig, wenn sie im Skopus des Lizenzierers stehen, d.h. von diesem c-kommandiert werden. Studien mit beschleunigter Grammatikalitätsbeurteilung zeigen, dass Konstruktionen wie (52b) langsamer und inakkrater beurteilt werden als Konstruktionen wie (52a) und (52c) (70% korrekte Antworten vs. 85% für (52a) und 83% für (52c), siehe dazu auch Phillips et al. 2011).

- (52) a. *Kein Mann, der einen Bart hatte, war jemals glücklich.*  
b. *\*Ein Mann, der keinen Bart hatte, war jemals glücklich.*  
c. *\*Ein Mann, der einen Bart hatte, war jemals glücklich.*

(XIANG ET AL. 2009, S. 41)

Es gibt aber auch Fälle, in denen die Verwendung eines NPI zulässig ist, obwohl es nicht im Skopus des Lizenzierers steht. Aufgrund solcher Fälle vertreten die Autoren die Sichtweise, dass die Freigabe von NPIs auf der Interaktion zwischen den lexikalischen Eigenschaften eines NPIs und den semantischen Eigenschaften des Satzes beruht. Die Auflösung einer reflexiven Struktur ist hingegen eindeutiger, in der Art und Weise, als dass es hier „nur“ um die Verbindung eines Elements mit einem anderen in einer bestimmten syntaktischen Konfiguration geht. Diese Strukturen sind sowohl syntaktisch als auch semantisch nicht so stark restringiert wie die Konstruktionen mit den NPIs.

Für die Untersuchung dieser beiden Konstruktionen mittels EEG wurden als Stimulusmaterial für die NPI-Konstruktionen Sätze nach dem Muster von Beispiel (52) verwendet (die englische Entsprechung) und für die Reflexiv-Konstruktionen Sätze nach dem Muster von Beispiel (53), wobei (53a) die grammatische, (53b) die illusorische und (53c) die ungrammatische Bedingung darstellen.

- (53) a. *The tough soldier that Fred treated in the military hospital introduced himself to all the nurses.*
- b. *The tough soldier that Katie treated in the military hospital introduced herself to all the nurses.*
- c. *The tough soldier that Fred treated in the military hospital introduced herself to all the nurses.*

### *Ergebnisse und Diskussion*

Die Auswertung der EEG-Daten in Bezug auf die NPI-Konstruktionen ergab einen P600-Effekt für die ungrammatische Bedingung im Vergleich zu den anderen Bedingungen (Messpunkt = NPI *ever*). Die Illusions-Konstruktion wies eine frühe Negativierung (0-200ms) in posterioren Regionen im Vergleich zu den übrigen Bedingungen auf. Eine ANOVA ergab einen signifikanten Haupteffekt für Bedingung im Intervall von 200-400ms und 600-800ms. Der P600-Effekt bei der Illusions-Konstruktion war nicht signifikant im Vergleich sowohl mit der grammatischen als auch der ungrammatischen Bedingung.

Ein Problem, welches die Datenauswertung betrifft, war, dass die Bedingungen sich schon vor dem kritischen Wort im Satz unterschieden. Dies bringt Schwierigkeiten in der Vergleichbarkeit der einzelnen Bedingungen mit sich, welche auch im Hinblick auf die Ergebnisse des Experiments in Kapitel 8 bzw. 9 thematisiert werden sollten.

Die frühe Negativierung bei der Illusions-Konstruktion assoziieren die Autoren mit der Tatsache, dass ein negativ quantifizierender Ausdruck in einem Relativsatz steht (*Ein Mann, der keinen Bart hatte, war jemals glücklich*). Eine erneute Baseline-Korrektur brachte jedoch keinen qualitativen Unterschied im P600-Effekt zwischen den Bedingungen.

Zusammenfassend brachte die Präsentation von NPis ohne Lizensierer im Vergleich mit der grammatischen Bedingung einen signifikanten P600-Effekt mit sich. Die Reduktion des P600-Effekts in der Illusions-Konstruktion interpretieren die Autoren so, dass der vermeintliche Lizensierer den Eindruck der Ungrammatikalität schwächt und diese Strukturen zu einem bestimmten Prozentsatz wie grammatische Strukturen behandelt werden (nicht infolge von Reanalyse sondern als direkte Abbildung der online-Verarbeitung).

Die Auswertung der EEG-Daten für die Reflexiv-Konstruktionen (Messpunkt = Reflexivpronomen) brachte ebenfalls einen P600-Effekt sowohl für die ungrammatische als auch für die Illusions-Konstruktion. Im Gegensatz zu den NPI-Konstruktionen zeigte sich hier der Effekt initial identisch mit dem Unterschied, dass er bei der Illusions-Konstruktion länger anhielt (allerdings nicht signifikant).

Die Ergebnisse der Studie von Xiang et al. (2009) zeigten einen klaren Unterschied in der Verarbeitung reflexiver Strukturen im Gegensatz zu der Verarbeitung von Strukturen mit NPIs. Bei den NPI-Sätzen zeigten die Konstruktionen mit einem potentiellen Lizenzierer einen deutlich reduzierten P600-Effekt im Gegensatz zu den Strukturen ohne Lizenzierer. Bei den Reflexivstrukturen war dies nicht der Fall, was dafür spricht, dass das Vorhandensein eines vermeintlichen Lizenzierers bei diesen Konstruktionen nicht zu einer falsch interpretierten Grammatikalität des Satzes führt.

Wie auch bei der Ersatzinfinitivkonstruktion bei satzwertigen Infinitiven im Deutschen, werden bei den NPI-Konstruktionen falsche Abhängigkeiten fehlinterpretiert. Der Unterschied zwischen diesen Strukturen ist dennoch maßgeblich. Bei den Illusionseffekten der NPIs handelt es sich um eindeutig ungrammatische Konstruktionen, die bei Reanalyse auch als solches identifiziert werden. Hier gibt es – im Gegensatz zu den grammatischen Illusionen beim deutschen Ersatzinfinitiv – eine grammatische Lösung des Problems. Das Zustandekommen grammatischer Illusionen bei der Abhängigkeitsinterpretation von NPIs ist vorrangig semantischer Natur.

Vor dem Hintergrund der verarbeitungstechnischen Perspektive dieses Illusionseffekts ist das Fazit zu der Studie von Xiang et al. (2009), dass die Bezeichnung „semantischer Illusionseffekt“ die Problematik der fehlerhaften Lizenzierung der NPIs eher auf den Punkt bringt, als die Bezeichnung „grammatischer Illusionseffekt“, auch wenn sie auf einer syntaktischen Verletzung basiert.

### **7.3 Eine Eyetracking-Studie**

Im Rahmen einer Lehrveranstaltung (Psycholinguistisches Projektpraktikum, WS 2011/12, LV-Leiter: Hubert Haider, Thomas Kaltenbacher) am Fachbereich Linguistik der Universität Salzburg wurde das Leseverhalten bei der Präsentation der problematischen Ersatzinfinitivkonstruktionen im Deutschen mittels Eyetracker untersucht. Als Stimulusmaterial dienten die Drei-Verb-Infinitivkonstruktionen (Standard, Illusion und Ungrammatisch) und ihre finite Entsprechung.

Neben den Sätzen mit drei Verben wurden auch noch die im ersten Kapitel erwähnten Vier-Verb-Konstruktionen getestet. Auch diese Sätze wurden in vier verschiedenen Varianten (Standard, Ersatzinfinitiv mit *zu*, Ungrammatisch und Finit) getestet. Die Erwartung bei diesen Sätzen war, dass sie zu generell höheren Verarbeitungskosten als die Drei-Verb-Konstruktionen führen, da die Kombination von vier Verben die Verarbeitungskapazität

unseres Gehirns übersteigt und es für diese Konstruktionen weder eine grammatische noch eine akzeptable Lösung gibt.

Die Aufbereitung des Experiments sah so aus, dass die Probanden neben den im Interesse stehenden Konstruktionen eine Vielfalt an Sätzen und Texten präsentiert bekamen, wobei zu den längeren Lesetexten inhaltsbezogene Fragen gestellt wurden. Die im Folgenden präsentierten und ausgewerteten Daten entstammen einem Set von vier verschiedenen Stimulussätzen zu je vier Varianten, wobei zwei der Sets aus Drei-Verb-Kombinationen und die anderen zwei aus Vier-Verb-Kombinationen bestanden.

### *Fragestellung*

Die Fragestellung in diesem Experiment war, ob es einen Unterschied in der Verarbeitung von Illusions-Konstruktionen und Konstruktionen mit einem offensichtlichen Grammatikalitätsdefekt bzw. wohlgeformten Konstruktionen gibt.

### *Hypothesen*

Die Hypothesen wurden folgendermaßen formuliert:

- H1:** Die Illusions-Konstruktionen führen zu einem erhöhten Verarbeitungsaufwand, welcher sich in einer längeren Lesezeit, einer längeren Fixationsdauer und einer höheren Anzahl an Fixationen und Sakkaden widerspiegelt.
- H2:** Die ungrammatischen Konstruktionen führen zu einem erhöhten Verarbeitungsaufwand, welcher sich in einer längeren Lesezeit, einer längeren Fixationsdauer und einer höheren Anzahl an Fixationen und Sakkaden widerspiegelt.
- H0:** Die Illusions-Konstruktionen und die ungrammatischen Konstruktionen führen relativ zueinander zu keinem erhöhten Verarbeitungsaufwand.

### *Verwendetes Stimulusmaterial*

Die Beispiele (54) bis (57) stellen einen Teil des verwendeten Stimulusmaterials der Eyetracking-Studie dar. Im Folgenden wird von jedem Satztyp immer nur ein vollständiges Bedingungsparadigma angegeben und vom jeweils zweiten Satz nur die Standardvariante. Die Ergebnisse für diese Sätze sind in Tabelle 1 aufgelistet.

- (54) **Set 1:** Die Frauen bereuten, ...
  - a. (S) ihre Männer zum Fensterputzen antreten haben zu lassen.
  - b. (I) ihre Männer zum Fensterputzen angetreten zu haben lassen.
  - c. (U) ihre Männer zum Fensterputzen angetreten haben zu lassen.

- d. (S<sub>fin</sub>) dass sie ihre Männer zum Fensterputzen antreten haben lassen.
- (55) **Set 2:** Enttäuscht erzählten die Kinder, ...
- a. (S) den Hasen nicht streicheln haben zu dürfen.
- (56) **Set 3:** Die Hausbewohner beschwerten sich darüber, ...
- a. (S) die Abrechnung nicht können haben prüfen zu dürfen.
- b. (I) die Abrechnung nicht prüfen gedurft haben zu können.
- c. (U) die Abrechnung nicht können zu haben prüfen dürfen.
- d. (S<sub>fin</sub>) dass sie die Abrechnung nicht können haben prüfen dürfen.
- (57) **Set 4:** Sie glaubten,
- a. (S) den Vogel aus dem Käfig müssen haben entwischen zu lassen.

**Tabelle 1.** Ergebnisse Eyetracking-Studie

<b>Set 1: Fensterputzen</b>				
Trial Label	Duration	Average Fixation Duration	Fixation Count	Saccade Count
T 12 (S)	5945	220	24	23
T 45 (I)	4754	218	19	18
T 27 (U)	4403	461	19	18
T 58 (S <sub>fin</sub> )	3932	352	17	16
<b>Set 2: Hase</b>				
Trial Label	Duration	Average Fixation Duration	Fixation Count	Saccade Count
T 28 (S)	4674	206	20	19
T 59 (I)	5157	219	20	19
T 44 (U)	3741	363	16	15
T 21 (S <sub>fin</sub> )	3911	360	17	17
<b>Set 3: Hausbewohner</b>				
Trial Label	Duration	Average Fixation Duration	Fixation Count	Saccade Count
T 47 (S)	4938	201	21	20
T 53 (I)	4728	420	20	19
T 23 (U)	5265	385	22	21
T 03 (S <sub>fin</sub> )	6580	220	26	25
<b>Set 4: Vogel</b>				
Trial Label	Duration	Average Fixation Duration	Fixation Count	Saccade Count
T 20 (S)	5500	220	21	20
T 67 (I)	4358	213	18	17
T 62 (U)	3849	362	16	15
T 29 (S <sub>fin</sub> )	4228	409	18	17

Die einzelnen Werte stellen die gerundeten Mittelwerte aller ausgewerteten Probanden (27) pro Bedingung und Gesamtlesedauer des Satzes dar.

In Set 1 konnte aufgrund der Datenlage keine Verarbeitungsschwierigkeit der Illusions-Konstruktion festgestellt werden. Die durchschnittliche Fixationsdauer ist bei der ungrammatischen Konstruktion deutlich höher als bei den anderen Bedingungen, was den Annahmen von Hypothese 2 entspricht. Die Fixationsdauer bei der Illusions-Konstruktion ist sogar am niedrigsten von allen vier Satzvarianten, was sich nicht mit den Annahmen in Hypothese 1 deckt. Auffällig ist die deutlich höhere Anzahl von Fixationen bei der Standard-Konstruktion, was sich mit keiner der Hypothesen vereinen lässt.

Set 2 lässt die Annahme einer Verarbeitungsschwierigkeit der Illusions-Konstruktion ebenso nicht zu. Auffällig ist die Ähnlichkeit der Werte bei der ungrammatischen und der finiten Konstruktion, da für die ungrammatische Konstruktion mehr Fixationen und eine längere durchschnittliche Fixationszeit erwartet werden. Die Illusions-Konstruktion weist die drittlängste durchschnittliche Fixationsdauer auf. Die zweite Auffälligkeit in diesem Set ist, dass die durchschnittliche Anzahl der Fixationen bei der Standard- und bei der Illusions-Konstruktion am höchsten sind.

In Set 3 sind bei der finiten Konstruktion eine längere Lesezeit und eine höhere Anzahl an Fixationen und Sakkaden festzustellen als bei den anderen Bedingungen.

In Set 4 entspricht das Ergebnis erneut nicht den Erwartungen, da die Standard-Konstruktion und die finite Konstruktion insgesamt höhere Werte aufweisen als die beiden ungrammatischen Bedingungen.

Generell entsprechen die Werte der Vier-Verb-Konstruktionen nicht den Erwartungen, da sich weder die durchschnittliche Lesezeit, noch die durchschnittliche Fixationsdauer, sowie die durchschnittliche Anzahl der Fixationen stark von den Werten für die Drei-Verb-Konstruktionen abheben.

### *Erklärungsversuch*

Weder Hypothese 1 noch Hypothese 2 können aufgrund der Datenlage bestätigt werden. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis könnte in der Ausführung des Experiments liegen. Dadurch, dass die Probanden nur zu den längeren Lesetexten Fragen gestellt bekamen, und die Ersatzinfinitivkonstruktionen sozusagen als Füllersätze fungierten, haben viele der Probanden möglicherweise diesen Sätzen weniger Beachtung geschenkt als den Texten, zu deren Inhalt sie Fragen beantworten mussten. Eine Fragestellung zum Inhalt dieser Sätze wäre allerdings nicht sinnvoll gewesen.

Somit hat möglicherweise auch die Sequenzierung der Trials einen Einfluss auf den Verarbeitungsmodus der Sätze dahingehend ausgeübt, dass mit zunehmender Dauer des Experiments die Lesegeschwindigkeit zunahm.

Die grundlegendste Problematik dieser Studie ist aber, dass elementare Parameter in der Auswertung der Daten als auch in der Auswahl des Stimulusmaterials missachtet wurden. Daraus resultiert, dass eine aussagekräftige Interpretation der Ergebnisse nicht möglich ist. Die einzelnen Werte beziehen sich immer auf die gesamte Lesedauer für einen Satz. Dadurch, dass die getesteten Sätze von unterschiedlicher Satzlänge sind (sowohl Anzahl der Wörter als auch Wortlänge), können diese Ergebnisse nicht im Hinblick auf die jeweilige Bedingung interpretiert werden. Es ist nicht klar, ob die durchschnittliche Lesedauer und die Anzahl der Sakkaden von der Satzlänge oder der jeweiligen Bedingung abhängen. Um zu aussagekräftigeren Ergebnissen zu gelangen, hätten in der Datenauswertung Restriktionen auf bestimmte Parameter wie den ersten Lesedurchgang (*first pass*) und *Regions of Interest* vorgenommen werden müssen.

Die mangelnde Aussagekraft dieser Studie diene als Anlass, die vier unterschiedlichen Drei-Verb-Konstruktionen mittels EEG zu untersuchen.

## **8. Die aktuelle Studie**

Das Ziel dieser Studie war, anhand der Ableitung neurophysiologischer Korrelate Rückschlüsse über die Verarbeitung der in Kapitel 2 beschriebenen problematischen Ersatzinfinitivkonstruktionen ziehen zu können. Dadurch, dass zu der Untersuchung dieser Konstruktionen mittels EEG keine Daten bekannt sind bzw. keine Prädiktionen bzgl. der Verarbeitung von Verbalkomplexen bestehen (siehe Kapitel 6), können auch keine exakten Voraussagen über die Art und das Vorhandensein von Effekten im EEG gemacht werden. Für den Vergleich der unterschiedlichen Bedingungen an der letzten Satzposition wird aber am ehesten eine späte Positivierung (P600) erwartet, da diese mit Reanalyseprozessen bzw. der Verarbeitung von ungrammatischen Strukturen gleichgesetzt wird (vgl. auch XIANG ET AL. 2009).

Zur Untersuchung wurden die vier Konstruktionen herangezogen, welche auch in der oben beschriebenen Eyetracking-Studie (siehe Abschnitt 7.3) als Stimulusmaterial verwendet wurden. Zum einen die Standardvariante mit der langen Ersatzinfinitivumstellung ohne Partizip beim Vollverb (58a), die Illusionskonstruktion mit der langen



Ersatzinfinitivkonstruktion und Partizip beim Vollverb (58b), zum anderen eine offensichtlich ungrammatische Variante mit Fehlplatzierung der Infinitivmarkierung (58c) und die unproblematische entsprechende finite Version (58d).

- (58) a. **S:** *Es war uns eine Freude, für Sie arbeiten haben zu dürfen.*  
b. **I:** *Es war uns eine Freude, für Sie gearbeitet haben zu dürfen.*  
c. **U:** *Es war uns eine Freude, für Sie gearbeitet zu haben dürfen.*  
d. **S<sub>fin</sub>:** *Es war uns eine Freude, dass wir für Sie arbeiten haben dürfen.*

Sowohl die Standardvariante als auch die Illusionskonstruktion stellen aus einer grammatiktheoretischen Sichtweise grammatikalische Gebilde dar, die nicht allen Anforderungen der Grammatik gerecht werden können. Die Frage, die sich hierbei stellt, ist ob die Verletzung vom Gehirn bei der online Verarbeitung als solche erkannt und im EEG als Effekt sichtbar wird (im Vergleich mit den Kontrollbedingungen U und S<sub>fin</sub>) und auch, ob es einen Unterschied in der Verarbeitung zwischen diesen beiden Konstruktionen gibt. Satz (58c) stellt die (offensichtlich) ungrammatische Konstruktion dar, welche immer als ungrammatisch und somit nicht akzeptabel beurteilt werden sollte und im Vergleich mit einer unproblematischen Bedingung einen Unterschied im EEG aufweisen sollte. Satz (58d) stellt die finite Standardkonstruktion des Satzes dar, welche durchwegs als grammatisch und akzeptabel beurteilt werden sollte.

In Relation zu den Verhaltensdaten stellt sich die Frage, ob die Effekte hinsichtlich der Akzeptabilitätsurteile variieren.

Aufgrund der vorhandenen Datenlage (Elizitationstests, Korpusrecherchen, Eyetracking-Studie) wird vermutet, dass es zumindest in den Verhaltensdaten zwischen der Standardvariante und der Illusionskonstruktion keine signifikanten Unterschiede gibt. Wenn es einen Unterschied gibt, sollte sich dieser am ehesten in den EEG-Daten zeigen (vgl. HAIDER 2011a, S. 238). Aufgrund der weitgehenden Akzeptabilität dieser Konstruktionen (sowohl Standard als auch Illusion) wird vermutet, dass sich die Varianten unter (58a), (58b) und (58d) sowohl in den Verhaltensdaten als auch in den EEG-Daten signifikant von der ungrammatischen Variante unter (58c) unterscheiden, wobei ein deutlicherer Unterschied zwischen den beiden eindeutigen Varianten (58c) und (58d) zu erwarten ist. Die Hypothesen können also wie folgt formuliert werden:

- H1:** Es gibt einen Unterschied in der Verarbeitung der Standardvariante im Vergleich zur Illusionskonstruktion, welcher sich lediglich in den EEG-Daten abzeichnet.
- H2:** Es gibt einen Unterschied in der Verarbeitung bzw. Bewertung der Standardvariante, der Illusionskonstruktion und der finiten Variante im Vergleich mit der offensichtlich ungrammatischen Variante, welcher sich sowohl in den EEG-Daten als auch in den Verhaltensdaten zeigt. Aufgrund der Eindeutigkeit werden zumindest für den Vergleich *offensichtlich ungrammatisch* und *finit (eindeutig grammatisch)* signifikante Unterschiede erwartet.
- H0:** Es gibt weder einen Unterschied zwischen der Standard- und der Illusionskonstruktion, noch zwischen der Standard-, Illusions- und finiten Konstruktion und der offensichtlich ungrammatischen Variante. Ein Unterschied ist weder in den Verhaltensdaten noch in den EEG-Daten zu erwarten.

## 8.1 Materialien und Design

Als Stimulusmaterial dienten 26 Sätze zu je 4 Konditionen (59a-d; gesamte Liste befindet sich im Appendix). (59a) stellt die Standardvariante (S) des Satzes dar, (59b) die Illusionskonstruktion (I), (59c) die offensichtlich ungrammatische Variante (U) mit Fehlplatzierung der Infinitivmarkierung und (59d) die finite unproblematische Variante ( $S_{fin}$ ).

Im gesamten Stimulusmaterial befinden sich nur Sätze, die entweder *dürfen* oder *lassen* als eingebettetes Modalverb beinhalten. Der Grund dafür liegt darin, dass die Sätze nur eine Lesart zulassen – die, in der das Modalverb das eingebettete Verb ist und nicht das Vollverb (vgl. Abschnitt 2.2.3).

- (59) a. **S:** *Es war uns eine Freude, für Sie arbeiten haben zu dürfen.*  
 b. **I:** *Es war uns eine Freude, für Sie gearbeitet haben zu dürfen.*  
 c. **U:** *Es war uns eine Freude, für Sie gearbeitet zu haben dürfen.*  
 d.  **$S_{fin}$ :** *Es war uns eine Freude, dass wir für Sie arbeiten haben dürfen.*

Aus experimentstechnischen und praktischen Gründen wurden die insgesamt 104 Stimulussätze mit 104 Stimulussätzen eines anderen Experiments kombiniert und in randomisierter Reihenfolge präsentiert.

## **8.2 Probanden**

Als Probanden dienten 20 Personen im Alter zwischen 19 und 32 Jahren mit einem Altersdurchschnitt von 25.2 Jahren (11 weiblich). Die Probanden waren alle rechtshändig und wiesen zum Zeitpunkt der Untersuchung keinerlei neurologische oder psychologische Beeinträchtigungen und normale bzw. korrigierte Sehkraft auf. Alle Teilnehmer waren einsprachig Deutsch. Die Teilnehmer standen zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht unter Einfluss von Medikamenten oder sonstigen wahrnehmungsverändernden Substanzen.

## **8.3 Versuchsablauf**

Die Sätze wurden in der Mitte eines Bildschirmes wort- bzw. phrasenweise in gelber Schrift auf blauem Hintergrund präsentiert. Die Dauer der Präsentationszeit betrug für Nominalphrasen 550ms und für einzelne Wörter 400ms. Die Zeitspanne zwischen den Wörtern bzw. Phrasen (Inter-Stimulus-Interwall (ISI)) betrug 100ms. Zu Beginn jeden Durchgangs erschien in der Mitte des Bildschirms ein Fixationskreuz, welches für 1000ms aufleuchtete, gefolgt von 200ms leerem Bildschirm vor der Präsentation des ersten Satzes.

Zur Beurteilung der Akzeptabilität der Sätze erschien nach jedem Satz für 3000ms ein grünes Fragezeichen. Um feststellen zu können, ob die Sätze von den Probanden wirklich gelesen wurden, erschien nach dem Fragezeichen ein Probe-Wort (ebenso für 3000ms), welches entweder im Satz enthalten war oder nicht. Die Probanden hatten die Aufgabe, mit Drücken der *Ja*- oder *Nein*-Taste zu beurteilen, ob das Wort im Satz vorkam oder nicht. Zwischen dem Fragezeichen und dem Probewort erschien für 200ms ein leerer Bildschirm. Die Akzeptabilitätsbeurteilung und die Entscheidung für das Probewort hatten in der Zeit zu erfolgen, in der diese Elemente am Bildschirm sichtbar waren. Wurde keine Antwort gegeben, wurde mit der Präsentation der Sätze fortgefahren. Antworten, die außerhalb des vorgegebenen Zeitfensters gegeben wurden, konnten nicht gewertet werden.

Als Antworttasten wurden die linke und die rechte Shift-Taste gewählt, wobei jeweils die Hälfte der Teilnehmer die rechte Taste als *Ja*-Taste (=Satz ist akzeptabel; Probe-Wort war im

Satz enthalten) und die linke als *Nein*-Taste (=Satz ist nicht akzeptabel; Probe-Wort war nicht im Satz enthalten) verwendeten (Instruktion befindet sich im Appendix). Die Hälfte der Probe-Wörter war nicht in den Sätzen enthalten und die Zuordnung zu den vier Bedingungen wurde so gewählt, dass jede Bedingung gleich oft jeweils mit einem richtigen und einem falschen Probe-Wort kombiniert wurde, so dass kein Muster zu erkennen war.

Das Stimulusmaterial wurde mittels der experimentellen Darbietungssoftware ERTS in Blöcken zu je 52 Sätzen präsentiert. Bevor mit dem eigentlichen Experiment gestartet wurde, bekamen die Probanden einen Übungsblock präsentiert, welcher dazu diente, mit dem Drücken der Tasten vertraut zu werden und eventuelle Fragen zu klären. Nach jedem Block gab es eine Pause, deren Länge die Teilnehmer bestimmen konnten. Von jedem Probanden wurde vor und nach der Sitzung ein Ruhe-EEG für jeweils zwei Minuten mit geschlossenen und zwei Minuten mit offenen Augen aufgezeichnet.

Vor dem Experiment wurden die Probanden instruiert, Augenbewegungen und sonstige Bewegungen während der Präsentation der Sätze zu vermeiden, die Sätze aufmerksam zu lesen und die Antworten im richtigen Zeitfenster zu geben. Die Probanden erhielten eine Entlohnung von € 20,- für die Teilnahme am Experiment. Die gesamte Experimentdauer (inkl. Vor- und Nachbereitung) belief sich auf maximal 120 Minuten.

## **8.4 Datengewinnung**

Während der Präsentation der Stimulussätze wurde das Elektroenzephalogramm (EEG) mit 24 Elektroden (Fz, FCz, Cz, CPz, Pz, POz, F7/8, F3/4, FC5/6, FC1/2, CP5/6, CP1/2, P7/8, P3/4, O1/2), platziert auf einer Elektrodenkappe in Anordnung des 10/20-Systems, aufgezeichnet. Das horizontale Elektrookulogramm (HEOG) wurde von den äußeren Augenmuskeln beider Augen aufgezeichnet, das vertikale EOG (VEOG) durch Elektroden ober- und unterhalb des linken Auges. Die Aufzeichnungen wurden gegen den linken Mastoidknochen referenziert. Erdungselektrode (Ground) war die Elektrode AFz. Das EEG-Signal wurde mit einer Samplingrate von 500Hz sowie mit einem Hochpassfilter von 250Hz und einem Sperrfilter von 50Hz aufgezeichnet. Die Impedanzen der Skalelektroden wurden unter 5k $\Omega$  gehalten.

Offline wurden die Signale gegen die gemittelten Elektroden A1 und A2 (linker und rechter Mastoid) re-referenziert, die Samplingrate wurde auf 250Hz reduziert und das Signal wurde gefiltert (Butterworth Zero Phase Filters; Tiefpassfilter: 0.3Hz, 48dB/Oct; Hochpassfilter: 20Hz, 12dB/Oct).

## 8.5 Datenanalyse

*Verhaltensdaten.* Die Verhaltensdaten wurden hinsichtlich der Korrektheit der Antworten als auch der Reaktionszeiten für das Akzeptabilitätsurteil bzgl. des gesamten Satzes ausgewertet. Trials, die nicht im vorgegebenen Zeitrahmen beurteilt wurden oder deren Beurteilung des Probe-Wortes nicht korrekt war, wurden nicht in die Auswertung miteinbezogen. Letztere Maßnahme sollte gewährleisten, dass nur Sätze in die Auswertung genommen wurden, die aufmerksam gelesen wurden. Die Fehlerrate in den Verhaltensdaten wurde bestimmt als Prozentsatz falscher Antworten an der Gesamtzahl der im vorgegebenen Zeitbereich abgegebenen Antworten. Ob eine Antwort als korrekt oder inkorrekt zu bewerten war, wurde an der grammatikalischen Korrektheit eines Trials festgemacht. In den kritischen Fällen der Standardvariante und der Illusionskonstruktion wurde die Klassifizierung auf Basis der Erwartung vorgenommen, was bedeutet, dass diese Trials wie grammatische Konstruktionen behandelt wurden.

Für die Auswertung der Verhaltensdaten wurde eine Varianzanalyse (ANOVA) mittels des Softwarepakets R gerechnet mit dem Faktor COND, der die vier Bedingungen *Standard* (S), *Illusion* (I), *Ungrammatisch* (U) und *Finit* ( $S_{\text{fin}}$ ) involvierte und den zufälligen Faktoren Versuchspersonen ( $F_1$ ) und Items ( $F_2$ ). Alle statistischen Analysen wurden hierarchisch durchgeführt, d.h. nur signifikante Interaktionen ( $p < 0.05$ ) wurden aufgelöst. Um Typ I Fehler (Alpha-Fehler) zu vermeiden, die aus Verletzungen der Sphärizität resultieren, wurde die von Holm vorgeschlagene Korrektur angewandt (HOLM 1979).

*EKP-Daten.* Die Berechnung der EKP-Daten erfolgte über Amplitudenmittelwerte pro Zeitfenster und Bedingung. Die Zeitfenster wurden auf Basis der visuellen Inspektion der Daten festgelegt. Trials mit einer inkorrekten Beurteilung des Probe-Wortes oder mit Bewegungsartefakten wurden von der Analyse ausgeschlossen. Die Artefaktbereinigung erfolgte semi-automatisch. Für die Auswertung der EKP-Daten wurde eine Varianzanalyse (ANOVA) mittels des Softwarepakets R gerechnet mit dem Bedingungsfaktor COND und den topographischen Faktoren *Regions of Interest* (ROI), *Midline* (MID) und *Hemisphäre* (HEM). Die Faktoren wurden wie folgt definiert:

Es war uns eine Freude, ...

COND:		Position 1	Position 2	Position 3
	S	... für Sie	(11) <i>arbeiten</i>	(12) <i>haben</i> (13) <i>zu dürfen</i> .
	(I)	... für Sie	(21) <i>gearbeitet</i>	(22) <i>haben</i> (23) <i>zu dürfen</i> .
	(U)	... für Sie	(31) <i>gearbeitet</i>	(32) <i>zu haben</i> (33) <i>dürfen</i> .
	(S <sub>fin</sub> )	... dass wir für Sie	(41) <i>arbeiten</i>	(42) <i>haben</i> (43) <i>dürfen</i> .
ROI:	„AL“ (anterior left) = F7, F3, FC5 „AR“ (anterior right) = F8, F4, FC6 „CL“ (central left) = FC1, CP5, CP1 „CR“ (central right) = FC2, CP6, CP1 „PL“ (posterior left) = P7, P3, O1 „PR“ (posterior right) = P8, P4, O2			
MID:	Fz, Cz, Pz			
HEM:	„left-hem“ = P7, P3, O1, F7, F3, FC5, CP5 „right-hem“ = P8, P4, O2, F8, F4, FC6, CP6			

Die Berechnung der ANOVAs erfolgte zuerst über jeweils vier Bedingungen an den drei Positionen 1 (11-21-31-41), 2 (12-22-32-42) und 3 (13-23-33-43) und anschließend für die jeweiligen Einzelvergleiche zwischen allen Bedingungen in den jeweiligen Positionen.

Basierend auf den Verhaltensdaten wurde darüber hinaus ein Gruppenvergleich vorgenommen, wobei Gruppe 1 die Versuchspersonen enthielt, welche die Illusionskonstruktion mit einem hohen Prozentsatz als akzeptabel beurteilten und Gruppe 2 diejenigen mit einer niedrigen Akzeptabilitätsrate für die Illusionskonstruktion. In jeder Gruppe waren sechs Versuchspersonen. Für diese Analyse wurden von vornherein nur Einzelvergleiche der Bedingungen an Position 3 vorgenommen. Eine Versuchsperson musste aufgrund der großen Anzahl an Artefakten im EEG von der gesamten Auswertung ausgeschlossen werden.

Die statistische Auswertung erfolgte analog zur Auswertung der Verhaltensdaten. Haupteffekte für ROI, MID oder HEM werden im folgenden nicht berichtet. Das Signifikanzniveau für die Einzelvergleiche wurde mittels einer modifizierten Bonferroni-Korrektur angeglichen (KEPPEL 1991).

## 8.6 Ergebnisse

### 8.6.1 Ergebnisse Verhaltensdaten

*Akzeptabilitätsurteile.* Die Standardvariante (S) wurde mit einer durchschnittlichen Akzeptabilitätsrate von 67.89 % beurteilt, die Illusionskonstruktion (I) mit 66.80 %, die ungrammatische Variante (U) mit 15.71% und die finite ( $S_{fin}$ ) mit 89.11% (siehe Tabelle 2). Es gab einen Haupteffekt für den Faktor COND ( $F(3,57) = 10.31; p < 0.001$ ). T-Tests für den paarweisen Vergleich der Bedingungen ergaben signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen S vs. U ( $t(1) = 7.81; p < 0.001$ ), I vs. U ( $t(1) = 7.40; p < 0.001$ ), S vs.  $S_{fin}$  ( $t(1) = -3.34; p < 0.01$ ), I vs.  $S_{fin}$  ( $t(1) = -3.39; p < 0.01$ ) und U vs.  $S_{fin}$  ( $t(1) = -14.70; p < 0.001$ ). Lediglich zwischen Bedingung S und I gab es keine signifikanten Unterschiede ( $t(1) = 0.13; p > 0.8$ ).

*Reaktionszeiten.* Die durchschnittlichen Reaktionszeiten für die einzelnen Bedingungen betrugen 845.36ms für die Standardvariante (S), 753.37ms für die Illusionskonstruktion (I), 1235.47ms für die ungrammatische Variante (U) und 627.45ms für die finite Variante ( $S_{fin}$ ) (siehe Tabelle 2). Hier gab es ebenfalls einen Haupteffekt für den Faktor COND ( $F(3,57) = 3.73; p < 0.02$ ). T-Tests für den paarweisen Vergleich der Bedingungen ergaben signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen S vs. U ( $t(1) = 2.19; p < 0.01$ ), I vs. U ( $t(1) = 2.67; p < 0.001$ ) und  $S_{fin}$  vs. U ( $t(1) = -2.36; p < 0.001$ ). Ein Vergleich zwischen den Bedingungen S vs. I ( $t(1) = -0.81; p > 0.4$ ), S vs.  $S_{fin}$  ( $t(1) = -0.92; p > 0.1$ ) und I vs.  $S_{fin}$  ( $t(1) = -0.25; p > 0.4$ ) stellte sich als nicht signifikant heraus.

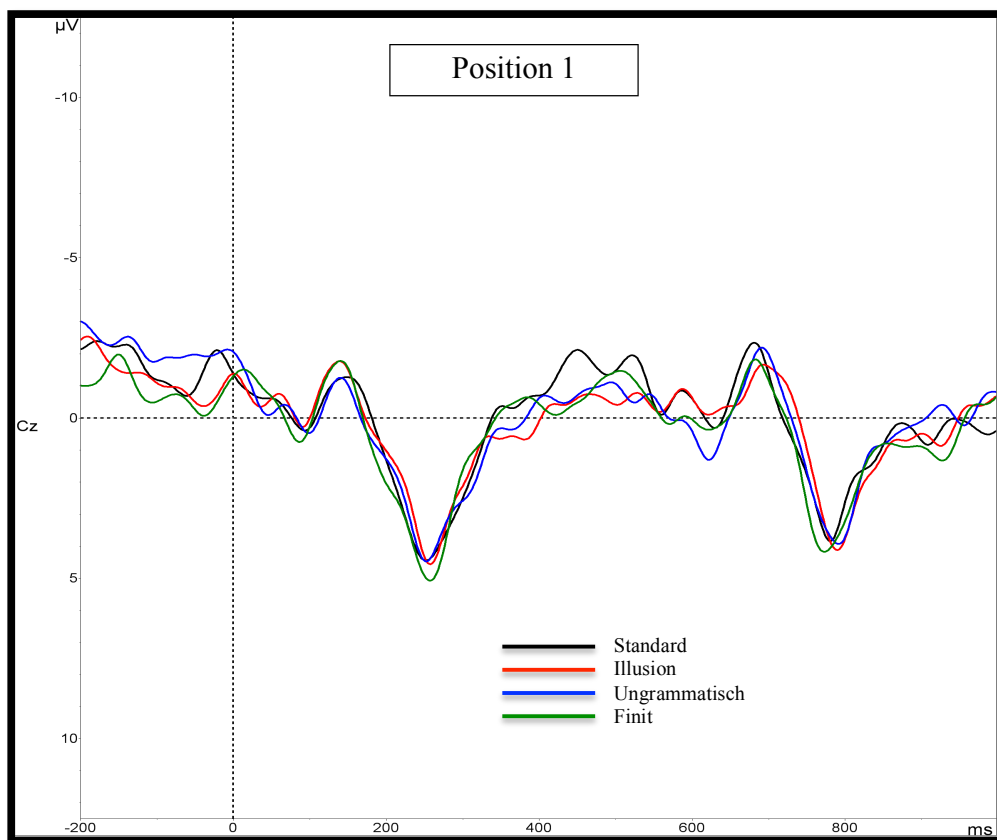
**Tabelle 2.** Tabellarische Darstellung Ergebnisse Verhaltensdaten

Bedingung	Akzeptabilität		Reaktionszeit	
	%	sd	ms	sd
<i>Standard</i> (S)	67.89	24.46	845.36	428.69
<i>Illusion</i> (I)	66.80	25.67	753.37	189.02
<i>Ungrammatisch</i> (U)	15.71	17.13	1235.47	434.81
<i>Finit</i> ( $S_{fin}$ )	89.11	14.31	627.45	171.63

## 8.6.2 Ergebnisse EKP-Daten

Die Ergebnisse der EKP-Daten werden im Folgenden immer für jede Position basierend auf einer visuellen Dateninspektion und der statistischen Auswertung für den Vergleich der Bedingungen in den relevanten Zeitfenstern berichtet (in tabellarischer Form). Diese Vorgehensweise gilt auch für den Gruppenvergleich (ausgehend von den Verhaltensdaten), wobei hier nur die Ergebnisse für Position 3 berichtet werden (Headviews für die Vergleiche aller Bedingungen an den unterschiedlichen Positionen befinden sich im Appendix).

Zeitfenster, für die es keine signifikanten Effekte gab, werden in der statistischen Auswertung nicht berichtet. Signifikante Ergebnisse werden in Abhängigkeit vom Signifikanzniveau mit einem ( $< 0.05$ ), zwei ( $< 0.01$ ) oder drei ( $< 0.001$ ) Sternchen gekennzeichnet. Marginal signifikante Ergebnisse ( $< 0.10$ ) werden mit einem Fragezeichen gekennzeichnet. Für alle signifikanten Effekte beziehen sich die Kennzeichnungen bei Einzelvergleichen auf das Signifikanzniveau der korrigierten Werte nach Keppel (1991).

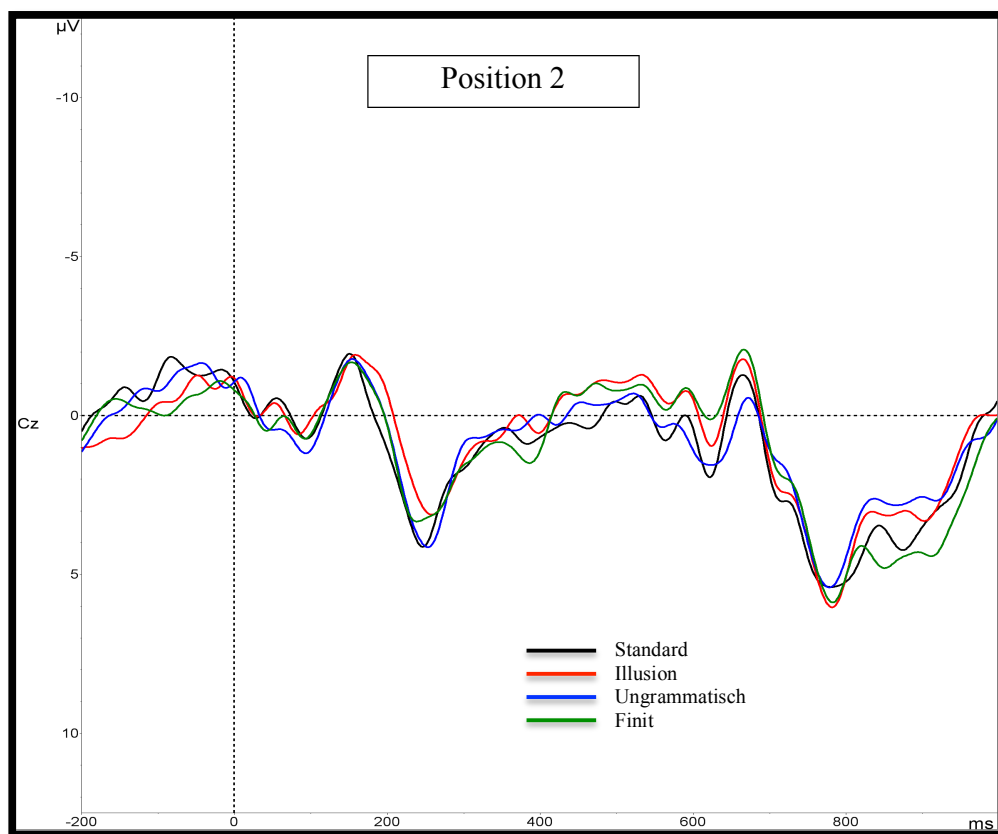


**Abbildung 6.** Vergleich der vier Bedingungen S, I, U und  $S_{fin}$  an Position 1. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.



Die visuelle Inspektion der Daten an Position 1 zeigte lediglich geringe Unterschiede zwischen den Bedingungen mit einer Negativierung für die Standardvariante zwischen 400 und 500ms relativ zu den anderen Bedingungen und einer Positivierung für die ungrammatische Bedingung bei ca. 600ms relativ zu den anderen Bedingungen.

Die statistische Auswertung für den Kontrast an Position 1 ergab weder signifikante Haupteffekte noch Interaktionen, weshalb auf die Anführung von Ergebnissen für diesen Vergleich verzichtet wird.



**Abbildung 7.** Vergleich der vier Bedingungen S, I, U und  $S_{fin}$  an Position 2. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

Für Position 2 zeigte sich – ähnlich wie für Position 1 – ein relativ homogenes Bild für den Vergleich der vier Bedingungen S – I – U –  $S_{fin}$ . Hier weisen die Standardvariante und die ungrammatische Bedingung eine leichte Positivierung zwischen 450ms und 650ms auf relativ zu den anderen Bedingungen. Für die finite Bedingung gibt es eine Positivierung mit einem Amplitudenmaximum bei ca. 400ms relativ zu den anderen Bedingungen.

**Tabelle 3.** Kontrast für alle vier Bedingungen an Position 2 im Zeitfenster von 150-250ms

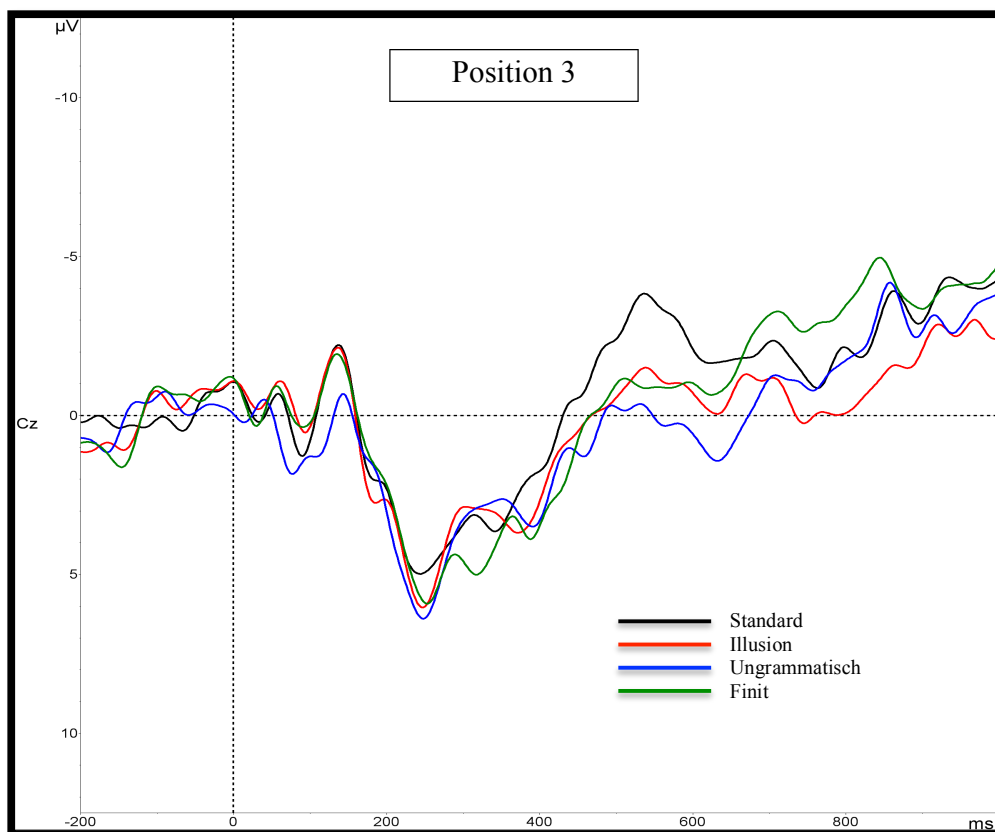
Quelle	df	F	p	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	3, 54	2.99	< 0.04	–
COND * ROI	15, 270	1.96	< 0.02	AL: COND $F(3,54) = 3.50$ ; $p < 0.03^*$ CL: COND $F(3,54) = 3.08$ ; $p < 0.04^*$ PL: COND $F(3,54) = 3.27$ ; $p < 0.03^*$ AR, CR, PR: COND max. $F(3,54) = 2.64$ ; $p > 0.05$
<i>Einzelvergleiche pro ROI</i>				
AL: 12-22: $F(1,18) = 3.60$ ; $p > 0.07$				
12-32: $F(1,18) < 1$				
12-42: $F(1,18) = 2.34$ ; $p > 0.1$				
22-32: $F(1,18) = 6.58$ ; $p < 0.02^*$				
22-42: $F(1,18) = 1.04$ ; $p > 0.3$				
32-42: $F(1,18) = 6.09$ ; $p < 0.03^*$				
CL: 12-22: $F(1,18) = 5.28$ ; $p < 0.04^?$				
12-32: $F(1,18) < 1$				
12-42: $F(1,18) = 3.19$ ; $p > 0.09$				
22-32: $F(1,18) = 4.96$ ; $p < 0.04^?$				
22-42: $F(1,18) < 1$				
32-42: $F(1,18) = 2.73$ ; $p > 0.1$				
PL: 12-22: $F(1,18) = 3.55$ ; $p > 0.07$				
12-32: $F(1,18) < 1$				
12-42: $F(1,18) = 4.80$ ; $p < 0.05^?$				
22-32: $F(1,18) = 3.94$ ; $p > 0.06$				
22-42: $F(1,18) < 1$				
32-42: $F(1,18) = 6.30$ ; $p < 0.03^*$				
<i>Hemisphäre</i>				
COND	3, 54	3.05	< 0.03	–
COND * HEM	3, 54	3.78	< 0.02	left-hem: COND $F(3,54) = 3.94$ ; $p < 0.02^*$ right-hem: COND $F(3,54) = 2.33$ ; $p > 0.08$

**Tabelle 4.** Kontrast für alle vier Bedingungen an Position 2 im Zeitfenster von 250-300ms

Quelle	df	F	p	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	3, 54	< 1	–	–
COND * ROI	15, 270	3.48	< 0.001	AL: COND $F(3,54) = 2.82$ ; $p < 0.05^*$ AR, CL, CR, PL, PR: COND max. $F(3,54) = 1.92$ ; $p > 0.1$
<i>Einzelvergleiche pro ROI</i>				
AL: 12-22: $F(1,18) < 1$				
12-32: $F(1,18) = 6.28$ ; $p < 0.03^*$				
12-42: $F(1,18) < 1$				
22-32: $F(1,18) = 6.24$ ; $p < 0.03^*$				
22-42: $F(1,18) < 1$				
32-42: $F(1,18) = 4.88$ ; $p < 0.05^?$				
<i>Hemisphäre</i>				
COND	3, 54	< 1	–	–
COND * HEM	3, 54	5.72	< 0.001	COND max. $F(3,54) = 1.27$ ; $p > 0.2$

**Tabelle 5.** Kontrast für alle vier Bedingungen an Position 2 im Zeitfenster von 550-700ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	3, 54	1.27	> 0.2	–
COND * ROI	15, 270	2.31	< 0.01	AR: COND $F(3,54) = 2.82$ ; $p < 0.05^*$ AL, CL, CR, PL, PR: COND max. $F(3,54) = 2.32$ ; $p > 0.08$
<i>Einzelvergleiche pro ROI</i>				
AR: 12-22: $F(1,18) < 1$				
12-32: $F(1,18) = 1.46$ ; $p > 0.2$				
12-42: $F(1,18) = 2.17$ ; $p > 0.1$				
22-32: $F(1,18) = 1.77$ ; $p > 0.2$				
22-42: $F(1,18) = 1.90$ ; $p > 0.1$				
32-42: $F(1,18) = 14.35$ ; $p < 0.01^*$				



**Abbildung 8.** Vergleich der vier Bedingungen S, I, U und  $S_{fin}$  an Position 3 nach einer Baseline-Korrektur. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

An Position 3 ergab die visuelle Inspektion der Daten eine Negativierung für die Standardvariante in einem Zeitfenster von ca. 450-600ms relativ zu den anderen Bedingungen. Für die ungrammatische Bedingung gab es eine Positivierung relativ zu den anderen Bedingungen in einem Zeitfenster von 500-700ms mit einem Amplitudenmaximum bei ca. 600ms, was der P600-Komponente entspricht. Die Illusionskonstruktion zeigte im selben Zeitfenster eine abgeschwächte Positivierung relativ zu den anderen Bedingungen, ebenfalls mit einem Amplitudenmaximum bei ca. 600ms. Die finite Bedingung zeigte im Zeitfenster von 300-380ms eine Positivierung relativ zu den anderen Bedingungen.

**Tabelle 6.** Kontrast für alle vier Bedingungen an Position 3 im Zeitfenster von 250-400ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	3, 54	< 1	–	–
COND * ROI	15, 270	3.40	< 0.001	COND max. $F(3,54) = 1.84$ ; $p > 0.1$
<i>Hemisphäre</i>				
COND	3, 54	0.29	> 0.8	–
COND * HEM	3, 54	8.84	< 0.001	COND max. $F(3,54) = 1.95$ ; $p > 0.1$

**Tabelle 7.** Kontrast für alle vier Bedingungen an Position 3 im Zeitfenster von 450-650ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	3, 54	4.91	< 0.01	–
<i>Einzelvergleiche</i>				
13-23:	1, 18	3.06	> 0.09	
13-33:	1, 18	9.01	< 0.01**	
13-43:	1, 18	4.11	> 0.05	
23-33:	1, 18	9.59	< 0.01**	
23-43:	1, 18	< 1	–	
33-43:	1, 18	2.96	> 0.1	

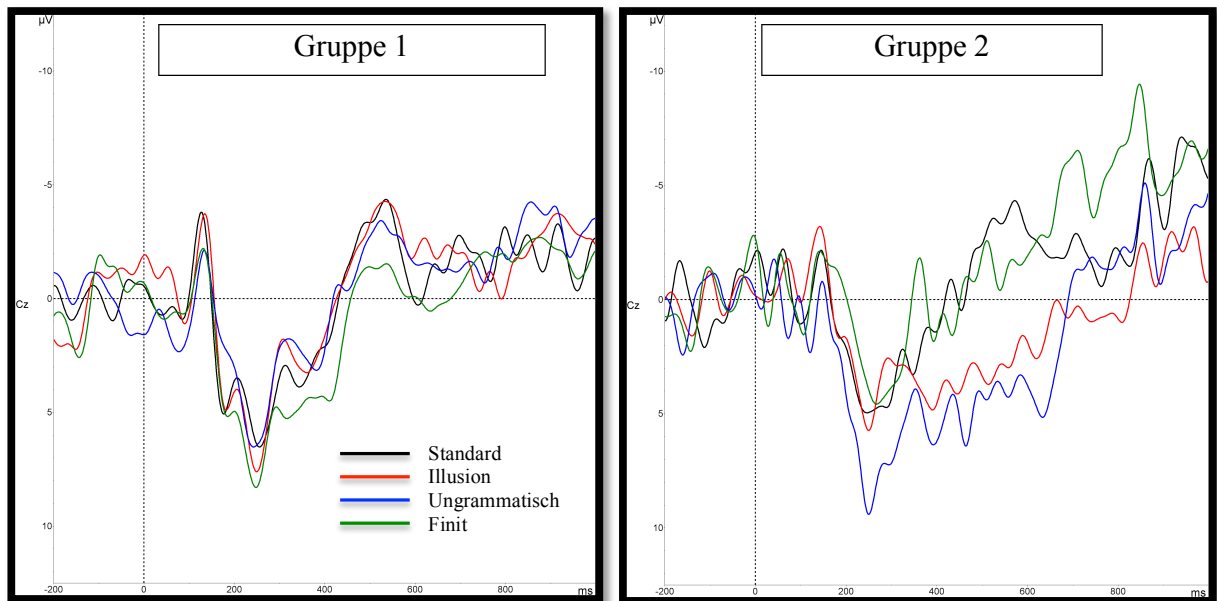
**Tabelle 8.** Kontrast für alle vier Bedingungen an Position 3 im Zeitfenster von 500-850ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	3, 54	5.99	< 0.01	–
COND * ROI	15, 270	2.74	< 0.001	AL: COND $F(3,54) = 1.78$ ; $p > 0.1^{**}$ AR: COND $F(3,54) = 9.65$ ; $p < 0.001^{***}$ CL: COND $F(3,54) = 5.12$ ; $p < 0.01^{**}$ CR: COND $F(3,54) = 5.70$ ; $p < 0.01^{**}$ PL: COND $F(3,54) = 6.96$ ; $p < 0.001^{***}$ PR: COND $F(3,54) = 2.80$ ; $p < 0.05^{*}$
<i>Einzelvergleiche pro ROI</i>				
AR: 13-23: $F(1,18) = 12.30$ ; $p < 0.01^{*}$				
13-33: $F(1,18) = 2.83$ ; $p > 0.1$				
13-43: $F(1,18) = 1.50$ ; $p > 0.2$				
23-33: $F(1,18) = 4.95$ ; $p < 0.04^{?}$				
23-43: $F(1,18) = 23.65$ ; $p < 0.001^{**}$				
33-43: $F(1,18) = 15.66$ ; $p < 0.001^{**}$				
CL: 13-23: $F(1,18) = 7.41$ ; $p < 0.02^{*}$				
13-33: $F(1,18) = 8.51$ ; $p < 0.01^{*}$				
13-43: $F(1,18) < 1$				
23-33: $F(1,18) = 1.71$ ; $p > 0.2$				
23-43: $F(1,18) = 3.66$ ; $p > 0.07$				
33-43: $F(1,18) = 11.51$ ; $p < 0.01^{*}$				
CR: 13-23: $F(1,18) = 6.15$ ; $p < 0.03^{*}$				
13-33: $F(1,18) = 6.08$ ; $p < 0.03^{*}$				
13-43: $F(1,18) < 1$				
23-33: $F(1,18) < 1$				
23-43: $F(1,18) = 7.41$ ; $p < 0.02^{*}$				
33-43: $F(1,18) = 11.23$ ; $p < 0.01^{*}$				
PL: 13-23: $F(1,18) < 1$				
13-33: $F(1,18) = 18.17$ ; $p < 0.001^{**}$				
13-43: $F(1,18) < 1$				
23-33: $F(1,18) = 10.42$ ; $p < 0.01^{*}$				
23-43: $F(1,18) < 1$				
33-43: $F(1,18) = 12.89$ ; $p < 0.01^{*}$				
PR: 13-23: $F(1,18) < 1$				
13-33: $F(1,18) = 5.43$ ; $p < 0.04^{?}$				
13-43: $F(1,18) < 1$				
23-33: $F(1,18) = 2.54$ ; $p > 0.1$				
23-43: $F(1,18) = 1.29$ ; $p > 0.2$				
33-43: $F(1,18) = 4.89$ ; $p < 0.05^{?}$				

**Tabelle 9.** Kontrast für alle vier Bedingungen an Position 3 im Zeitfenster von 550-700ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	3, 54	6.08	< 0.01	–
<i>Einzelvergleiche</i>				
13-23:	1, 18	2.60	> 0.1	
13-33:	1, 18	10.22	< 0.01 <sup>**</sup>	
13-43:	1, 18	1.63	> 0.02	
23-33:	1, 18	17.65	< 0.001 <sup>***</sup>	
23-43:	1, 18	< 1	–	
33-43:	1, 18	8.66	< 0.01 <sup>**</sup>	

## Gruppenvergleich



**Abbildung 9.** Vergleich der vier Bedingungen S, I, U und  $S_{fin}$  an Position 3 für Gruppe 1 und 2 nach einer Baseline-Korrektur. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

Die visuelle Inspektion der Daten an Position 3 für Gruppe 1 ergab eine Positivierung für die Standardvariante mit einem Amplitudenmaximum bei 600ms relativ zu den anderen Bedingungen. Die finite Kontrollbedingung zeigte eine anhaltende Positivierung zwischen 300 und 700ms relativ zu den anderen Bedingungen.

Gruppe 2 zeigte im Vergleich aller Bedingungen an Position 3 ein wesentlich inhomogeneres Bild als Gruppe 1. Hier zeigte sich eine Positivierung im Amplitudenverlauf der beiden Bedingungen *Illusion* und *Ungrammatisch* relativ zu einer Negativierung der finiten Bedingung und der Standardvariante, was im Prinzip konträr zu Gruppe 1 ist. Die ungrammatische Bedingung zeigt eine relativ starke Positivierung mit einem Amplitudenmaximum bei ca. 250ms und einer weiteren deutlichen Positivierung bei ca. 600ms. Die Illusionsbedingung zeigt einen ähnlichen Verlauf in abgeschwächter Form.

**Tabelle 10.** *Standard* (13) vs. *Illusion* (23) im Zeitfenster von 80-150ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	4.02	> 0.5	–
GROUP	1, 10	< 1	–	–
COND * ROI	5, 50	3.53	< 0.01	CR: COND $F(1,10) = 5.38$ ; $p < 0.05^*$ PR: COND $F(1,10) = 8.42$ ; $p < 0.02^*$ AL, AR, CL, PL: COND max. $F(1,10) = 2.88$ ; $p > 0.1$

**Tabelle 11.** *Standard* (13) vs. *Illusion* (23) im Zeitfenster von 450-650ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	3.57	> 0.08	–
GROUP	1, 10	5.28	< 0.05	–

**Tabelle 12.** *Standard* (13) vs. *Illusion* (23) im Zeitfenster von 550-650ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Mittellinienelektroden</i>				
COND	1, 10	2.37	> 0.1	–
GROUP	1, 10	1.61	> 0.2	–
GROUP * COND	1, 10	5.83	< 0.04	G1: COND $F(1,5) < 1$ G2: COND $F(1,5) = 4.98$ ; $p > 0.07$ S (13): GROUP $F(1,10) < 1$ I (23): GROUP $F(1,10) = 4.96$ ; $p < 0.05^*$

**Tabelle 13.** *Standard* (13) vs. *Ungrammatisch* (33) im Zeitfenster von 400-660ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	6.08	< 0.04*	–
GROUP	1, 10	5.13	< 0.05*	–

**Tabelle 14.** *Standard* (13) vs. *Ungrammatisch* (33) im Zeitfenster von 470-600ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	7.65	< 0.02*	–
GROUP	1, 10	5.01	< 0.05*	–

**Tabelle 15.** *Standard* (13) vs. *Finit* (43) im Zeitfenster von 400-550ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	5.09	< 0.05*	–
GROUP	1, 10	2.51	> 0.1	–
<i>Mittellinienelektroden</i>				
COND	1, 10	5.92	< 0.04*	–
GROUP	1, 10	2.06	> 0.1	–

**Tabelle 16.** *Standard* (13) vs. *Finit* (43) im Zeitfenster von 640-720ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	< 1	–	–
GROUP	1, 10	< 1	–	–
GROUP * COND	1, 10	5.93	< 0.04*	<i>G1</i> : COND $F(1,5) = 1.86; p > 0.2$ <i>G2</i> : COND $F(1,5) = 4,56; p > 0.08$ <i>S<sub>fin</sub></i> (43): GROUP $F(1,10) = 2.26; p > 0.1$ <i>S</i> (13): GROUP $F(1,10) < 1$
COND * ROI	5, 50	2.89	< 0.03*	AL, AR, CL, CR, PL, PR: COND max. $F(1, 10) = 3.20; p > 0.1$
<i>Mittellinienelektroden</i>				
COND	1, 10	< 1	–	–
GROUP	1, 10	< 1	–	–
GROUP * COND	1, 10	5.91	< 0.04*	<i>G1</i> : COND $F(1,5) = 1.15; p > 0.3$ <i>G2</i> : COND $F(1,5) = 5.88; p > 0.05$ <i>S<sub>fin</sub></i> (43): GROUP $F(1,10) = 2.11; p > 0.1$ <i>S</i> (13): GROUP $F(1,10) < 1$

**Tabelle 17.** *Standard* (13) vs. *Finit* (43) im Zeitfenster von 660-880ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	4.05	> 0.07	–
GROUP	1, 10	< 1	–	–
GROUP * COND	1, 10	5.10	< 0.05*	<i>G1</i> : COND $F(1,5) < 1$ <i>G2</i> : COND $F(1,5) = 6.32; p > 0.05$ <i>S<sub>fin</sub></i> (43): GROUP $F(1,10) = 2.07; p > 0.1$ <i>S</i> (13): GROUP $F(1,10) = 1.27; p > 0.2$

**Tabelle 18.** *Ungrammatisch* (33) vs. *Finit* (43) im Zeitfenster von 720-800ms

Quelle	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Auflösung Interaktionen
<i>Laterale Elektroden</i>				
COND	1, 10	4.82	> 0.05	–
GROUP	1, 10	< 1	–	–
GROUP * COND * ROI	5, 50	2.74	< 0.03*	<i>G1</i> : COND max. $F(1,5) = 3.45; p > 0.1$ <i>G2</i> : CR: COND $F(1,5) = 18.72; p < 0.01^{**}$ PL: COND $F(1,5) = 14.87; p < 0.02^{*}$ PR: COND $F(1,5) = 8.73; p < 0.04^{*}$ AL, AR, CL: COND max. $F(1,5) = 2.41; p > 0.1$

### Zusammenfassung Ergebnisse EKP-Daten

Die Ergebnisse zeigen, dass es für den Kontrast an Position 1 keine signifikanten Unterschiede gibt, auch wenn die visuelle Dateninspektion zumindest geringe Unterschiede im Amplitudenverlauf der einzelnen Bedingungen ergab. Signifikante Unterschiede konnten erst an Position 2 festgestellt werden, wobei die Interaktionen zwischen den Faktoren COND und ROI hier Effekte für das frühe Zeitfenster von 150-250ms in den links-lateralen



Bereichen für den Vergleich der Bedingungen *Illusion* vs. *Ungrammatisch* und *Ungrammatisch* vs. *Finit* zeigten. Marginale Effekte gab es für den Vergleich *Standard* vs. *Illusion* und *Standard* vs. *Finit*. Die visuelle Inspektion der Daten ergab in diesem Zeitfenster keine erkennbaren Unterschiede. Im Zeitfenster von 250-300ms zeigt sich ein ähnliches Bild mit signifikanten Unterschieden für *Standard* vs. *Ungrammatisch*, *Illusion* vs. *Ungrammatisch* und marginal für *Illusion* vs. *Finit* im links-anterioren Bereich, wobei die visuelle Dateninspektion hier lediglich für die Illusionskonstruktion und die finite Bedingung eine leichte Negativierung im Vergleich mit den anderen beiden Bedingungen ergab. Die Auflösung der Einzelvergleiche für die restlichen Zeitfenster hat sich als nicht signifikant erwiesen, bis auf den Vergleich *Ungrammatisch* vs. *Finit* im rechts anterioren Bereich im Zeitfenster von 550-700ms mit einer Positivierung für die ungrammatische Bedingung.

Für den Kontrast an Position 3 ergab die Auflösung der Interaktion zwischen den Faktoren COND und ROI im ersten Zeitfenster von 250-400ms keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Bedingungen. Der Haupteffekt für den Faktor COND ergab im Zeitfenster von 450-650ms signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen *Standard* und *Ungrammatisch* mit einer deutlichen Negativierung für die Standardvariante bzw. Positivierung für die ungrammatische Bedingung und zwischen *Illusion* und *Ungrammatisch* mit einer stärkeren Positivierung für die ungrammatische Bedingung. Im Zeitfenster von 550-700ms ergab der Haupteffekt für den Faktor COND ebenso signifikante Unterschiede für den Vergleich der Bedingungen *Standard* vs. *Ungrammatisch* mit einer Negativierung für die Standardvariante bzw. Positivierung für die ungrammatische Bedingung sowie *Illusion* vs. *Ungrammatisch* mit einer stärkeren Positivierung für die ungrammatische Bedingung und zusätzlich *Finit* vs. *Ungrammatisch* mit einer Positivierung für die ungrammatische Bedingung. Im Zeitfenster von 500-850ms ergab die Auflösung der Interaktionen zwischen den Faktoren COND und ROI signifikante Effekte für die Gegenüberstellung *Standard* vs. *Illusion*, *Standard* vs. *Ungrammatisch*, *Illusion* vs. *Ungrammatisch*, *Illusion* vs. *Finit* und *Ungrammatisch* vs. *Finit*. Der Effekt für die Gegenüberstellung der Bedingungen *Standard* und *Illusion* in diesem Zeitfenster zeigte sich im rechts anterior-zentralen und links zentralen Bereich in einer Positivierung für die Illusions-Bedingung. Der Vergleich *Illusion* vs. *Ungrammatisch* ergab eine posteriore Positivierung für die ungrammatische Bedingung mit einem Amplitudenmaximum bei ca. 600ms, was der P600-Komponente entspricht. Die visuelle Dateninspektion zeigte, dass die Illusions-Bedingung im Vergleich zu den restlichen Bedingungen eine abgeschwächte P600 aufweist. Der Vergleich der Bedingungen *Standard* und *Ungrammatisch* ergab ebenso signifikante Unterschiede in den zentral-posterioren

Bereichen mit einer Positivierung für die ungrammatische Bedingung. Der Vergleich der Bedingungen *Illusion* vs. *Finit* mit einer links-frontalen Positivierung für die Illusions-Bedingung sowie *Ungrammatisch* vs. *Finit* mit einer zentral-posterioren Positivierung für die ungrammatische Bedingung war ebenso signifikant. Lediglich der Vergleich zwischen den Bedingungen *Standard* vs. *Finit* war nie signifikant.

*Gruppenvergleich.* Für die statistische Auswertung des Gruppenvergleichs an Position 3 ergaben die Einzelvergleiche zwischen den Bedingungen in keinem der Zeitfenster signifikante Effekte für den Faktor GROUP, was möglicherweise auf die geringe Versuchspersonenzahl in den einzelnen Gruppen zurückzuführen ist. Lediglich im Zeitfenster von 720-800ms zeigte Gruppe 2 signifikante Interaktionen zwischen den Faktoren GROUP, COND und ROI im zentral-posterioren Bereich für den Vergleich *Ungrammatisch* und *Finit* mit einer Negativierung für die finite Bedingung. Die visuelle Inspektion der Daten zeigte aber für Gruppe 2 generell größere Unterschiede im Amplitudenverlauf der einzelnen Bedingungen als für Gruppe 1 mit einem relativ homogenen Bild für Gruppe 1 und dem gegenteiligen für Gruppe 2.

## 9. Diskussion

Das Ziel dieser Studie war, herauszufinden, ob es einen Unterschied in der Verarbeitung der zwei unterschiedlichen Varianten der Ersatzinfinitivkonstruktion mit drei Verben im Deutschen gibt (Illusionskonstruktion und Standardvariante) und wie diese beiden Konstruktionen im Unterschied zu den beiden Kontrollbedingungen (eine ungrammatische Variante mit Fehlplatzierung der Infinitivmarkierung und die finite Variante mit *dass*) verarbeitet werden. Darüberhinaus galt es auch, herauszufinden, ob sich die Ergebnisse der EKP-Daten von denen der Verhaltensdaten unterscheiden.

Die Ergebnisse der Verhaltensdaten entsprechen den Erwartungen und folglich Hypothese 1, dass es in der Beurteilung zwischen der Illusionskonstruktion und der Standardvariante keinen signifikanten Unterschied gibt (vgl. HAIDER 2011a, S. 238/b, S. 11). Alle anderen Kontraste waren signifikant, wobei die Signifikanz für den Vergleich *Ungrammatisch* vs. *Finit* am höchsten war, wie sich auch in den Prozentwerten der Akzeptabilitätsurteile zeigt, was ebenfalls den Erwartungen und Hypothese 2 entspricht, da diese Varianten die eindeutig ungrammatischen bzw. grammatischen sind. In den Reaktionszeiten zeichnet sich ein ähnliches Bild ab, wobei die Illusionskonstruktion und die Standardvariante sich jeweils nur

von der ungrammatischen Variante signifikant unterscheiden. Wie auch bei den Akzeptabilitätsurteilen ist hier der Unterschied zwischen den beiden eindeutigen Varianten *Standard* und *Ungrammatisch* am größten.

Alles in Allem entsprechen die Ergebnisse der Verhaltensdaten den Erwartungen, dass es zumindest zwischen den beiden problematischen Konstruktionen keine signifikanten Unterschiede gibt, zwischen den eindeutigen jedoch immer.

Die Ergebnisse für die EKP-Daten zeigen, dass es für den Kontrast an Position 1 keine signifikanten Unterschiede gibt, was dafür spricht, dass zu diesem Zeitpunkt die Erwartungen der Versuchspersonen noch „offen“ sind, was bedeutet, dass die Sätze theoretisch noch grammatisch zu Ende geführt werden können bzw. noch nicht zu Verarbeitungsschwierigkeiten führen. Die ersten signifikanten Effekte treten erst an Position 2 auf. Eine Erklärung für den Effekt für den Vergleich *Illusion* vs. *Ungrammatisch* mag möglicherweise darin liegen, dass die Illusionskonstruktion an dieser Stelle „noch“ ungrammatisch ist, während die eigentlich ungrammatische Variante an dieser Stelle zu Ende sein müsste bzw. die Anfügung eines weiteren Verbs den Satz ungrammatisch machen würden. Der Effekt für *Ungrammatisch* vs. *Finit* ist etwas schwieriger zu interpretieren, da hier das grundlegende Problem ist, dass sich die Sätze zuvor bereits stark unterscheiden und an dieser Satzposition noch keine Auflösung der Struktur stattgefunden hat. Die marginalen Effekte für *Standard* vs. *Illusion* liegen möglicherweise an den vorangehenden unterschiedlichen Verbformen (Infinitiv vs. Partizip) und für den Effekt für *Standard* vs. *Finit* gilt die selbe interpretatorische Problematik wie für den Effekt für *Ungrammatisch* vs. *Finit*, wobei in diesem Fall damit argumentiert werden kann, dass die Standardvariante im Gegensatz zur finiten Bedingung nicht mehr grammatisch zu Ende geführt werden kann.

Für den Kontrast an Position 3 – die Position, an der die eigentliche Auflösung der Sätze stattfindet – ergab sowohl die visuelle Dateninspektion als auch die statistische Auswertung der Erwartung entsprechend die größten Unterschiede zwischen den einzelnen Bedingungen.

Hier gab es signifikante Effekte für die Gegenüberstellung *Standard* vs. *Illusion*, *Standard* vs. *Ungrammatisch*, *Illusion* vs. *Ungrammatisch*, *Illusion* vs. *Finit* und *Ungrammatisch* vs. *Finit*.

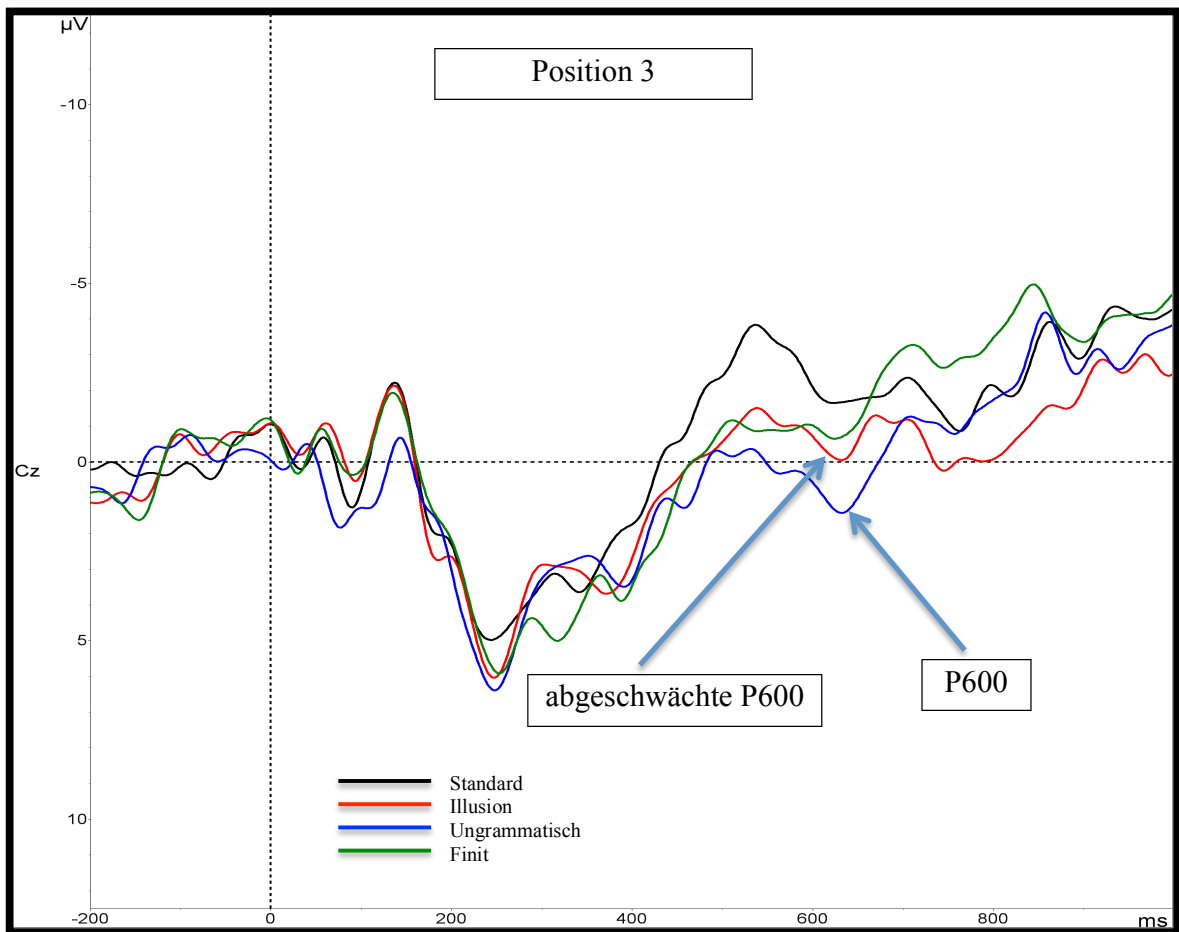
Dieses Ergebnis entspricht sowohl Hypothese 1 als auch Hypothese 2, insofern, dass es einen Unterschied in der Verarbeitung zwischen den beiden Bedingungen *Standard* und *Illusion* gibt, welcher sich lediglich in den EEG-Daten zeigt (Hypothese 1) und dass sich sowohl die beiden eindeutigen Varianten *Ungrammatisch* und *Finit* signifikant voneinander unterscheiden, als auch die Bedingungen *Standard* vs. *Ungrammatisch*, *Illusion* vs.

*Ungrammatisch* und *Illusion* vs. *Finit* (Hypothese 2). Hypothese 2 kann aber nicht vollständig bestätigt werden, da der Vergleich der Bedingungen *Standard* vs. *Finit* in keinem Zeitfenster Signifikanz erreichte.

Eine mögliche Interpretation für den Vergleich *Standard* vs. *Illusion* wäre, dass für die Illusions-Bedingung im Verhältnis zur Standardvariante verstärkt Reanalyseprozesse stattgefunden haben.

Der Vergleich *Illusion* vs. *Ungrammatisch* zeigt eine P600 für beide Bedingungen, allerdings mit einer abgeschwächten P600 für die Illusionskonstruktion (siehe Abbildung 10). Dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen von Xiang et al. (2009) überein, die für ihre Illusionskonstruktion ebenso eine abgeschwächte P600 gefunden haben relativ zu der ungrammatischen Kontrollbedingung (siehe Abschnitt 7.2). Eine Erklärung dafür könnte in der partiellen Grammatikalität der Illusionsbedingung liegen, welche den Eindruck der Ungrammatikalität schwächt.

Sofern der Vergleich der unterschiedlichen Bedingungen eine Interpretation zulässt, sprechen diese Ergebnisse dafür, dass die Standardvariante im Vergleich mit der Illusionskonstruktion einen höheren Grad an „Grammatikalität“ besitzt bzw. die Versuchspersonen diese Variante als weniger problematisch empfinden, weshalb sie im Vergleich mit der finiten Variante keinen Unterschied zeigt. Die Illusionsbedingung zeigt hingegen sowohl im Vergleich mit der ungrammatischen als auch mit der finiten Bedingung signifikante Unterschiede, was ihrer partiellen Grammatikalität entspricht – sie ist weder eindeutig ungrammatisch noch wohlgeformt. Die Positivierung für die ungrammatische Bedingung im Vergleich mit den anderen Bedingungen deutet darauf hin, dass diese Bedingung als ungrammatisches Gebilde wahrgenommen wird.



**Abbildung 10.** Vergleich der vier Bedingungen S, I, U und  $S_{fin}$  an Position 3 nach einer Baseline-Korrektur. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

*Gruppenvergleich.* Die statistische Auswertung der Daten ergab zwar keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2, die visuelle Inspektion der Daten lässt aber die Vermutung zu, dass es zwischen den beiden Gruppen einen Verarbeitungsunterschied gab im Hinblick auf die einzelnen Bedingungen, was sich in einem Amplitudenverlauf mit deutlichen Unterschieden zwischen den Bedingungen für Gruppe 2 und dem gegenteiligen Bild (i.e. kaum bzw. keine Unterschiede) für Gruppe 1 äußerte (siehe Abbildung 9).

Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass die Personen aus Gruppe 2 generell auf höhere Verarbeitungskosten kommen mit diesen Satzkonstruktionen als die aus Gruppe 1. Die Positivierung für die Standardvariante mit einem Amplitudenmaximum um 600ms post Stimulus-Onset bei Gruppe 1 kann möglicherweise mit höheren Verarbeitungskosten erklärt werden. Dieses Ergebnis korreliert zwar nicht vollständig mit den Verhaltensdaten, da nicht alle Versuchspersonen, welche die Illusionskonstruktion mit einem hohen Prozentsatz als akzeptabel beurteilt haben, zwangsläufig die Standardvariante als schlechter empfunden haben, würde aber die Vermutung zulassen, dass Gruppe 1 eine Präferenz für die

Illusionskonstruktion hatte. Auch die persönliche Befragung der Probanden brachte immer eine Tendenz zu einer der beiden Konstruktionen zutage, was sich aber eben nur zum Teil in den Verhaltensdaten widerspiegelt.

Die relativ frühe Positivierung ab ca. 250ms für die ungrammatische Bedingung in Gruppe 2 geht möglicherweise mit der Tatsache einher, dass das Modalverb unerwartet ist, da der Satz ohne dieses Verb korrekt wäre. Die anhaltende Positivierung kann als nicht erfolgreicher Reanalyseprozess, welcher in Ungrammatikalität resultiert, interpretiert werden. Eine Erklärung, warum Gruppe 1 dieses Muster nicht zeigt, kann allerdings nicht gegeben werden. Gruppe 2 zeigt für die Illusionskonstruktion im Vergleich mit der Standardvariante und der finiten Bedingung eher eine Positivierung – genau das gegenteilige Muster zu Gruppe 1 – was wie oben zumindest in der Hinsicht mit der Einteilung anhand der Verhaltensdaten übereinstimmt, dass Gruppe 2 weniger Akzeptanz für die Illusionskonstruktion zeigt als Gruppe 1 und in Folge möglicherweise eine Präferenz für die Standardvariante.

Zusammenfassend sprechen die Ergebnisse dafür, dass Gruppe 2 der Erwartung entsprechend größere Schwierigkeiten mit der Illusionskonstruktion und der ungrammatischen Bedingung hatte. Gruppe 1 zeigt ein homogeneres Bild in der Verarbeitung der einzelnen Konstruktionen, allerdings mit einer Positivierung für die Standardvariante um 600ms post Stimulus-Onset, was möglicherweise für eine Präferenz für die Illusionskonstruktion spricht.

## **10. Schlussbemerkung und Kritik**

Grammatische Illusionen stellen zwar aus einer grammatiktheoretischen Sicht ungrammatische Gebilde dar, die Ergebnisse dieser Studie sprechen allerdings dafür, dass diese Konstruktionen weder als eindeutig grammatisch noch als eindeutig ungrammatisch klassifiziert werden können. Diese Tatsache resultiert möglicherweise aus der partiellen Grammatikalität, welche den Eindruck der Ungrammatikalität schmälert und der Akzeptanz für diese Strukturen mangels besserer Alternativen. Zwar zeigen die Ergebnisse sowohl in den Verhaltensdaten als auch in den EEG-Daten immer eine Tendenz entweder in die eine oder die andere Richtung, eine völlige Übereinstimmung mit der grammatischen oder ungrammatischen Kontrollbedingung gibt es allerdings nie. Dies kann als Indiz dafür genommen werden, dass auch unser Sprachverarbeitungssystem sich nicht „im Klaren“ darüber ist, wo es diese Konstruktionen einordnen soll. Eine persönliche Befragung der Probanden bestätigt diese Sichtweise. Wenn auch die Ergebnisse dieser Studie dieses

erwartete Bild zutage bringen, so tut dennoch ein kritischer Blick auf die gesamte Vorgehensweise der Untersuchung Not. Aufgrund mangelnder Erfahrung wurden im Experimentdesign einige Fehler gemacht, welche erst im Verlauf der Durchführung als solche erkannt wurden und in einer erneuten Untersuchung dieser Konstruktionen vermieden werden sollten. Das größte Problem besteht in der Auswahl des Stimulusmaterials. Es erweist sich als problematisch, ein Paradigma zu verwenden, in welchem sowohl Kontext- als auch Target-Manipulationen vorgenommen wurden (vgl. STEINHAUER & DRURY 2012), in der Art, dass sich alle Sätze zumindest an der letzten Position (Position 3) vor dem kritischen Wort unterscheiden bzw. auch die kritischen Stellen unterschiedlich sind. Dies macht einen direkten Vergleich der Konstruktionen schwierig und lässt keine zuverlässige Interpretation zu.

Ein zweiter Punkt, der sich möglicherweise negativ auf die Beurteilung der Sätze auswirkte, war die geringe Variation der Sätze im gesamten Stimulusmaterial. Idealerweise sollten die kritischen Sätze mit so vielen Füllersätzen kombiniert werden, dass kein Muster für die Probanden erkennbar ist. Die Erfüllung dieser Bedingung hätte allerdings den Rahmen dieses Projektes gesprengt bzw. konnte aus Zeitgründen nicht berücksichtigt werden.

Ebenfalls kann als Kritikpunkt die Präsentationsdauer der Nominalphrasen genannt werden. Einige der Probanden wiesen darauf hin, dass sie die Sätze nicht genau lesen konnten, da sie zu kurz am Bildschirm aufleuchteten. Dies führt möglicherweise zu einer Verzerrung der Ergebnisse, da die teilweise nur sehr geringen Unterschiede zwischen den Sätzen von den Probanden nicht wahrgenommen werden konnten.

Für eine weitere Untersuchung dieser Satzkonstruktionen sollten diese Punkte im Experimentdesign beachtet und modifiziert werden.

## **11. Danksagung**

In erster Linie richtet sich mein Dank an meine Eltern, die es mir ermöglicht haben, ein Studium zu wählen, in welchem ich meinem Interesse an Sprache samt all ihren Facetten freien Lauf lassen konnte.

Weiters möchte ich mich bei meinen Freunden und Bekannten bedanken, die mir bereitwillig als Probanden für diese Studie gedient haben und so manch unangenehme Vorbereitung dafür mehr (oder weniger) geduldig ertragen haben (Hannes, dieser Abschnitt ist vor allem dir gewidmet ;-)).

Mein größter Dank sollte allerdings Dietmar Röhm gelten, welcher unzählige Stunden in die aufwendige Betreuung dieser Arbeit investiert hat und die oft mühselige Datenauswertung auf eine humorvolle und aufheiternde Art und Weise ein wenig erträglicher gemacht hat.



## Quellenverzeichnis

- BADECKER, W. & KUMINIAK, F., 2007. Morphology, agreement, and working memory retrieval in sentence production. Evidence from gender and case in Slovak. *Journal of Memory and Language*, 56, S. 65-85. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- BADER, M., MENG, M., & BAYER, J., 2000. Case and Reanalysis. *Journal of Psycholinguistic Research*, 29, S. 37-52. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- BADER, M., & SCHMID, T., 2007. *Verb clusters in Colloquial German*. Manuskript, Universität Konstanz. (<http://ling.uni-konstanz.de/pages/home/bader/Downloads/Bader-Schmid-cluster3&4.pdf>)
- BECH, G., 1955/57. *Studien über das deutsche verbum infinitum*. Kopenhagen: Munksgaard. (Nachdruck 1983, Tübingen: Niemeyer). zitiert nach VOGEL, R., 2009. Skandal im Verbkomplex. Betrachtungen zur scheinbar inkorrekten Morphologie in infiniten Verbkomplexen des Deutschen. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*, 28, S. 307-346.
- BECH, G., 1963. Grammatische Gesetze im Widerspruch. *Lingua*, 12, S. 291-299.
- BOCK, J.K., & CUTTING, J.C., 1992. Regulating mental energy. Performance units in language production. *Journal of Memory and Language*, 31, S. 99-127. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- BOCK, J.K., & MILLER, C.A., 1991. Broken agreement. *Cognitive Psychology*, 23, S. 45-93. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- BORNKESSEL-SCHLESEWSKY, I., & SCHLESEWSKY, M., 2009. *Processing Syntax and Morphology. A Neurocognitive Perspective*. Oxford University Press.
- CLIFTON, C.JR., FRAZIER, L. & DEEVY, P., 1999. Feature manipulation in sentence comprehension. *Rivista di Linguistica*, 11, S. 11-39. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- DRENHAUS, H., SADDY, D., & FRISCH, S., 2005. Processing negative polarity items. When negation comes through the backdoor. In: S. KEPSEK & M. REIS, Hgg. *Linguistic evidence. Empirical, theoretical, and computational perspectives*. Berlin: de Gruyter, 2005, S. 145-165. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.

- EBERHARD, K.M., CUTTING, J.C., & BOCK, J.K., 2005. Making syntax of sense. Number agreement in sentence production. *Psychological Review*, 112, S. 531-559. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- FRANCK, J., VIGLIOCCO, G., & NICOL, J., 2002. Attraction in sentence production. The role of syntactic structure. *Language and Cognitive Processes*, 17, S. 371-404. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- FRIEDERICI, A.D., 1995. The time course of syntactic activation during language processing. A model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language*, 50, S. 259-281.
- FRIEDERICI, A.D., 2002. Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, S. 78-84.
- FRIEDERICI, A.D., HAHNE, A., & SADDY, D., 2002. Distinct neurophysiological patterns reflecting aspects of syntactic complexity and syntactic repair. *Journal of Psycholinguistic Research*, 31, S. 45-63.
- FRISCH, S., & SCHLESEWSKY, M., 2001. The N400 reflects problems of thematic hierarchizing. *NeuroReport*, 12, S. 3391-3394. zitiert nach KUTAS, M., VAN PETTEN, C.K., & KLUENDER, R., 2006. Psycholinguistics Electrified II (1994-2005). In: M.A. GERNSBACHER & M. TRAXLER Hgg. *Handbook of Psycholinguistics*. 2. Auflage. New York: Elsevier Press, 2006, S. 659-724.
- GUNTER, T.C., FRIEDERICI, A.D., & SCHRIEFERS, H., 2000. Syntactic gender and semantic expectancy. ERPs reveal early autonomy and late interaction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, S. 556-568.
- HAHNE, A., & FRIEDERICI, A.D., 2002. Differential task effects on semantic and syntactic processes as revealed by ERPs. *Cognitive Brain Research*, 13, S. 339-356.
- HAIDER, H., 2011a. Grammatische Illusionen - Lokal wohlgeformt – global deviant. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*, 30, S. 223-257.(modifizierte publizierte Version von HAIDER 2011b)
- HAIDER, H., 2011b. *Grammatische Illusionen - Lokal wohlgeformt – global deviant*. Draft version. Submitted to ZfS. (Draft version of HAIDER 2011a)
- HARRISON, A., HARTSUIKER, R., BRANIGAN, H., and PICKERING, M., 2004. *Agreement processing in a complex number system*. Poster presented at the 17<sup>th</sup> Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing. College Park, MD. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- HOLM, S., 1979. A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scandinavian Journal of Statistics* 6, S. 65–70.

- HOPF, J.M., BAYER, J., BADER, M., & MENG, M., 1998. Event-related brain potentials and case information in syntactic ambiguities. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, S. 264-280. zitiert nach KUTAS, M., VAN PETTEN, C.K., & KLUENDER, R., 2006. Psycholinguistics Electrified II (1994-2005). In: M.A. GERNSBACHER & M. TRAXLER Hgg. *Handbook of Psycholinguistics*. 2. Auflage. New York: Elsevier Press, 2006, S. 659-724.
- KAAN, E., 2007. Event-Related Potentials and language processing. A brief overview. *Language and Linguistics Compass*, 1, S. 571-591.
- KEPPEL, G., 1991. *Design and analysis*. 3. Auflage. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- KUPERBERG, G.R., SITNIKOVA, T., CAPLAN, D., & HOLCOMB, P.J., 2003. Electrophysiological distinctions in processing conceptual relationships within simple sentences. *Cognitive Brain Research*, 17, S. 117-129. zitiert nach KUTAS, M., VAN PETTEN, C.K., & KLUENDER, R., 2006. Psycholinguistics Electrified II (1994-2005). In: M.A. GERNSBACHER & M. TRAXLER Hgg. *Handbook of Psycholinguistics*. 2. Auflage. New York: Elsevier Press, 2006, S. 659-724.
- KUTAS, M., & FEDERMEIER, K.D., 2000. Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, S. 463-470.
- KUTAS, M., & HILLYARD, S.A., 1980. Reading senseless sentences. Brain Potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207, S. 203-205.
- KUTAS, M., & VAN PETTEN, C.K., 1994. Psycholinguistics Electrified. Event-Related Brain Potential Investigation. In: M.A. GERNSBACHER Hrsg. *Handbook of Psycholinguistics*. New York: Academic Press, 1994, S. 83-143.
- KUTAS, M., VAN PETTEN, C.K., & KLUENDER, R., 2006. Psycholinguistics Electrified II (1994-2005). In: M.A. GERNSBACHER & M. TRAXLER Hgg. *Handbook of Psycholinguistics*. 2. Auflage. New York: Elsevier Press, 2006, S. 659-724.
- LAU, E.F., STROUD, C., PLESCH, S., & PHILLIPS, C., 2006. The role of structural prediction in rapid syntactic analysis. *Brain and Language*, 98, S. 74-88. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- OSTERHOUT, L., & HOLCOMB, P.J., 1992. Event-Related Brain Potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*, 31, S. 785-806.
- PEARLMUTTER, N.J., GARNSEY, S.M., & BOCK, K., 1999. Agreement processes in sentence comprehension. *Journal of Memory and Language*, 41, S. 427-456. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- PHILLIPS, C., MATTOU, J., RUGG, M.D., MAQUET, P., & FRISTON, K.J., 2005. An empirical Bayesian solution to the source reconstruction problem in EEG. *NeuroImage*, 24, S. 997-1011.

- PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version. (publiziert als PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., and LAU, E.F., 2011. Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension. In: J. RUNNER, Hrsg. *Experiments at the Interfaces, Syntax and Semantics*. Bingley, UK: Emerald Publications, 2011, Vol. 37, S. 153-186. <http://ling.umd.edu/~colin/research/>).
- PITTNER, K. & BERMAN, J., 2007. *Deutsche Syntax. Ein Arbeitsbuch*. 2. Auflage. Tübingen: Narr.
- REIS, M., 1979. Ansätze zu einer realistischen Grammatik. In: K. GRUBMÜLLER, E. HELLGARDT, H. JELLISSEN, & M. REIS, Hgg. *Befund und Deutung. Zum Verhältnis von Empirie und Interpretation in Sprach- und Literaturwissenschaft*. Tübingen: Niemeyer, 1979, S. 1-21.
- RÖHM, D., BORNKESSEL, I., HAIDER, H., & SCHLESEWSKY, M., 2005. When case meets agreement. Event-related potential effects for morphology-based conflict resolution in human language comprehension. *NeuroReport*, 16, S. 875-878.
- RÖHM, D., BORNKESSEL-SCHLESEWSKY, I., RÖSLER, F., & SCHLESEWSKY, M., 2007. To predict or not to predict. Influences of task and strategy on the processing of semantic relations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, S. 1259-1274.
- SOLOMON, E., & PEARLMUTTER, N., 2004. Semantic integration and syntactic planning in language production. *Cognitive Psychology*, 49, S. 1-46. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- STEINHAUER, K., & DRURY, J.E., 2012. On the early left-anterior negativity (ELAN) in syntax studies. *Brain and Language*, 120, S. 135-162.
- TOWNSEND, D.J., & BEVER, T.G., 2001. *Sentence comprehension. The integration of habits and rules*. Cambridge, MA: MIT Press. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- VAN PETTEN, C.K., & KUTAS, M., 1991. Influences of semantic and syntactic context on open- and closed-class words. *Memory and Cognition*, 19, S. 95-112. zitiert nach OSTERHOUT, L., & HOLCOMB, P.J., 1992. Event-Related Brain Potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*, 31, S. 785-806.
- VASISHTH, S., BRÜSSOW, S., LEWIS, R., & DRENHAUS, H., 2008. Processing polarity. How the ungrammatical intrudes on the grammatical. *Cognitive Science*, 32, S. 685-712. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.

- VIGLIOCCO, G., & NICOL, J., 1998. Separating hierarchical relations and word order in language production. Is proximity concord syntactic or linear? *Cognition*, 68, S. 13-29. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- VOGEL, R., 2009. Skandal im Verbkomplex. Betrachtungen zur scheinbar inkorrekten Morphologie in infiniten Verbkomplexen des Deutschen. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*, 28, S. 307-346.
- WAGERS, M.W., LAU, E.F., & PHILLIPS, C., 2009. Agreement attraction in comprehension. Representations and processes. *Journal of Memory and Language*, in press. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- WAGERS, M.W., LAU, E.F., STROUD, C., & PHILLIPS, C., 2008. *Agreement and the subject of confusion*. Talk presented at the 21<sup>st</sup> Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing. Chapel Hill, NC. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- WELLWOOD, A., PANCHEVA, R., HACQUARD, V., FULTS, S.W., & PHILLIPS, C., 2009. *The role of event comparison in comparative illusions*. Poster presented at the 22<sup>nd</sup> Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing. Davis, CA. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- XIANG, M., DILLON, B., & PHILLIPS, C., 2006. *Testing the strength of the spurious licensing effect for negative polarity items*. Talk at the 19<sup>th</sup> Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing. New York, NY. zitiert nach PHILLIPS, C., WAGERS, M.W., & LAU, E.F., 2011. *Grammatical Illusions and Selective Fallibility in Real-Time Language Comprehension*. Draft Version.
- XIANG, M., DILLON, B., & PHILLIPS, C., 2009. Illusory licensing effects across dependency types. ERP evidence. *Brain and Language*, 108, S. 40-55.

## Appendices

- A. Gesamte Liste des Stimulusmaterials
- B. Instruktion (rechts)
- C. Headviews der Plots

**Appendix A.** Gesamte Liste der Stimulussätze; unter (a) findet sich jeweils die Standardvariante, unter (b) die Illusionskonstruktion, unter (c) die ungrammatische Variante mit Fehlplatzierung der Infinitivmarkierung und unter (d) die finite Variante mit *dass*.

---

- 1 a Es war uns eine Freude, für Sie arbeiten haben zu dürfen.
- 1 b Es war uns eine Freude, für Sie gearbeitet haben zu dürfen.
- 1 c Es war uns eine Freude, für Sie gearbeitet zu haben dürfen.
- 1 d Es war uns eine Freude, dass wir für Sie arbeiten haben dürfen.
- 2 a Enttäuscht erzählten die Kinder, den Hasen nicht streicheln haben zu dürfen.
- 2 b Enttäuscht erzählten die Kinder, den Hasen nicht gestreichelt haben zu dürfen.
- 2 c Enttäuscht erzählten die Kinder, den Hasen nicht gestreichelt zu haben dürfen.
- 2 d Enttäuscht erzählten die Kinder, dass sie den Hasen nicht streicheln haben dürfen.
- 3 a Die Frauen bereuten, ihre Männer zum Fensterputzen antreten haben zu lassen.
- 3 b Die Frauen bereuten, ihre Männer zum Fensterputzen angetreten haben zu lassen.
- 3 c Die Frauen bereuten, ihre Männer zum Fensterputzen angetreten zu haben lassen.
- 3 d Die Frauen bereuten, dass sie ihre Männer zum Fensterputzen antreten haben lassen.
- 4 a Sie schätzen sich glücklich, dort leben haben zu dürfen.
- 4 b Sie schätzen sich glücklich, dort gelebt haben zu dürfen.
- 4 c Sie schätzen sich glücklich, dort gelebt zu haben dürfen.
- 4 d Sie schätzen sich glücklich, dass sie dort leben haben dürfen.
- 5 a Die Hausfrauen verschwiegen, die Kuchen machen haben zu lassen.
- 5 b Die Hausfrauen verschwiegen, die Kuchen gemacht haben zu lassen.
- 5 c Die Hausfrauen verschwiegen, die Kuchen gemacht zu haben lassen.
- 5 d Die Hausfrauen verschwiegen, dass sie die Kuchen machen haben lassen.
- 6 a Die Jugendlichen bedauerten, keinen Alkohol trinken haben zu dürfen.
- 6 b Die Jugendlichen bedauerten, keinen Alkohol getrunken haben zu dürfen.
- 6 c Die Jugendlichen bedauerten, keinen Alkohol getrunken zu haben dürfen.
- 6 d Die Jugendlichen bedauerten, dass sie keinen Alkohol trinken haben dürfen.
- 7 a Sie sind erleichtert, es zeigen haben zu dürfen
- 7 b Sie sind erleichtert, es gezeigt haben zu dürfen.
- 7 c Sie sind erleichtert, es gezeigt zu haben dürfen.
- 7 d Sie sind erleichtert, dass sie es zeigen haben dürfen.
- 8 a Wir sind froh, ihn hören haben zu dürfen.
- 8 b Wir sind froh, ihn gehört haben zu dürfen.
- 8 c Wir sind froh, ihn gehört zu haben dürfen.
- 8 d Wir sind froh, dass wir ihn hören haben dürfen.
- 9 a Die Zoowärter berichteten, den Esel füttern haben zu lassen.
- 9 b Die Zoowärter berichteten, den Esel gefüttert haben zu lassen.
- 9 c Die Zoowärter berichteten, den Esel gefüttert zu haben lassen.
- 9 d Die Zoowärter berichteten, dass sie den Esel füttern haben lassen.

- 10 a Die Einbrecher verließen das Haus, ohne sich sehen haben zu lassen.
- 10 b Die Einbrecher verließen das Haus, ohne sich gesehen haben zu lassen.
- 10 c Die Einbrecher verließen das Haus, ohne sich gesehen zu haben lassen.
- 10 d Die Einbrecher verließen das Haus, ohne dass sie sich sehen haben lassen.
- 11 a Es war uns ein großes Vergnügen, für gute Laune sorgen haben zu dürfen.
- 11 b Es war uns ein großes Vergnügen, für gute Laune gesorgt haben zu dürfen.
- 11 c Es war uns ein großes Vergnügen, für gute Laune gesorgt zu haben dürfen.
- 11 d Es war uns ein großes Vergnügen, dass wir für gute Laune sorgen haben dürfen.
- 12 a Es war uns eine große Freude, euch mit unserer Heimatliebe anstecken haben zu dürfen.
- 12 b Es war uns eine große Freude, euch mit unserer Heimatliebe angesteckt haben zu dürfen.
- 12 c Es war uns eine große Freude, euch mit unserer Heimatliebe angesteckt zu haben dürfen.
- 12 d Es war uns eine große Freude, dass wir euch mit unserer Heimatliebe anstecken haben dürfen.
- 13 a Meine Frau und ich sind glücklich, zwei liebe Kinder aufziehen haben zu dürfen.
- 13 b Meine Frau und ich sind glücklich, zwei liebe Kinder aufgezogen haben zu dürfen.
- 13 c Meine Frau und ich sind glücklich, zwei liebe Kinder aufgezogen zu haben dürfen.
- 13 d Meine Frau und ich sind glücklich, dass wir zwei liebe Kinder aufziehen haben dürfen.
- 14 a Wir möchten uns dafür bedanken, das Spiel anschauen haben zu dürfen.
- 14 b Wir möchten uns dafür bedanken, das Spiel angeschaut haben zu dürfen.
- 14 c Wir möchten uns dafür bedanken, das Spiel angeschaut zu haben dürfen.
- 14 d Wir möchten uns dafür bedanken, dass wir das Spiel anschauen haben dürfen.
- 15 a Die Studenten waren stolz darauf, bei diesem Projekt mitwirken haben zu dürfen.
- 15 b Die Studenten waren stolz darauf, bei diesem Projekt mitgewirkt haben zu dürfen.
- 15 c Die Studenten waren stolz darauf, bei diesem Projekt mitgewirkt zu haben dürfen.
- 15 d Die Studenten waren stolz darauf, dass sie bei diesem Projekt mitwirken haben dürfen.
- 16 a Es war uns eine Ehre, vor diesem Publikum sprechen haben zu dürfen.
- 16 b Es war uns eine Ehre, vor diesem Publikum gesprochen haben zu dürfen.
- 16 c Es war uns eine Ehre, vor diesem Publikum gesprochen zu haben dürfen.
- 16 d Es war uns eine Ehre, dass wir vor diesem Publikum sprechen haben dürfen.
- 17 a Wir möchten uns dafür bedanken, bei diesem Ausflug teilnehmen haben zu dürfen.
- 17 b Wir möchten uns dafür bedanken, bei diesem Ausflug teilgenommen haben zu dürfen.
- 17 c Wir möchten uns dafür bedanken, bei diesem Ausflug teilgenommen zu haben dürfen.
- 17 d Wir möchten uns dafür bedanken, dass wir bei diesem Ausflug teilnehmen haben dürfen.
- 18 a Wir sind froh, ein stimmungsvolles Programm präsentieren haben zu dürfen.
- 18 b Wir sind froh, ein stimmungsvolles Programm präsentiert haben zu dürfen.
- 18 c Wir sind froh, ein stimmungsvolles Programm präsentiert zu haben dürfen.
- 18 d Wir sind froh, dass wir ein stimmungsvolles Programm präsentieren haben dürfen.
- 19 a Unsere Firma freut sich, die Gestaltung der Werbemittel übernehmen haben zu dürfen.
- 19 b Unsere Firma freut sich, die Gestaltung der Werbemittel übernommen haben zu dürfen.
- 19 c Unsere Firma freut sich, die Gestaltung der Werbemittel übernommen zu haben dürfen.
- 19 d Unsere Firma freut sich, dass sie die Gestaltung der Werbemittel übernehmen hat dürfen.

- 20 a Wir bedanken uns dafür, Sie als unsere Gäste unterhalten haben zu dürfen.
- 20 b Wir bedanken uns dafür, Sie als unsere Gäste unterhalten haben zu dürfen.
- 20 c Wir bedanken uns dafür, Sie als unsere Gäste unterhalten zu haben dürfen.
- 20 d Wir bedanken uns dafür, dass wir Sie als unsere Gäste unterhalten haben dürfen.
- 21 a Sie waren enttäuscht, nicht als Versuchspersonen teilnehmen haben zu dürfen.
- 21 b Sie waren enttäuscht, nicht als Versuchspersonen teilgenommen haben zu dürfen.
- 21 c Sie waren enttäuscht, nicht als Versuchspersonen teilgenommen zu haben dürfen.
- 21 d Sie waren enttäuscht, dass sie nicht als Versuchspersonen teilnehmen haben dürfen.
- 22 a Die Kinder bedankten sich, die spannenden Bücher kennen lernen haben zu dürfen.
- 22 b Die Kinder bedankten sich, die spannenden Bücher kennen gelernt haben zu dürfen.
- 22 c Die Kinder bedankten sich, die spannenden Bücher kennen gelernt zu haben dürfen.
- 22 d Die Kinder bedankten sich, dass sie die spannenden Bücher kennen lernen haben dürfen.
- 23 a Den Touristen wird vorgeworfen, sich ohne Bezahlung zum Hotel fahren haben zu lassen.
- 23 b Den Touristen wird vorgeworfen, sich ohne Bezahlung zum Hotel gefahren haben zu lassen.
- 23 c Den Touristen wird vorgeworfen, sich ohne Bezahlung zum Hotel gefahren zu haben lassen.
- 23 d Den Touristen wird vorgeworfen, dass sie sich ohne Bezahlung zum Hotel fahren haben lassen.
- 24 a Die Mafiamitglieder stehen unter Verdacht, den italienischen Bankier umbringen haben zu lassen.
- 24 b Die Mafiamitglieder stehen unter Verdacht, den italienischen Bankier umgebracht haben zu lassen.
- 24 c Die Mafiamitglieder stehen unter Verdacht, den italienischen Bankier umgebracht zu haben lassen.
- 24 d Die Mafiamitglieder stehen unter Verdacht, dass sie den italienischen Bankier umbringen haben lassen.
- 25 a Man beschuldigte sie, das Geld in ihre eigenen Taschen fließen haben zu lassen.
- 25 b Man beschuldigte sie, das Geld in ihre eigenen Taschen geflossen haben zu lassen.
- 25 c Man beschuldigte sie, das Geld in ihre eigenen Taschen geflossen zu haben lassen.
- 25 d Man beschuldigte sie, dass sie das Geld in ihre eigenen Taschen fließen haben lassen.
- 26 a Es war uns eine Ehre, dich kennen lernen haben zu dürfen.
- 26 b Es war uns eine Ehre, dich kennen gelernt haben zu dürfen.
- 26 c Es war uns eine Ehre, dich kennen gelernt zu haben dürfen.
- 26 d Es war uns eine Ehre, dass wir dich kennen lernen haben dürfen.



## Appendix B. Instruktion (rechts)

---

Bei diesem Experiment werden dir auf einem Bildschirm wortweise Sätze präsentiert.

Deine erste Aufgabe ist es, den jeweiligen Satz zu lesen und am Ende des Satzes zu beurteilen, ob der Satz für dich akzeptabel oder nicht akzeptabel war. Nicht-Akzeptabilität kann sich in diesem Experiment nur darauf beziehen, dass der Satz dir sprachlich (= grammatikalisch) falsch vorkam (Beispiel: *Er wollen heute viel lernen.*). Wenn du den Satz inhaltlich komisch findest, aber dennoch grammatisch, dann beurteile ihn bitte mit „akzeptabel“!

Anschließend wird auf dem Bildschirm ein einzelnes Wort präsentiert. Nun ist deine Aufgabe zu entscheiden, ob das Wort (und zwar genau dieses Wort) im Satz enthalten war oder nicht.

### Der Ablauf der Präsentation ist folgender:

Zuerst erscheint in der Mitte des Bildschirms ein Fixationskreuz:



Sobald dieses Fixationskreuz zu sehen ist, sollst du deine Aufmerksamkeit auf den folgenden Satz fokussieren. Dieser erscheint dann in Satzteilen auf dem Bildschirm:

Der Mann bedauerte, dass er den Film nicht anschauen hat können.

Nach dem Ende des Satzes wird ein Fragezeichen präsentiert:



Wenn das Fragezeichen auf dem Bildschirm zu sehen ist, sollst du durch einen Tastendruck auf der Tastatur entscheiden, ob der Satz für dich akzeptabel oder nicht akzeptabel war. Drücke bitte die rechte Shift-Taste auf der Tastatur, wenn der Satz akzeptabel war, und die linke Shift-Taste, wenn der Satz nicht akzeptabel war.

Nach Verschwinden des Fragezeichens wird ein einzelnes Wort präsentiert:

Film

Drücke bitte die rechte Shift-Taste auf der Tastatur, wenn das Wort im Satz enthalten war, und die linke Shift-Taste, wenn das Wort nicht enthalten war. Danach wird der Bildschirm blau und es folgt der nächste Satz.

Nochmal zum einprägen:

**RECHTE SHIFT-** Taste heißt **JA** (= Satz war akzeptabel; Wort war im Satz)

**LINKE SHIFT-** Taste heißt **NEIN** (= Satz war nicht akzeptabel; Wort war nicht im Satz)

**Beachte weiterhin unbedingt folgendes:**

Bitte drücke die Taste erst, wenn das Fragezeichen auf dem Bildschirm erscheint. Wenn du zu früh drückst, kommt es zu motorischen Artefakten im EEG, was dazu führt, dass das EEG nicht auswertbar ist. Bitte drücke aber auch nicht zu spät. Konzentriere dich auf den nächsten Satz sobald das Fixationskreuz auf dem Bildschirm zu sehen ist.

Versuche bitte während des ganzen Experimentes Augenbewegungen zu vermeiden. Vor allem aber während der Präsentation des Satzes bis zum Erscheinen des Fragezeichens solltest du möglichst versuchen, nicht zu blinzeln, da es auch beim Blinzeln zu Artefakten im EEG kommt. Sobald das Fragezeichen am Bildschirm erscheint und solange der Bildschirm schwarz ist, kannst du blinzeln.

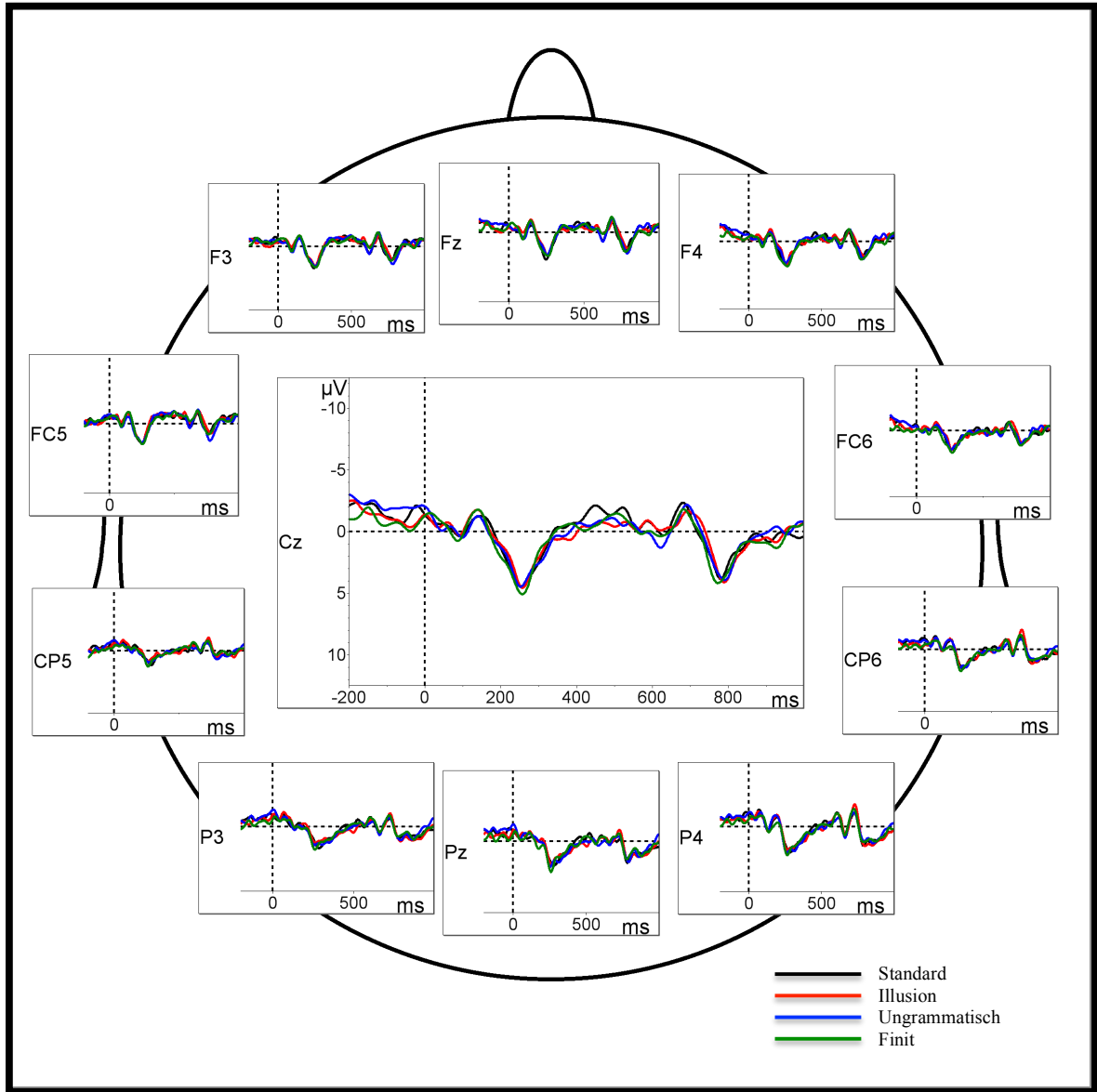
Insgesamt werden dir nun 4 Blöcke mit Sätzen präsentiert. Nach jedem Block ist eine kurze Pause. In der Pause kannst du dich räuspern, husten, etc.

Wenn du jetzt noch Fragen haben solltest, sind wir gerne bereit, dir diese zu beantworten...

**Appendix C.** Headviews der Vergleiche *Standard* (S), *Illusion* (I), *Ungrammatisch* (U) und *Finit* ( $S_{fin}$ ) an den Positionen 1, 2 und 3, Gruppe 1 und Gruppe 2 an Position 3.

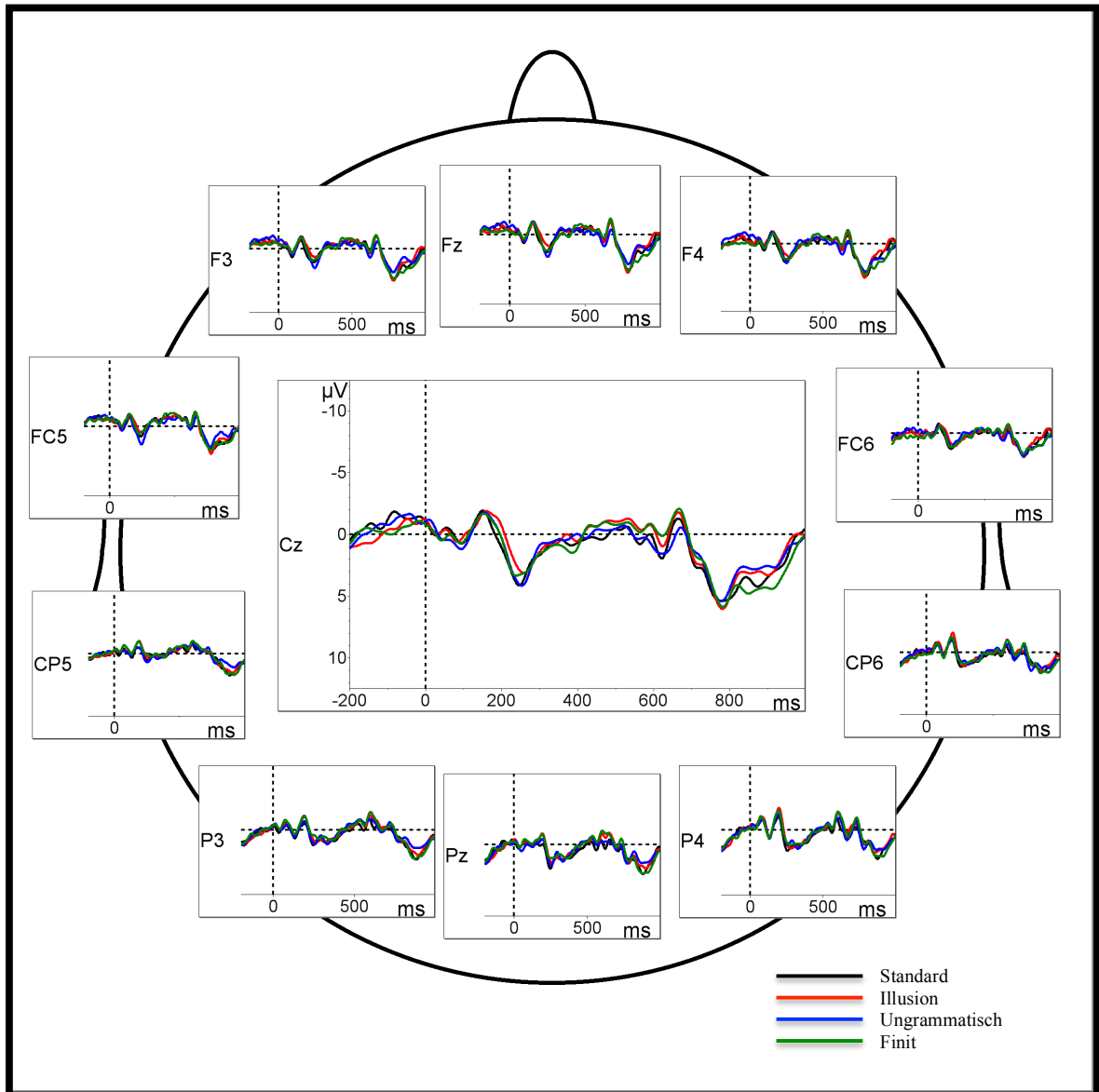
---

Kontrast Position 1:



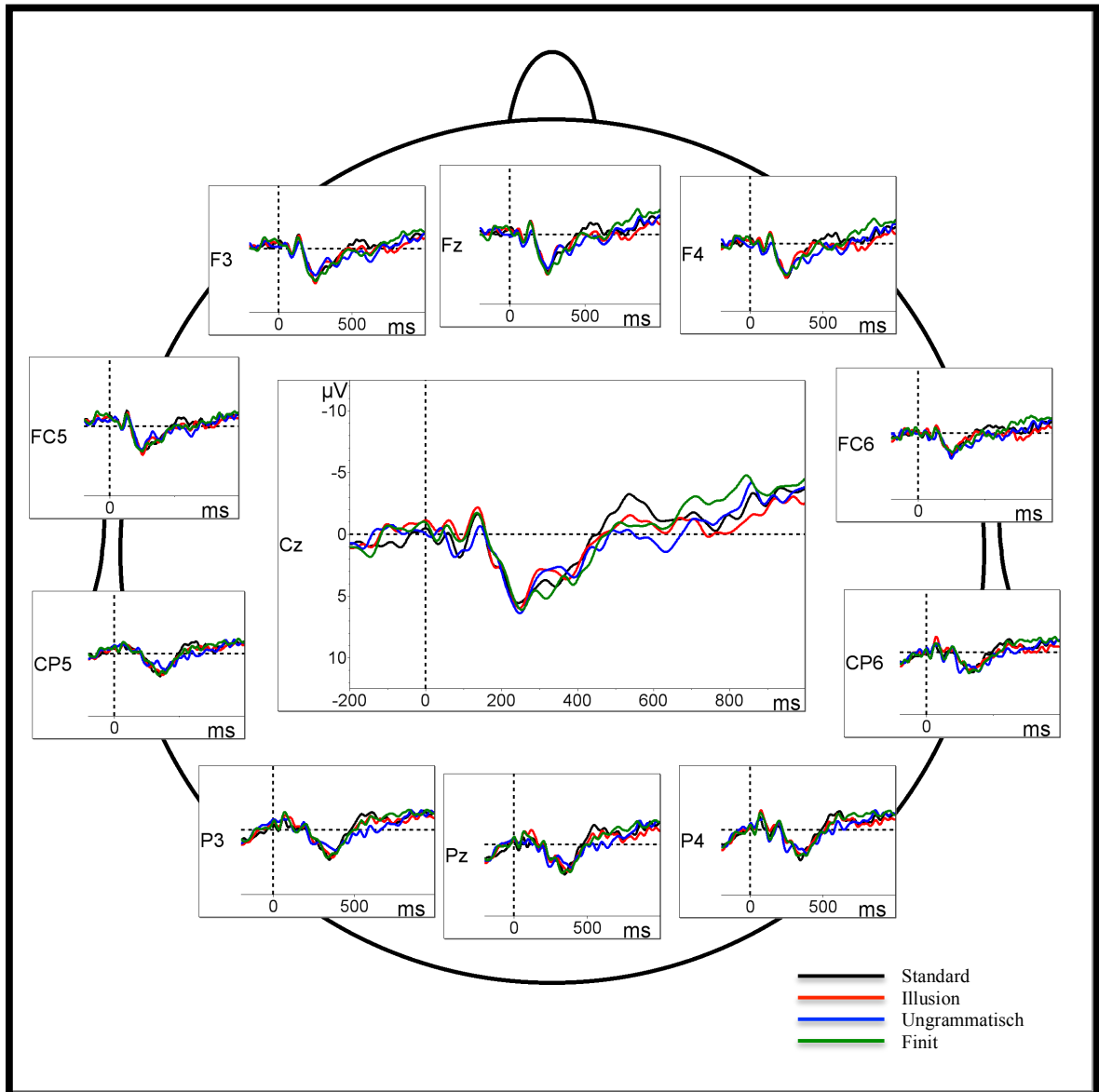
**Abbildung:** Vergleich der vier Bedingungen *Standard* (S), *Illusion* (I), *Ungrammatisch* (U) und *Finit* ( $S_{fin}$ ) an Position 1. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

## Kontrast Position 2:



**Abbildung:** Vergleich der vier Bedingungen *Standard* (S), *Illusion* (I), *Ungrammatisch* (U) und *Finit* ( $S_{fin}$ ) an Position 2. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

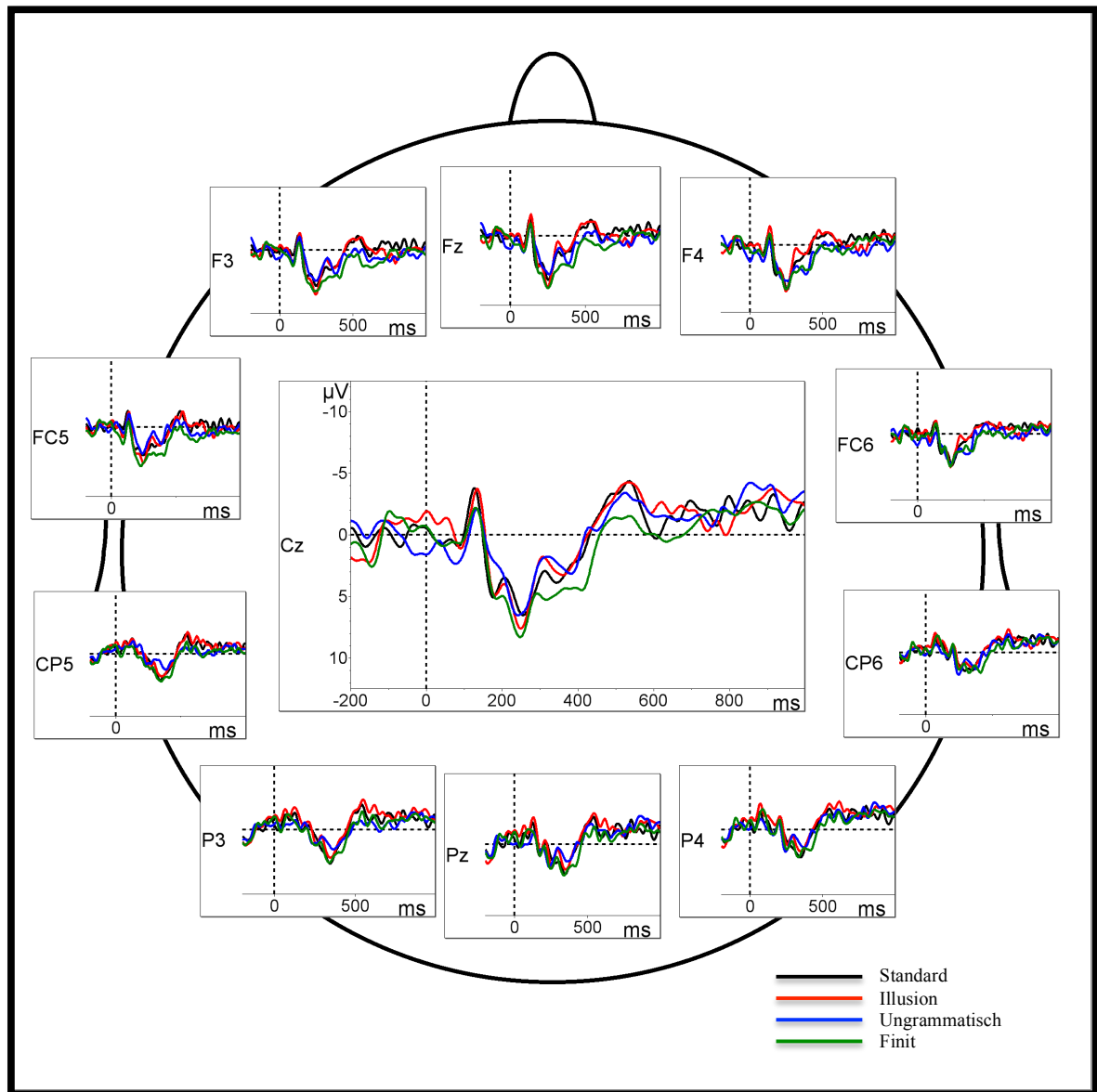
### Kontrast Position 3:



**Abbildung:** Vergleich der vier Bedingungen *Standard* (S), *Illusion* (I), *Ungrammatisch* (U) und *Finit* ( $S_{fin}$ ) an Position 3. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

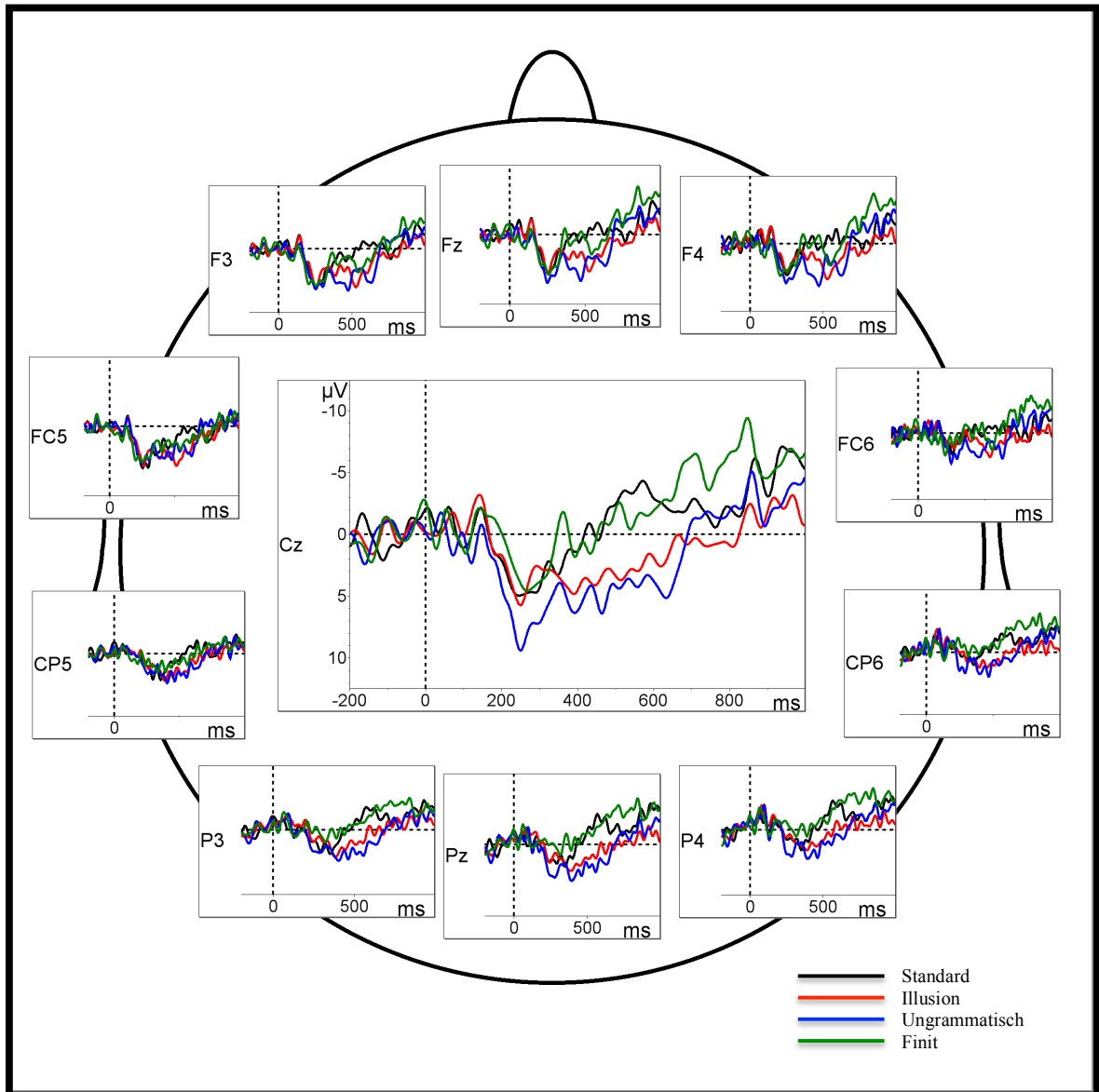
## Gruppenvergleich

Gruppe 1 (Position 3):



**Abbildung:** Vergleich der vier Bedingungen *Standard* (S), *Illusion* (I), *Ungrammatisch* (U) und *Finit* ( $S_{fin}$ ) für Gruppe 1 an Position 3 nach einer Baseline-Korrektur. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.

Gruppe 2 (Position 3):



**Abbildung:** Vergleich der vier Bedingungen *Standard* (S), *Illusion* (I), *Ungrammatisch* (U) und *Finit* ( $S_{fin}$ ) für Gruppe 2 an Position 3 nach einer Baseline-Korrektur. Negativierungen werden nach oben hin abgebildet und Positivierungen nach unten hin. Die vertikale Linie bei 0 signalisiert den Stimulus-Onset.